Landgericht Köln, 110 KLs 9/17

Datum:	12.10.2018
Gericht:	Landgericht Köln
Spruchkörper:	10. gr. Strafkammer
Entscheidungsart:	Urteil
Aktenzeichen:	110 KLs 9/17
ECLI:	ECLI:DE:LGK:2018:1012.110KLS9.17.00

Tenor:

Der Angeklagte B wird wegen tateinheitlich begangener zweifacher fahrlässigen Tötung zu einer Freiheitsstrafe von

acht Monaten

verurteilt, deren Vollstreckung zur Bewährung ausgesetzt wird.

Die Angeklagten A, C und D werden freigesprochen.

Im Umfang der Freisprüche fallen die Kosten des Verfahrens der Staatskasse zur Last, die auch die notwendigen Auslagen der Angeklagten A, C und D trägt. Die übrigen Kosten des Verfahrens sowie die notwendigen Auslagen der Nebenkläger werden dem Angeklagten B auferlegt.

Angewandte Vorschriften:

§§ 222 Abs. 1, 13, 52, 56 StGB

Gründe: 1

(hinsichtlich der Angeklagten C abgekürzt gemäß § 267 Abs. 4 und 5 StPO) 2

Vorspann: 3

Am 03.03.2009 kurz vor 14:00 Uhr stürzten der Magazinbau des Historischen Archivs der Stadt Köln sowie zwei Wohngebäude in eine unmittelbar davor gelegene Baugrube der im Bau befindlichen Nord-Süd-Stadtbahn. Zwei Menschen verloren dabei ihr Leben, nur durch glückliche Umstände wurden keine weiteren Personen getötet oder körperlich verletzt. 4

Nach der Überzeugung der umfangreich sachverständig beratenen Kammer war ausschließliche Ursache des Einsturzes ein gravierender Fehler bei der Herstellung der die Baugrube umgebenden Schlitzwand im Bereich vor dem Historischen Archiv im September 2005. Durch ein bei der Herstellung dieser Wand entstandenes Loch strömten, beginnend kurz vor dem Einsturz, ca. 5.000 m³ Wasser und Erdreich von unterhalb des Historischen Archivs und der Nachbarbebauung mit hohem Druck in die Baugrube und entzogen so dem Historischen Archiv und den angrenzenden Häusern die Fundamente. 5

Der Angeklagte B, der für die Baugrube zuständige Bauüberwacher, hat es unterlassen, die ihm obliegende Pflicht zur Überwachung der Herstellung der Schlitzwand sorgfaltsgemäß auszuüben. Dies hat kausal und objektiv sowie auch subjektiv vorhersehbar zu dem Einsturz geführt. 6

Bei der Angeklagten C, der Vorgesetzten des Angeklagten B in der Bauüberwachung, liegt dagegen keine Pflichtverletzung vor. 7

Die Angeklagten A und D, beide Bauleiter der mit der Errichtung dieses Abschnitts der Nord-Süd-Stadtbahn beauftragten Arbeitsgemeinschaft von Baufirmen, haben jeweils Pflichtverletzungen begangen. Diese sind indes nicht feststellbar kausal für den Einsturz geworden. 8

A. Zur Person

I. Der Angeklagte A

Der Angeklagte A wurde 1969 in Duisburg geboren, wo er auch aufwuchs. Die Schulzeit schloss er nach dem Besuch von Grundschule und Gymnasium in 7C mit dem Abitur ab. Nach Ableisten des Zivildienstes studierte er von November 1990 bis September 1996 in Aachen Bauingenieurwesen, schloss das Studium als Diplom-Ingenieur ab; seine Vertiefung machte er in Grundbau und Baubetrieb. Nach kurzzeitiger Tätigkeit bei der Firma X EDV war er seit Februar 1997 bis September 2007 als Bauleiter bei der Firma U2 Spezialtiefbau GmbH angestellt. Seit Oktober 2007 ist er als selbständiger Geschäftsführer der A KG im Textileinzelhandel tätig. Der Angeklagte lebt in einer festen Beziehung in Oberhausen und ist kinderlos. Seine Einkommensverhältnisse sind geregelt. An ernsthaften Erkrankungen leidet der Angeklagte nicht, schwere Unfälle hat er nicht erlitten. Alkohol trinkt er in Maßen, illegale Drogen konsumiert er nicht. Der Angeklagte ist ausweislich des Bundeszentralregisterauszugs vom 03.01.2018 nicht vorbestraft. 9

II. Der Angeklagte B

1. Familie und Werdegang

Der Angeklagte B wurde am 02.10.1961 in Köln geboren. Er ist seit 1990 verheiratet und Vater eines 1991 geborenen, erwachsenen Sohnes. Seine Ehefrau und sein Sohn sind berufstätig. Der Angeklagte besuchte von 1967 bis 1977 die Hauptschule in Köln-Xx und machte daran anschließend eine Ausbildung zum Zimmermann. Während seiner Tätigkeit als 10

Zimmerer und Zimmerer-Vorarbeiter erreichte er 1986 den Abschluss als Werkpolier bzw. Hochbaupolier. Von 1987 bis 2000 an war er dann zunächst als Werkpolier, später als „Zimmererpolier im Hochbau“ für die Philipp Holzmann AG tätig, dies sowohl im Hoch- als auch im Tiefbau. Dabei wurde er jeweils als Polier bzw. zweiter Polier im Ingenieurbau bei unterschiedlichen Projekten eingesetzt, unter anderem dem U-Bahnbau Köln-Mülheim, dem Bau der Haltestellen Wiener Platz bis Herler Ring und dem U-Bahnbau Köln-Ehrenfeld, Venloer Straße. Ab dem 01.01.2001 war der Angeklagte für die Stadt Köln als begleitender Bauüberwacher beim Amt für Brücken- und Stadtbahnbau (Amt 69) mit Schwerpunkt Abrechnung tätig. In seinen Tätigkeitsbereich fiel der Umbau zweier oberirdischer Haltestellen. Ab 2004 wurde er dann bei dem Projekt Nord-Süd-Stadtbahn eingesetzt, welches zu diesem Zeitpunkt noch von der Stadt Köln als Bauherrin betrieben wurde. Zum 01.01.2005 wechselte er zusammen mit weiteren Mitarbeitern des Amtes für Brücken- und Stadtbahnbau zu der Kölner Verkehrsbetriebe AG (im Folgenden: KVB), die Bauherrin der Nord-Süd-Stadtbahn geworden war. Bei der KVB war er zunächst als technischer Angestellter/Bauüberwacher in der Organisationseinheit BÜ 202 tätig. Zum 01.05.2009 wechselte er innerhalb der KVB in den Bereich der Bauausführung und war dort bis zum 30.06.2013 tätig. Seit dem 01.07.2013 ist er in die Organisationseinheit 27210 der KVB eingegliedert.

In seiner Freizeit betätigt sich der Angeklagte als musikalischer Alleinunterhalter. 11

2. Erkrankungen

Seit 2005/2006 leidet der Angeklagte an einer chronischen Netzhautdegeneration, die zu Gesichtsfeldausfällen beidseitig, Nachtblindheit, Blendempfindlichkeit sowie einer Störung der Dunkeladaption führt. Seit 2007 gilt er als im sozialrechtlichen Sinne zu 70 %, seit 2015 als zu 100 % schwerbehindert. 12

Aufgrund der Geschehnisse vom 03.03.2009 war er vom 18.02.2010 bis zum 05.03.2010 arbeitsunfähig erkrankt. Diagnostiziert wurde bei ihm ein Psychotrauma als am U-Bahn-Bau Beteiligter. Er besuchte über mehrere Monate eine Selbsthilfegruppe zur Problembewältigung und nahm vier Wochen lang an Therapiesitzungen teil. Seit Anklageerhebung besucht er regelmäßig eine Therapeutin der KVB. 13

Alkohol konsumiert der Angeklagte im gesellschaftlich üblichen Rahmen. Betäubungsmittel nimmt er nicht zu sich. 14

3. Vorstrafen

Der Angeklagte ist nicht vorbestraft. 15

III. Die Angeklagte C

Die Angeklagte C wurde 1968 in Siegburg geboren. Sie ist, nach der Scheidung einer ersten Ehe, seit 2014 verwitwet. Näheres zu ihren persönlichen Verhältnissen, insbesondere zum Vorliegen von Erkrankungen oder schwerer Unfälle in der Vergangenheit, ist nicht bekannt 16

geworden. Nach Erlangung der mittleren Reife auf der Berufsfachschule mit Fachrichtung Technik machte sie von 1985 bis 1988 eine Ausbildung zur Werkstoffprüferin. In diesem Beruf war sie von 1988 bis 1991 tätig. An die Ausbildung anschließend besuchte sie das Abendgymnasium in Bonn, 1991 erlangte sie das Abitur. Vom 1992 an studierte sie Bauingenieurwesen an der Fachhochschule in Köln und schloss das Studium im Mai 1998 als Dipl. Bauingenieurin ab. Im Rahmen des Studiums machte sie unter anderen Praktika in den Bereichen Betonbau und Bauüberwachung. Nach dem Studium war sie zunächst als Abrechnerin bei einem Straßen- und Tiefbauunternehmen tätig. Im Anschluss daran arbeitete sie als Bauleiterin bei einem Gleis- und Tiefbauunternehmen. Ab Januar 2002 war die Angeklagte beim Amt 69 – dem Amt für Brücken und Stadtbahnbau – der Stadt Köln als zweite Bauüberwacherin tätig. Zum Januar 2005 wechselte die Angeklagte mit dem Angeklagten B und weiteren Mitarbeitern des Amts 69 wegen des Übergangs der Bauherrenschaft der Nord-Süd Stadtbahn zur BÜ 202 der KVB.

Der Bundeszentralregisterauszug der Angeklagten C vom 03.01.2018 enthält keine Eintragung. 17

IV. Der Angeklagte D

Der Angeklagte D wurde 1963 in Bremen geboren. Nach dem Abitur im Jahr 1982 und dem Grundwehrdienst studierte er von 1983 bis 1989 in Braunschweig und schloss das Studium als Diplom-Ingenieur ab. Seit Anfang 1990 arbeitete er bei der Ed. U2 AG, zunächst in Stuttgart im technischen Büro. 1993 wechselte er in das Kölner Büro. Von 1997 bis 2001 war er als Oberbauleiter in einem mittelständischen Unternehmen tätig; 2001 wechselte er zurück zu U2 Köln als Projektleiter, eine Funktion entsprechend eines Oberbauleiters, und blieb bis 2008. 2008 wechselte er firmenintern zu U2 Offshore-Wind, der späteren LL1. Danach war er bei der V2 Eisenbau und einem weiteren Tiefbauunternehmen tätig, seit Anfang 2016 in Düsseldorf als angestellter Oberbauleiter. Der Angeklagte leidet weder an schweren Erkrankungen noch hat er schwere Unfälle erlitten. Er konsumiert Alkohol in Maßen; andere Betäubungsmittel konsumiert er nicht. Der Angeklagte D ist nicht vorbestraft. 18

B. Zur Sache

I. Bauvorhaben Nord-Süd-Stadtbahn

1. Nord-Süd-Stadtbahn

Der Rat der Stadt Köln beschloss im Jahr 1992 die Errichtung der sogenannten Nord-Süd-Stadtbahn (im Folgenden: NSB), einer ungefähr vier Kilometer langen, überwiegend unterirdisch in zwei getrennten Tunnelröhren verlaufenden Stadtbahnlinie, welche die Kölner Altstadt, die Südstadt sowie weiter südlich gelegene Stadteile von Köln mit dem Bereich des Hauptbahnhofs und den nördlich davon gelegenen Stadteilen verbinden sollte. Hinsichtlich der genauen Streckenführung wird im Einzelnen gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen auf die Darstellung „a) Trassenverlauf der Nord-Süd-Stadtbahn in Köln mit der Lage des Bauvorhabens Gleiswechsel Waidmarkt“ aus der Anlage A-1.1. des vorbereitenden Gutachtens Teil A der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 vom 19

25.04.2017, die ebenso wie alle übrigen in Bezug genommenen Darstellungen und Lichtbilder in dem Sonderband „Anlagen – Lichtbilder nach § 267 Abs. 1 S. 3 StPO“ enthalten ist. Ende Juli 1999 beantragte die Stadt Köln bei der Bezirksregierung in Köln die „Durchführung des Linien-, Planfeststellungs- und Baugenehmigungsverfahrens nach §§ 28ff. und § 9 in Verbindung mit § 4 Abs. 2 des Personenbeförderungsgesetzes“ (PBefG). Im März 2002 erfolgte die Ausschreibung des Neubaus der NSB im Supplement der Europäischen Gemeinschaft. Im April 2002 erteilte die Bezirksregierung Köln der Stadt Köln gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 1 PBefG die Genehmigung zur Linienführung und zum Bau der unterirdisch geführten NSB in Köln vom Breslauer Platz über Alter Markt, Heumarkt, Severinstraße, Chlodwigplatz, Bonner Straße bis zur Marktstraße. Am selben Tag erließ die Bezirksregierung Köln einen Planfeststellungsbeschluss für den Bau der NSB, der im Juli 2002 rechtskräftig wurde.

Ebenfalls im Juli 2002 schlossen die Stadt Köln und die KVB nun den Nord-Süd-Stadtbahn-Vertrag, der rückwirkend zum 01.01.2002 den Wechsel der Bauherreneigenschaft für die Errichtung der NSB von der Stadt Köln auf die KVB vorsah. Die KVB gehört zu 10% unmittelbar der Stadt Köln und steht zu 90% im Eigentum der Stadtwerke Köln GmbH, deren einziger Gesellschafter wiederum die Stadt Köln ist. 20

In Folge des durchgeführten Vergabeverfahrens wurde Anfang November 2003 einer Bietergemeinschaft bestehend aus den Unternehmen X1 AG Niederlassung Ingenieurbau X2 Ingenieurbau AG und Ed. U2 AG der Zuschlag für die Errichtung des südlichen Teils der NSB (Los Süd) erteilt, deren Mitglieder sich sodann in einer „Arbeitsgemeinschaft Nord-Süd Stadtbahn Köln Los Süd (2)“ zusammenschlossen (im Folgenden: ARGE). Grundlage war das Hauptangebot vom 12.12.2002 für den Bauabschnitt 2040 Waidmarkt einschließlich der Nebenangebote 2.1.10.1-2.1.10.4. Bestandteil des Vertrags waren neben einem Leistungsverzeichnis für die einzelnen Abschnitte auch eine Reihe zusätzlicher Regelwerke von Vertragsbedingungen, zu denen u.a. „Besondere Vertragsbedingungen Nord-Süd Stadtbahn“ (im Folgenden: BVB No-Sü), „Zusätzliche Vertragsbedingungen Nord-Süd Stadtbahn“ (ZVB No-Sü), „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Nord-Süd Stadtbahn“ (im Folgenden: ZTV No-Sü) und „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen des Amtes für Brücken und Stadtbahnbau Köln“ (ZTV 5/2002) gehörten. 21

Innerhalb der tatgegenständlichen Vorgänge ab September 2005 hatte damit die KVB die Bauherreneigenschaft für das Bauvorhaben NSB inne. Sie war gegenüber der ARGE Auftraggeberin für das Los Süd; die ARGE hierfür Auftragnehmerin. Die zum Los Nord gehörenden Teile des Vorhabens wurden an eine andere Bietergemeinschaft vergeben. 22

2. Gleiswechselbauwerk Waidmarkt

Teil dieses geplanten Bauvorhabens ist das „Gleiswechselbauwerk Waidmarkt“ (im Folgenden: GWB), das zwischen den Haltestellen Heumarkt im Norden und Severinstraße im Süden gelegen sein soll und als Bauabschnitt 2040 zu dem Los Süd gehört. Das Bauwerk ist als Mehrzweckschacht konzipiert, der insbesondere dazu dienen soll, einen Wechsel der Straßenbahnen zwischen den in zwei getrennten Tunnelröhren verlaufenden beiden Trassen der NSB zu ermöglichen. Es handelt sich um ein ungefähr 50 Meter langes und 27 Meter breites Bauwerk in Form eines gespiegelten „Z“, das zweigeschossig bis in eine Tiefe bis zu 27 Meter unter das Straßenniveau reichen soll. Das untere Geschoss ist für die Durchführung der Trassen und den eigentlichen Gleiswechsel vorgesehen, das darüber liegende Geschoss 23

soll technische Anlagen aufnehmen. Abgesehen von einem Treppenhaus als Notausstieg und Rettungszugang ist das Bauwerk im Endzustand als rein unterirdisches Gebilde konzipiert, dessen Oberkante ungefähr zehn Meter unter dem Straßenniveau liegen soll. Wegen der Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen auf die beiden schematischen Darstellungen auf Seite I-A-5, Gutachten des Sachverständigen Prof. Dr. W4 Teil I Abschnitt A, Sonderheft 21 (Bild I-A. 1, Bild I-A. 2) sowie die Darstellung „b) Bauvorhaben Gleiswechsel Waidmarkt, Tunnelröhren und angrenzende Bebauung vor dem Einsturzgeschehen“ aus der Anlage A-1.1. des vorbereitenden Gutachtens Teil A der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 vom 25.04.2017

Dieses Gleiswechselbauwerk sollte dabei in offener Bauweise errichtet werden, das heißt, dass im Schutz sogenannter zunächst herzustellender Schlitzwände als seitliche Baugrubenumschließung die Baugrube ausgehoben und das eigentliche Bauwerk sodann „von oben nach unten“ errichtet werden sollte. Hierbei sollte nach Erstellung der Baugrubenumschließung die Baugrube bis ungefähr zum Erreichen der Unterkante des Bauwerksdeckels ausgehoben und sodann der Bauwerksdeckel gegossen werden. Nach dem Durchfahren der Baugrube durch zwei Tunnelbohrmaschinen, die die Tunnelröhren herstellten, sollte anschließend der Aushub bis ungefähr zur Unterkante der Zwischendecke fortgesetzt, diese sodann gegossen, anschließend der Aushub bis auf Endaushubniveau fortgesetzt sowie die Bodenplatte betoniert und dann die Seitenwände des Bauwerks hergestellt werden. Die Baugrube sollte oberhalb des Bauwerksdeckels schließlich wieder verfüllt werden. Im Zuge des Aushubs sollten auch die beiden betonierten Tunnelröhren unterhalb der Zwischendecke, welche die Tunnelbohrmaschinen hergestellt hatten, zunächst verfüllt und schließlich abgebrochen werden, um den eigentlichen Gleiswechsel der U-Bahn zu ermöglichen. Da die Baugrube dabei tief in die Grundwasser führenden Bodenschichten reichte, sollte dem horizontalen Eindringen von Grundwasser – bis zur Fertigstellung des Bauwerks – durch die seitliche Baugrubenumschließung, also die Schlitzwand, dem vertikalen Eindringen von Wasser in die Baugrube von unten durch die Errichtung und das Betreiben von Brunnen begegnet werden. 24

Die Errichtung des GWB erfolgte dabei planmäßig in direkter Nähe zur Severinstraße bzw. unterhalb dieser und der Bestandsbebauung am Waidmarkt, darunter neben dem Historischen Archiv der Stadt Köln das Friedrich-Wilhelm-Gymnasium, das ehemalige Polizeipräsidium und mehrere Wohnhäuser. Wegen der Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen auf die Darstellung „b) Bauvorhaben Gleiswechsel Waidmarkt, Tunnelröhren und angrenzende Bebauung vor dem Einsturzgeschehen“ aus der Anlage A-1.1. des vorbereitenden Gutachtens Teil A der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W1 und Prof. Dr. W3 vom 25.04.2017. Der Abstand der, durch die Schlitzwände umgrenzten, Baugrube des GWB betrug zum Historischen Archiv der Stadt Köln in der Severinstraße 222 bis 228 und der an dieses unmittelbar angrenzenden Bebauung Severinstraße 220 und 230 dabei lediglich ca. drei Meter. 25

3. Organisation der ARGE

Die Bauarbeiten an den jeweiligen Baustellen wurden innerhalb der hierfür geschaffenen Organisation der ARGE von deren „Technischen Außendienst“ durchgeführt. Hierbei wurde bei der Bauausführung zwischen dem „Spezialtiefbau“ und dem „Ingenieurbau“ unterschieden. Zusammengefasst war der Spezialtiefbau für die Herstellung der Baugrubenumschließung und der Ingenieurbau für den Aushub der Baugrube, die 26

Wasserhaltung und die Herstellung der im Schutz der Baugruben zu errichtenden eigentlichen Bauwerke verantwortlich. Jeder Baustelle des Los Süd war hiernach ein Bauleiter „Spezialtiefbau“ und ein Bauleiter „Ingenieurbau“ zugeordnet, die jeweils für die Abläufe auf der Baustelle verantwortlich waren. Der Bauleiter hatte – neben anderen Aufgaben – insbesondere die wirtschaftliche, vertragskonforme sowie fach- und termingerechte Abwicklung des Bauauftrages auf der Baustelle sicherzustellen. Er war die führende Autorität auf der Baustelle und für alle Bauaktivitäten verantwortlich. Dem jeweiligen Bauleiter unterstanden jeweils die Poliere „Spezialtiefbau“ und „Ingenieurbau“, die mit den Arbeitern ihrer Kolonne die Bautätigkeiten vor Ort ausübten. Daneben ließ die ARGE einzelne Gewerke vor Ort auch von Subunternehmern ausführen. In der Organisation über dem Bauleiter eingesetzt waren jeweils für in der Regel mehrere Baustellen verantwortliche Oberbauleiter „Spezialtiefbau“ und „Ingenieurbau“, welche ihrerseits dem Leiter des „Technischen Außendienstes“ unterstellt waren. Letzterer war unterhalb des technischen Geschäftsführers der ARGE angesiedelt und vertrat diesen zugleich.

Konkret waren im Tatzeitraum ab September 2005 für die Spezialtiefbaumaßnahmen am GWB als Oberbauleiter der gesondert verfolgte Zeuge E3, als Bauleiter der Angeklagte A und als Polier der frühere Mitangeklagte Q3 tätig. A, D und E3 teilten sich einen Baucontainer in der Löwengasse, der ca. 200 Meter von der Baustelle Waidmarkt entfernt lag. Für den Ingenieurbau waren als Oberbauleiter der Zeuge H1, als Bauleiter der Angeklagte D bis September 2008 und als maßgeblicher Polier der im Jahr 2017 verstorbene Mitangeschuldigte W2 tätig. Dem Angeklagten D folgte im September 2008 der Zeuge E1 nach. Bereits im Sommer 2008 war der frühere Mitangeschuldigte W2 als Polier von dem Zeugen E2 ersetzt worden. Die Zeugen E1 und E2 waren auch am 03.03.2009, dem Tag des Einsturzes, in diesen Funktionen tätig. Die Angeklagten A und D waren in ihrer jeweiligen Funktion als Bauleiter zudem auch für den Abschnitt der Haltestelle Severinstraße tätig. Der Zeuge E3 übte seine Funktion als Oberbauleiter Spezialtiefbau neben dem Abschnitt Waidmarkt auch für die Abschnitte Severinstraße, Karthäuserhof, Chlodwigplatz, Bonner Straße, Bonner Wall und Marktstraße aus. 27

4. Projektmanagement, Bauoberleitung und Projektleitung

Auf Bauherrenseite hatte bereits die Stadt Köln als vormalige Bauherrin am 07./24.08.2001 einen Projektmanagementvertrag für das Bauvorhaben Nord-Süd-Stadtbahn mit der Ingenieurgemeinschaft Projektmanagement Nord-Süd Stadtbahn Köln (im Folgenden: INGE PNS) abgeschlossen, welche aus den Ingenieurbüros E4-Plan Ingenieurgesellschaft mbH, E4 Planen und Beraten GmbH und RAIL CONSULT Gesellschaft für Verkehrsberatung mbH bestand. Inhalt dieser Beauftragung war zunächst die übergreifende Projektoptimierung sowie begleitende Projektmanagementaufgaben bei der Projektvorbereitung, bei der Planung und sodann bei der Ausführungsvorbereitung, bei Ausführung und schließend bei Projektabschluss und Dokumentation. In diesen Vertrag trat die KVB am 21.08.2002 nach der Übernahme der Bauherrenrolle ein. 28

Teil dieses Vertrages war für die Ausführungsphase auch die Ausübung der Bauoberleitung (im Folgenden: BOL) nach dem Leistungsbild des § 55 Abs. 2 Ziff. 8 der im Jahre 2001 gültigen Verordnung über die Honorare für Architekten und Ingenieure (HOAI 1996). Dieses Leistungsbild beinhaltete u.a. die Aufsicht über die örtliche – getrennt vergebene – Bauüberwachung, das Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten, insbesondere das Prüfen auf Übereinstimmung und Freigeben von Plänen Dritter, das 29

Aufstellen und Überwachen eines Zeitplans und Inverzugsetzen der ausführenden Unternehmen, die Abnahme von Leistungen und Lieferungen unter Mitwirkung der örtlichen Bauüberwachung und anderer an der Planung und Objektüberwachung fachlich Beteiligter und schließlich die Übergabe des Objekts. Die BOL bildete innerhalb der Organisationsstruktur der INGE PNS nach den Projekthandbüchern 2004 und 2005 einen eigenen, der Projektleitung untergeordneten und der Projektsteuerung nebengeordneten Bereich. Ihr nachgeordnet waren die örtlichen Bauüberwachungen.

Mitarbeiter der INGE PNS waren insofern auch während der Ausführungsphase im Rahmen von besonderen Ortsbesichtigungen und Besprechungen sowohl auf der oberirdischen Baustelle als auch in der Baugrube zugegen. Eingeschaltet war die INGE PNS auch etwa bei durch die ARGE erhobenen Mehrkosten- und Behinderungsanzeigen sowie besonderen Schadensfällen und Vorkommnissen. Mitarbeiter der BOL standen im Rahmen ihrer Aufsicht über die Bauüberwachungen in regelmäßigem Austausch mit diesen. Mitarbeiter der INGE PNS nahmen zudem an den regelmäßigen übergeordneten Baubesprechungen und weiteren Projektbesprechungen teil und organisierten diese. Daneben waren – gem. Ziff. 4.3.8 der Projekthandbücher 2004 und 2007 – auch wöchentliche bzw. zweiwöchentliche Baustellenbesprechungen für die einzelnen Baustellen vorgesehen, an denen neben der örtlichen Bauüberwachung, der Oberbauleitung und Bauleitung der ausführenden Firmen auch die „INGE PNS/Bauoberleitung“ teilnahm. Die Organisation dieser Besprechungen oblag dabei jedoch der örtlichen Bauüberwachung. 30

Der INGE PNS wurden durchgängig die von der Bauüberwachung für den Waidmarkt angefertigten Bautagebücher übersandt, welche für die Gegenzeichnung ein Feld „Für den AG: INGE PNS Gesehen und Kopie erhalten“ vorsahen. Der INGE PNS wurden von der Bauüberwachung BÜ 202 daneben auch etwa geprüfte Rechnungen übersandt und diese in die besonderen Vorkommnisse einbezogen. 31

Die übergeordnete Projektleitung verblieb nach der Übertragung der Bauherrenrolle von der Stadt Köln bei der KVB und firmierte dort unter „Projektleitung Nord-Süd-Stadtbahn“. 32

5. Örtliche Bauüberwachung

Mit der Ausübung der örtlichen Bauüberwachung für die Errichtung der NSB (Los Nord und Süd) – mit Ausnahme der Baustellen Heumarkt und dem GWB – beauftragte die KVB im Dezember 2003 die „Ingenieurgemeinschaft für die Bauüberwachung der Nord-Süd Stadtbahn“ (im Folgenden: INGE IBS), eine aus drei Gesellschaften bestehende Arbeitsgemeinschaft von Ingenieurgesellschaften. Ihr Pflichtenkreis war in einem „Bauüberwachungswerkvertrag für das Bauvorhaben Nord-Süd Stadtbahn Köln“ geregelt. Nach § 1 Ziff. 1 übertrug die KVB dabei an die INGE IBS u.a. „die Ausführung der örtlichen Bau-/Objektüberwachung und bestimmter Objektbetreuungs- und Dokumentationsleistungen“ für die unter § 3 Ziff. 1 genannten Bereiche der Baustufe 1. Nach diesem § 3 A) umfassten diese insbesondere die Grundleistungen und Besonderen Leistungen der Leistungsbilder der §§ 15, 55, 57, 64, 73, 81 und 86 HOAI (1996). Ausdrücklich nicht zum Leistungsumfang gehörte dabei die bereits an die INGE PNS vergebene Durchführung der Bauoberleitung. Unter Ziff. 5 war zudem festgehalten, dass die zu überwachenden Bauausführungsleistungen im Mehrschichtbetrieb sowie ggf. auch an Sonn- und Feiertagen durchzuführen waren. Die INGE IBS verpflichtete sich, zu allen Zeiten, an denen auf der Baustelle gearbeitet wurde bzw. gearbeitet werden konnte, eine effiziente Bauüberwachung durchzuführen. In einer zum 33

Vertrag gehörenden „Anlage Leistungsbild Baustellenüberwachung (Haltestellenbau)“ waren die Leistungsinhalte nach den Regelungen der HOAI (1996) und die projektspezifischen Leistungen konkret dargestellt: Zu letzteren gehörten auch die Dokumentation und Auswertung der eingehenden Daten, z.B. Messprotokolle, Abnahmen etc. in Absprache mit der INGE PNS sowie alle technischen Abnahmen der zu überwachenden Gewerke des Leistungsbildes, insbesondere auch Bewehrungsabnahmen und Betonabnahmen.

Die Bauüberwachung für das GWB übernahm – ebenso wie für die Haltestelle Heumarkt – jedoch die Stadt Köln und nachfolgend die KVB durch eigene Mitarbeiter. Die Aufgabe wurde innerhalb der KVB der neu gegründeten Abteilung „BÜ 202“ übertragen, welche von der Angeklagten C geleitet wurde. Als örtlicher Bauüberwacher für die Errichtung des GWB agierte der Angeklagte B. Weitere Mitglieder der Abteilung waren der Zeuge F1 und ab Juli 2006 der Zeuge F2. Die Angeklagten C und B waren dabei formell zum 01.01.2005 gemeinsam mit weiteren städtischen Mitarbeitern von dem Amt für Brücken-, Tunnel- und Stadtbahnbau der Stadt Köln zur KVB gewechselt, um dort den Bau der NSB zu betreuen. Tätig wurden sie für die Bauüberwachung bereits im Jahr 2004. Die Angeklagten C und B blieben für den Waidmarkt auch bis zum Einsturz im März 2009 zuständig, also sowohl während der Errichtung der Baugrubenumschließung als auch während der anschließenden Aushubphase. Die BÜ 202 unterstand in ihrer Funktion als örtliche Bauüberwachung dabei – wie auch die INGE IBS für die anderen Bauabschnitte – der BOL durch die INGE PNS. 34

Hinsichtlich des Pflichtenkreises und der konkreten Aufgaben der Abteilung BÜ 202 existierte, anders als bei der INGE IBS, keine schriftliche Regelung. Ihr Aufgabengebiet sollte sich jedoch an den bestehenden Vertrag mit der IBS „anlehnen“. Dies führte die BÜ 202 in einem Schreiben vom 12.09.2005, welches von dem Zeugen F1 und dem Angeklagten B unterzeichnet wurde, selbst aus. Hierzu gehörte – wie ebenfalls in diesem Schreiben dargestellt – insbesondere auch, dass eine Überwachung der Arbeiten hinsichtlich der Einhaltung anerkannter Regeln der Technik und einschlägiger Vorschriften sowie Vertragskonformität dauerhaft stattfinden sollte. Das Leistungsbild der örtlichen Bauüberwachung nach § 57 Abs. 1 Nr. 1 HOAI (1996) umfasste das Überwachen der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit den zur Ausführung genehmigten Unterlagen, dem Bauvertrag sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften. Nach § 64 Abs. 3 Nr. 8 HOAI (1996) umfasste das Leistungsbild der Bauüberwachung bei der Tragwerksplanung daneben etwa auch die Kontrolle der Betonverarbeitung auf der Baustelle. 35

Auf dieser Grundlage übernahm der Angeklagte B für die BÜ 202 als örtlicher Bauüberwacher für das GWB unter anderem die direkte Abstimmung mit den Bauleitern der ARGE, die Dokumentation, das Anfertigen von Aktenvermerken über die Ereignisse auf der Baustelle sowie die Prüfungstätigkeit. Im Rahmen der Prüfungstätigkeit war der Angeklagte damit befasst, die Bautagesberichte sowie die Aufmaße und Rechnungen zu prüfen und Abnahmen vorzunehmen; er überwachte die Einhaltung aller Vertragsbedingungen. Hierfür unternahm er arbeitstäglich Baustellenrundgänge, wobei er Fotodokumentationen – unter anderem bei Abweichungen der Ausführung und besonderen Vorkommnissen – anfertigte. Er griff bei erkannten Mängeln und Fehlverhalten ein, so etwa auch, wenn auf der Baustelle tätige Arbeiter die Baustellenhelme oder Schweißerbrillen nicht trugen oder der Bauzaun sich nicht in vorschriftsgemäßem Zustand befand. Er überprüfte Messeinrichtungen, erstellte Mängelrügen, prüfte Tagesberichte und erstellte das Bautagebuch für die Bauüberwachung. Der Angeklagte führte ausweislich seiner Tätigkeitsbeschreibung und seinem Zwischenzeugnis die Aufgaben der örtlichen Bauüberwachung nach den Leistungsbildern der HOAI und in Anlehnung an die Tätigkeit der INGE IBS durch. Eine grundsätzlich von der 36

Bauüberwachungstätigkeit der Mitarbeiter der INGE IBS abweichende Ausübung dieser Aufgabe durch die BÜ 202 wurde von den beteiligten Mitarbeitern der Bauunternehmen nicht wahrgenommen.

In der Stellung als örtliche Bauüberwachung hatte die BÜ 202 – wie auch die BOL – die von der Bauherrin KVB abgeleitete vertragliche Möglichkeit, auf die ARGE hinsichtlich der Bauausführung einzuwirken. Vertraglich ergab sich für die KVB als Auftraggeber nach § 4 Abs. 1 Ziff. 3 der Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen Teil B (VOB/B) (2002), die zwischen der KVB und der ARGE vereinbart waren, ein Anordnungsrecht gegenüber der ARGE. Dort heißt es: „Der Auftraggeber ist befugt, unter Wahrung der dem Auftragnehmer zustehenden Leitung (Nr. 2) Anordnungen zu treffen, die zur vertragsgemäßen Ausführung der Leistung notwendig sind.“ Außer bei Gefahr im Verzug waren diese Anordnungen grundsätzlich nur dem Auftragnehmer oder seinem zur Leitung der Ausführung bestellten Vertreter zu erteilen. Nr. 2 bezog sich dabei auf dasjenige Recht des Auftraggebers, die vertragsgemäße Ausführung der Leistung zu überwachen. In den zwischen der KVB und der ARGE vereinbarten Besonderen Vertragsbedingungen für die Nord-Süd Stadtbahn Köln (BVB No-Sü) war Ziffer 3 überschrieben mit „Objektüberwachung-/Bauüberwachung (§ 4 Nr. 1)“, wobei sich der Klammerverweis nach dem einleitenden Satz der BVB No-Sü auf die VOB/B (2002) bezieht. Unter Ziffer 3 heißt es sodann weiter: „Die Objekt-/Bauüberwachung obliegt dem Auftraggeber. Dieser hat verschiedene Ingenieurbüros mit der Wahrnehmung beauftragt.“ Ein davon getrennter Absatz besagt, dass die Bauoberleitung und Projektsteuerung (Projektmanagement) der INGE PNS obliege. Die durch die BVB No-Sü getroffene Zuordnung des Anordnungsrechts des § 4 Nr. 1 VOB/B zu Bauüberwachung und Bauoberleitung entsprach auch den tatsächlichen Gegebenheiten, dass die Bauüberwachungen und BOL deutlich häufiger vor Ort auf der Baustelle sein würden als die Projektleitung der KVB und damit wesentlich besser auf Situationen vor Ort reagieren konnten. 37

Die BÜ 202 war auch an der Erstellung des „Qualitätsmanagement/Qualitätssicherungsplans Schlitzwand; 2040 - Waidmarkt“ (im Folgenden: QM-Plan) der ARGE beteiligt. Dieser war von dem Angeklagten A unter Beteiligung u.a. des Angeklagten B erstellt worden und diente zur Sicherung und zur Kontrolle der Qualität der auszuführenden Arbeiten bei der Errichtung der Schlitzwand. Er wurde in seiner nach Abstimmung mit dem Angeklagten B gefundenen Form mit Schreiben vom 15.04.2005 des Zeugen E3 und des Angeklagten A der Bauüberwachung zu Händen des Angeklagten B übersandt. Der QM-Plan enthielt dabei u.a. einen Prüfplan, in dem angegeben wurde, welche Prüfungen im Zuge des Schlitzwandbaus vorzunehmen waren und durch welche Beteiligten auf Seiten der ARGE dies geschehen sollte. Vorgesehen war dabei auch, welche Protokolle zu führen waren; als Anlage waren Musterprotokolle vorgesehen. Nach der ebenfalls zum QM-Plan gehörenden „Arbeitsanweisung Schlitzwand“ waren bei allen auftretenden Unregelmäßigkeiten die Bauleitung und die örtliche Bauaufsicht unverzüglich zu informieren. Als konkrete Vorgehensweise beim Antreffen von Hindernissen wurde vorgegeben, dass Bauleitung und Bauaufsicht sofort informiert werden mussten. Die weitere Vorgehensweise war dann in Abstimmung mit der Bauüberwachung von der Bauleitung festzulegen und zu dokumentieren. 38

Näheres dazu, wie die Aufgabenverteilung in der BÜ 202 konkret aussah und wie sich die Tätigkeit der Angeklagten C als Leiterin der BÜ 202 innerhalb der Bauüberwachung genau gestaltete, gerade auch im Verhältnis und in Abgrenzung zu den örtlichen Bauüberwachern B, F1 und F2, hat die Kammer nicht treffen können. Erst recht hat sie keine Feststellungen dazu treffen können, inwiefern die Angeklagte C in die Überwachung der Herstellung der 39

Lamelle 11 eingebunden war.

6. Hoheitliche Bauaufsicht

Unabhängig von der örtlichen Bauüberwachung war für die NSB als U-Bahnprojekt von Gesetzes wegen eine hoheitliche Bauaufsicht vorgesehen, die für das gesamte Land Nordrhein-Westfalen von der Technischen Aufsichtsbehörde (im Folgenden: TAB), die bei der Bezirksregierung Düsseldorf angesiedelt war, ausgeübt wurde. Aufgrund einer damals noch existierenden gesetzlichen Möglichkeit, die als Folge der Havarie gestrichen wurde, bediente sich die TAB der Stadt Köln und später der KVB bzw. des bei beiden beschäftigten Dipl. Ing. F3, um die Aufsichtstätigkeit im Wesentlichen wahrzunehmen. Da die TAB zum damaligen Zeitpunkt nur mit drei Mitarbeitern ausgestattet war, war ihr eine ausschließlich durch eigene Mitarbeiter durchgeführte Aufsicht hinsichtlich aller in ihren Zuständigkeitsbereich fallenden Bauvorhaben in Nordrhein-Westfalen auch nicht möglich. Abgesehen von einigen Besuchen auf den Baustellen der NSB kam es nicht zu einer nennenswerten eigenen Aufsichtstätigkeit der TAB. Es kam zudem nicht zu einer feststellbaren Kommunikation zwischen Dipl. Ing. F3 und der TAB. Hinzu kommt, dass Dipl. Ing. F3 das Projekt NSB und dann auch die KVB deutlich vor der Havarie verließ, ohne dass der TAB ein neuer Ansprechpartner benannt worden wäre oder diese dies verlangt hätte. 40

II. Konzeption der Baugrubenumschließung am Waidmarkt

1. Baugrubenumschließung

Die Baugrubenumschließung wurde in Form einer sogenannten Schlitzwand errichtet, einer im Baugrund abschnittsweise hergestellten Wand aus Stahlbeton, der eine statische und eine abdichtende Funktion zukommt. Durch den Schutz der Baugrube vor dem Eintritt von außen anstehendem Grundwasser und Erdreich ermöglicht sie den Aushub innerhalb ihrer Grenzen. Eine derartige Baugrubenumschließung war insbesondere deshalb erforderlich, da die geplante Baugrube bis in eine Tiefe von 21,9 m NN – 20,3 m NN und damit deutlich unterhalb des üblichen Grundwasserniveaus von ca. 38,0 m NN reichte. Das Straßenniveau im Bereich des Waidmarkts liegt dabei auf einer Höhe von ca. 47,8 m NN, der 1,80 Meter starke Bauwerksdeckel befindet sich auf einer Tiefe von ca. 37,80 bis 36,00 m NN. Die Baugrubensohle, die ein Gefälle aufwies, liegt in einer Tiefe zwischen 21,9 m NN auf der Südseite, sogenannter Block 1, und 20,3 m NN auf der Nordseite, sogenannter Block 3, des Bauwerks. 41

2. Baugrundeinbindung der Schlitzwand

Der Baugrund am Waidmarkt ist wie für die Innenstadt Kölns typisch aufgebaut: Von der Geländeoberkante an befindet sich zunächst eine vier bis zehn Meter dicke Auffüllschicht überwiegend aus Schluff, Sand, Kies sowie anthropogenen, also durch Menschen entstandenen, Beimengungen aus Bauschutt, Asche, Müll, Schlacke und Schlämmen. 42

Darunter folgt bis in eine Tiefe von 14 – 15 m NN das Quartär. Dabei handelt es sich um natürlich entstandene Ablagerungen aus Kiesen und gröberen Sanden, die typischerweise durchsetzt sind mit feineren Böden, namentlich Ton-, Schluff- und Lehmeinlagerungen. Es folgt die tertiäre Sedimentschicht aus feinen Sanden mit lokal eingebundenen Schluff- und Tonlagen mit einer Mächtigkeit von bis zu über 300 Meter. An der Tertiäroberfläche findet sich fast durchgehend ein bis drei Meter dicker Braunkohleflöz, der die quartäre Sedimentschicht von der tertiären Sedimentschicht trennt und dort als natürlicher Grundwasserhemmer fungiert. Unterhalb des Tertiärs befindet sich felsiger Untergrund.

Das Quartär stellt das für den Großraum Köln wichtigste Grundwasserstockwerk dar. Es ist aufgrund der praktisch wasserundurchlässigen Braunkohleschicht sowie Tonlagen nach unten begrenzt und kommuniziert – bei ungestörten hydrologischen Randbedingungen – mit dem Rhein als Vorfluter. Die generelle Fließrichtung zum Rhein wird bei Hochwasserführung quasi umgekehrt, weil es zu einer Infiltration des Rheinwassers in die Terrassenkiese/ –sande kommt und mit einer Abflussbehinderung einhergeht, woraus Grundwasserspiegelschwankungen resultieren. 43

Der Aufbau des Baugrundes ist für die Planung und Durchführung der Baugrubenumschließung und der Wasserhaltung der Baugrube in der Aushubphase von zentraler Bedeutung, da er ein wesentlicher Faktor dafür ist, welcher Grundwasserstand anliegt, welcher Wasserdruck damit in den Tiefenlagen auf die Baugrubenumschließung wirkt und wie die Wasserhaltung dimensioniert werden muss, um das anströmende Grundwasser abzutransportieren. Problematisch war es in diesem Zusammenhang, dass zur Erstellung des Baugrundgutachtens des Erdbaulaboratoriums Essen, das der Ausschreibung der NSB zugrunde lag, am Waidmarkt lediglich eine bis in die Tiefe des Tertiärs reichende Bohrung durchgeführt worden und bei dieser Tertiärbohrung – anders als es weitestgehend der Fall ist – keine Braunkohle angetroffen worden war. Das Vorhandensein der Braunkohle wurde sodann erst in späteren Erkundungen, insbesondere auch beim Aushub der einzelnen Schlitzwandlamellen erkannt und bestätigt. 44

Die Schlitzwand reichte nach der abschließenden Planung der ARGE bis zu Tiefen von entweder 6,25 m NN oder 2,80 m NN, d.h. circa 42 oder 45 m von der Geländeoberkante gerechnet in den Boden und damit weit in tertiäre Gesteinsschichten hinein. Die Baugrubensohle des GWB lag dagegen noch im Quartär. 45

3. Bauablauf Schlitzwanderrichtung

Die Erstellung der Baugrubenumschließung in Form einer Schlitzwand für das GWB geschah in zwei Abschnitten. Von April bis Juni 2005 wurden im 1. Bauabschnitt die auf der westlichen Seite des Bauwerks gelegenen Teile der Wand hergestellt, im 2. Bauabschnitt von Juli bis September 2005 diejenigen auf der östlichen Seite. Der Hintergrund hierfür war das Erfordernis, die Nutzbarkeit der Severinstraße – die über die zu errichtende Baugrube führte – für den Straßenverkehr sicherzustellen. 46

a) Lamelleneinteilung

Die Schlitzwand wurde abschnittsweise in sogenannten Lamellen errichtet, die mithilfe eines Seilgreifers, eines speziellen Schlitzwandbaggers, ausgehoben wurden. Dieser besteht aus 47

einer Art Kran, an dessen zwei Seilen ein Greifergerüst befestigt ist, an dessen Unterseite sich sodann die Greiferschaufel befindet, die mithilfe der Seile von dem Baggerführer geöffnet und geschlossen werden kann. Das am GWB verwendete Greifergerüst war 2,20 Meter breit und ohne Greiferschalen 9,70 Meter hoch. Es wog 11,8 Tonnen. Mitsamt der Greiferschalen wies die Konstruktion eine Höhe von 10 Meter und ein Gewicht von über 16 Tonnen auf. Planmäßig wurden am GWB dabei grundsätzlich eckige Greiferschalen mit einer Maulweite von 3,40 Metern eingesetzt. Für die Schalenbreite waren – für die entsprechenden Lamellenbreiten – solche mit 1 Meter und solche mit 1,5 Metern am Waidmarkt vorgesehen. Wegen der weiteren Einzelheiten der eingesetzten Greiferkonstruktion wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf die Abbildungen Bl. 11248 der Hauptakte Bezug genommen.

Die Lamellen des Gleiswechselbauwerks wiesen an den Stirnseiten des Bauwerks, durch die die Tunnelröhren geführt wurden, jeweils eine Wandstärke von 1,50 Metern auf, im Übrigen, und so auch die Lamellen 10 und 11, eine solche von einem Meter. Die 23 Lamellen der Baugrubenumschließung Waidmarkt wurden entsprechend dem von der Planung vorgegebenen Lamelleneinteilungsplan in unterschiedlicher Länge ausgehoben, als sogenannte ein-, zwei- oder dreistichige Lamellen, wobei die Zahl angibt, in wie vielen nebeneinanderliegenden Aushubvorgängen mit der 3,40 Meter weiten Greiferschaufel die planmäßige Fläche der Lamelle auszuheben war. Im Gesamtablauf der Errichtung der Baugrubenumschließung wurden die Lamellen zudem entweder als Primär-, Läufer- oder als Schließerlamellen hergestellt. Primärlamellen sind dabei solche, die ohne bereits existierende Nachbarlamelle hergestellt werden. Eine Läuferlamelle schließt sich dahingegen zu einer Seite an eine solche bestehende Schlitzwandlamelle an. Eine Schließerlamelle wird schließlich im Raum zwischen zwei bestehenden Schlitzwandlamellen errichtet. Für den Fall einer einstichigen Lamelle, die zudem als Schließer ausgeführt wird, ergibt sich ein mögliches Problem daraus, dass die planmäßige Länge von 3,40 Metern mit der verwendeten Greiferweite übereinstimmt: Soweit es bei den Nachbarlamellen zu Abweichungen deren Längen dahingehend kommt, dass diese in den planmäßigen Raum der Schließerlamelle hereinreichen, können diese mit dem 3,40 Meter weiten Greifer nur schwierig ausgeglichen werden. Eine einstichige Schließerlamelle sollte aus technischer Sicht daher vermieden oder mit einer schmaleren Greiferschaufel ausgehoben werden. Um eine solche einstichige, 3,40 Meter lange Lamelle handelte es sich nach der von dem Angeklagten A festgelegten Herstellungsreihenfolge bei der unmittelbar vor dem Historischen Archiv gelegenen Lamelle 11. 48

b) Herstellungsablauf einer Lamelle

Die Herstellung einer Schlitzwandlamelle erfolgte sodann im Wesentlichen durch die groben Arbeitsschritte des Aushubs der Lamelle, des Einbaus der vorgesehenen Bewehrungskörbe und das Betonieren des Schlitzes. Daneben erfolgten zur Gewährleistung der Qualität der Schlitzwandlamelle weitere Arbeitsschritte sowie Kontrollmessungen. 49

Die ARGE und konkret der Angeklagte A hatte – wie dargestellt in Abstimmung mit der BÜ 202 in Person des Angeklagten B – hierzu einen QM-Plan erstellt. Dieser enthielt Vorgaben u.a. zu den verwendeten Gerätschaften, der Betonart, dem Bewehrungsstahl, der Stützflüssigkeit und dem Fugensystem sowie zu den relevanten DIN-Normen und Ausführungsplänen. Festgelegt wurde, welche Ausführungskontrollen durchzuführen seien, wozu als Anlage ein Prüfplan beigefügt wurde, und welche Protokolle zu erstellen waren. Zu der Abfolge der erforderlichen Arbeitsschritte zur Erstellung der Schlitzwand enthielt der QM-Plan – wie dargestellt – schließlich eine Anlage 5.11 „Arbeitsanweisung Schlitzwand“, welche 50

konkrete Vorgaben für die Arbeitsschritte „Vorarbeiten“, „Ausführung“, „Suspensionskontrolle: Arbeitstägliche Kontrollen“, „Einbau der Bewehrung“ „Einbau des Betons“ und zum Verfahren bei auftretenden Unregelmäßigkeiten beinhaltete.

Die Erstellung der Schlitzwandlamelle erfolgte zunächst von der Geländeoberkante aus durch Errichtung der Leitwand, eine an der Geländeoberkante zu beiden Seiten des Schlitzes vor dessen Aushub je ungefähr einen Meter tief in das Erdreich gegossene Betonwand, die die Funktion hatte, die Lagegenauigkeit der jeweiligen Lamelle sicherzustellen, als Führung für den Greifer diente und den Schlitz an der Geländeoberkante zusätzlich stabilisieren sollte. Innerhalb deren Grenzen wurde sodann mittels Schlitzwandgreifers der Boden im Raum unterhalb der Leitwand ausgehoben. Zur Gewährleistung der Standsicherheit des umgebenden Erdreichs wurde während des Aushubs nunmehr eine Stützflüssigkeit an Stelle des entfernten Erdreichs in den Schlitz eingefüllt. Hierzu wurde am Waidmarkt eine Betonitsuspension verwendet. Diese hatte die „Thixotropie“ genannte Eigenschaft, im Ruhezustand relativ fest zu werden und sich zu verflüssigen, sobald sie – etwa durch das Eintauchen des Greifers in den Schlitz – in Bewegung versetzt wird. Die Bentonitsuspension verhinderte zum einen aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung das Eindringen von Grundwasser in den Schlitz, zum anderen das Herausbrechen des an den Schlitz anstehenden Bodens, da sie gegen das anstehende Erdreich drückte. Da die Suspension im Laufe der Zeit Bodenteilchen aus der Umgebung des Schlitzes aufnimmt und sich diese sodann auch am Boden des Schlitzes absetzen, muss die Suspension regelmäßig gereinigt (regeneriert) werden. Bei der Regenerierung wird die Suspension aus dem Schlitz durch eine Regenerierungsanlage gepumpt. Dort wird das aufgenommene Bodenmaterial ausgefiltert, also „entsandet“. Anschließend wird die gereinigte Suspension wieder in den Schlitz geleitet. Die verwendete Bentonitsuspension hatte eine grau/bräunliche Farbe und war undurchsichtig. Während des gesamten Errichtungsvorgangs einer Lamelle war es damit nicht möglich, von oben in den Schlitz hineinzuschauen. 51

Im QM-Plan war die Überwachung des Schlitzwandaushubs während und am Ende des Aushubs auf Tiefe, Vertikalität und Einbindung in das Tertiär (Ziffer 4.2) mithilfe des Schlitzwandmesseinrichtungssystem TARABEN des französischen Herstellers Jean Lutz (Ziffer 3.1) vorgesehen. Hierzu war an der Greiferschaufel eine Mess- und Sendeeinrichtung montiert, welche mittels eines Kreiselkompasses, zweier Inklinometer und der Messung der Seillänge aus einer Ablenkung des Greifers in den verschiedenen Höhenlagen Abweichungen bei der Schlitzherstellung in der x- und y-Achse sowie eine Verdrehung feststellt. Die Messungen konnten bei jedem Absenken des Greifers während des Aushubs durchgeführt und die Ergebnisse nach dem Wiederauftauchen des Greifers auf einem Monitor in der Baggerkabine angezeigt werden, sodass der Baggerführer die Möglichkeit hatte, Abweichungen von der planmäßigen Ausführung der Lamelle bereits während des Aushubs zu erkennen. Nach Abschluss des Aushubvorgangs wurden schließlich Messfahrten zur Überprüfung und Dokumentation der Lagegenauigkeit der Lamellenausbildung durchgeführt. Diese Messfahrt sollte dergestalt durchgeführt werden, dass der Greifer bis auf Endtiefe in den Schlitz hinabgelassen, wieder aus dem Schlitz gezogen, um 180 Grad gedreht, erneut bis zur Endtiefe hinabgelassen und wieder hinausgezogen wurde. Das Programm errechnete sodann aus jeweils beiden Greiferfahrten die Messwerte. Bei mehrstichigen Lamellen war es zur Abbildung der gesamten Lamelle erforderlich, entsprechend mehrere Fahrten über die gesamte Schlitzwandfläche durchzuführen. Die Daten dieser Messfahrten wurden auf einem Datenträger gespeichert und am Waidmarkt von dem früheren Mitangeklagten Q3 in seinem Baucontainer ausgelesen. Aus den Messdaten wurde mithilfe eines Computerprogramms eine grafische Darstellung erzeugt. 52

53

Um sicherzustellen, dass die planmäßige Endaushubtiefe erreicht worden war, wurde zudem die Tiefe des Schlitzes mittels eines Lotes bestimmt. Laut Prüfplan des QM-Plans sollte das Erreichen der Solltiefe an mindestens drei Stellen nebst Tiefenmessung durch den Baggerfahrer, den Bauleiter sowie durch den Auftraggeber erfolgen.

Nach dem Aushub sollte planmäßig außerdem das „Putzen“ der Lamelle vorgenommen werden. Dabei wird das Fugenblech der Primärlamelle von etwaigem Umlaufbeton gereinigt und gegebenenfalls sogenannter Filterkuchen an der Wandung entfernt. Letzterer entsteht dadurch, dass sich mit Teilen des anstehenden Erdreichs verbundene Bentonitsuspension an den Wänden absetzt. Dieser Filterkuchen kann mehrere Zentimeter stark sein und ist vor dem Einbau der Bewehrung zu entfernen, da es sonst zu Schwach- und Fehlstellen der Schlitzwandlamelle kommen kann. Zur Reinigung des Schlitzes wird der Greifer mit geöffneter Greiferschaufel an den Wänden des Lamellenschlitzes herabgefahren, der so den Filterkuchen abschabt. Dieser lagert sich am Boden des Schlitzes ab und wird dort weggebaggert. Dass am Waidmarkt die Fugen geputzt wurden, wurde entgegen der Vorgaben des QM-Plans nicht dokumentiert. Es ist davon auszugehen, dass zumindest ein ordnungsgemäßes Putzen der Fuge bei keiner Lamelle stattfand. 54

Nach dem Putzen wurde die Stützflüssigkeit ein letztes Mal regeneriert und durch ein Durchfahren mit dem Greifer homogenisiert. Letzteres erfolgte, um eine aufgetretene Entmischung des Bentonits rückgängig zu machen. Damit endete die Aushubphase und es begann die Phase des Einbaus der Bewehrung und der Betonage. Nach Ziffer 7.3 der DIN 4126 „Ortbeton-Schlitzwände, Konstruktion und Ausführung“, August 1986, durfte die Standzeit der Stützflüssigkeit zwischen dem Ende der Regenerierung und des Homogenisierens und dem Betonierbeginn fünf Stunden nicht überschreiten. 55

Im Anschluss an den Aushub des Schlitzes erfolgte der Einbau der Bewehrungskörbe aus Stahl, die der Stabilisierung der Schlitzwand dienen. Am Waidmarkt waren die Bewehrungskörbe 2,80 Meter lang und wegen der großen Tiefe der Schlitzwandlamellen circa 20 Meter hoch. Wegen der räumlichen Verhältnisse auf der Baustelle und der Schwierigkeiten der Anlieferung im innerstädtischen Straßenverkehr konnten sie nur in zwei Teilen auf die Baustelle geliefert werden. Für ihre Montage musste zunächst der Unterkorb in den Schlitz eingelassen und – da er nicht auf dem Grund des Schlitzes aufsitzen durfte – sodann an Querträgern aufgehängt werden. Auf den Unterkorb wurde der Oberkorb gesetzt. Die beiden Teile wurden sodann durch die Anbringung von Stahlstangen, sogenannten Umschließungsbügeln, Schubhaken und Seilklemmen miteinander verbunden, „gestoßen“. Da es sich um ein sehr zeitaufwendiges Verfahren handelte und der übrige Platz zwischen den Körben angesichts der Vielzahl an Schubbügeln nicht ausreichte, gab der frühere Mitangeklagte Q3 regelmäßig die Anweisung, nicht alle Schubbügel einzubauen. Die nicht eingebauten Teile wurden in einen Schrottcontainer geworfen und mit dem übrigen angefallenen Schrott verkauft. Außerdem wurden an den Umschließungsbügeln Veränderungen vorgenommen; sie wurden teilweise aufgetrennt. Grund hierfür war, dass die aus dem Werk gelieferten Bewehrungskörbe bereits mit Umschließungsbügeln angeliefert wurden, anders, als dies in dem Bewehrungsplan vorgesehen war. Angesichts der knappen räumlichen Verhältnisse der beiden Körbe war ein anderes Vorgehen nicht möglich, es handelte sich um eine „rustikale“ baupraktische Lösung. Der nun verbundene Korb wurde in den Schlitz bis zu seiner planmäßigen Lage abgelassen und wiederum an Querträgern befestigt, um sein weiteres Absinken auf den Boden des Schlitzes zu verhindern. Bei mehrstichigen Lamellen wurde nacheinander je ein Bewehrungskorb je Stich in den Schlitz eingelassen. 56

57

Danach wurde als Abschluss des Herstellungsprozesses die Lamelle betoniert. Zu diesem Zweck wurde pro Stich der Lamelle ein Schüttrohr aus jeweils drei Meter langen Elementen zusammengeschraubt und durch eine dafür vorgesehene Aussparung in dem Bewehrungskorb in den Schlitz bis knapp oberhalb der Sohle eingeführt. An der Oberseite des Schüttrohrs wurde ein Trichter installiert, durch den der von Betonmischfahrzeugen angelieferte Beton eingefüllt werden konnte. Der durch das Schüttrohr in den Schlitz einlaufende Beton nahm so von der Sohle beginnend den ausgehobenen Raum der Lamelle ein und verdrängte die Stützflüssigkeit nach oben, die nach und nach abgepumpt wurde. Um die Qualität der Schlitzwandlamelle sicherzustellen, musste der Beton gleichmäßig in den Schlitz eingefüllt werden und das Schüttrohr immer ausreichend tief in den Beton eintauchen, um etwa das Enstehen von Luftblasen zu vermeiden. Wenn der Beton hoch genug über das Ende des Schüttrohres gestiegen war, wurde ein drei Meter langes Element des Rohres entfernt („abgeschlagen“) und das Schüttrohr drei Meter weiter nach oben gezogen. Der Betoniervorgang wurde in diesen Schritten fortgesetzt, bis die Lamelle vollständig betoniert war.

Im QM-Plan war unter Ziffer 4.2 festgelegt, dass der Betoniervorgang überwacht und nach Ziffer 4.3. ein Betonierprotokoll geführt werden sollte, wobei nach dem Prüfplan die Aufgabe dem Vorabeiter bzw. Polier oblag. Für die Überprüfung, ob der Betonverbrauch planmäßig und die Betoniergeschwindigkeit ausreichend war, war nach dem Prüfplan daneben auch der Bauleiter zuständig. 58

Der Betonverbrauch ist ein wichtiger Anhaltspunkt dafür, ob die Lamelle ordnungsgemäß hergestellt wurde. Liegt ein Betonmehrverbrauch vor, wurde also tatsächlich mehr eingebaut als es planmäßig der Fall sein sollte, kann dies auf einen Hohlraum bzw. einen Ausbruch des Schlitzes aus der planmäßigen Lage hinweisen. Ein Betonminderbrauch kann ein Hinweis darauf sein, dass der betonierte Schlitz nicht planmäßig, sondern zu klein ausgeführt wurde. 59

Der Polier sollte zur Sicherstellung der ausreichenden Einbautiefe des Schüttrohrs, zur Feststellung des Zeitpunkts, wann dieses gezogen wird, aber insbesondere auch zur Feststellung der Steiggeschwindigkeit und zur Kontrolle, in welche Höhe der Betonspiegel bei Einbringen einer bestimmten Menge an Beton angestiegen ist (Steigmaß), Lotungen der Oberkante des Betonspiegels durchführen. In der Schlitzwandpraxis üblich ist dabei ein regelmäßiges Loten, entweder – bei einer einstichigen Lamelle – nach jedem eingebrachten Inhalt eines Betonlastkraftwagens oder zumindest jedoch nach jedem zweiten Wagen, die am Waidmarkt einen Inhalt von jeweils 8 m³ hatten. Die Ergebnisse dieser Lotungen werden mit „Uhrzeit“, „Beton m³“ und „Betonhöhe“ in ein Betonierprotokoll übernommen. In dem als Anlage zum QM-Plan vorgesehenen Musterprotokoll war hierzu eine Tabelle vorgesehen. Oberhalb dieser war ein Feld „Steigmass (Soll) [m³/m]“ enthalten, in welcher anhand der Kubatur des Schlitzes zu berechnen war, wieviel Beton pro Höhenmeter Schlitzwand zugefügt werden mussten. Das tatsächliche Steigmaß war dann für jede Zeile der dokumentierten Lotungen anzugeben, wodurch Abweichungen des Steigmaß vom Soll in den verschiedenen Tiefenlagen erkannt werden konnten. Schließlich war u.a. auch die eingebaute Gesamtmenge festzustellen. Dabei ist es gewünscht und erforderlich, dass der tatsächliche Verbrauch an Beton jeweils immer etwas höher liegt als der errechnete „Soll-Verbrauch“. Der Grund hierfür liegt auch darin, dass der ausgerechnete theoretische Betonbedarf des Schlitzes – der schon deswegen erfüllt sein musste, um den Schlitz im vollen ausgehobenen Volumen vollständig mit Beton auszufüllen – den mitbetonierten Bereich der Leitwand nicht enthielt, hierdurch sich also ein Beton-Mehrbedarf ergab. 60

61

Als Ergebnis des Betoniervorgangs nimmt der Beton die gesamte ausgehobene Kubatur des Schlitzes ein und erreicht einen Anschluss an die ggf. bereits fertiggestellten Nachbarlamellen, sodass eine durchgängige Baugrubenumschließung entsteht. Die lamellenweise Herstellung der Schlitzwände bedingt es dabei, dass zwischen den einzelnen Lamellen Fugen bestehen. Diese stellen konstruktive Schwachstellen der Baugrubenumschließung insbesondere im Hinblick auf ihre spätere Dichtigkeit dar. Um diese Dichtigkeit sicherzustellen und einen kraftschlüssigen Anschluss zwischen dem „alten“ Beton der zuerst erstellten Lamelle und dem der neuen Lamelle zu gewährleisten, kam am GWB eine Fugenkonstruktion aus vorgefertigten, profilierten Stahlblechen zum Einsatz. Diese Fugenbleche wurden vor dem Betonieren zusammengeschweißt und in den Schlitz eingestellt. Dies geschah jeweils auf der Seite des Schlitzes, die noch an Erdreich angrenzte und wo in späteren Schritten anschließende Nachbarlamellen errichtet werden sollten. Bei Primärlamellen geschah dies daher auf beiden Seiten des Schlitzes, bei Läuferlamellen auf einer Seite und bei Schließerlamellen waren auf beiden Seiten bereits Fugenbleche vorhanden. In der Mitte verfügten diese Fugenbleche über eine Profilierung, in die ein Vierkantrohr eingefügt war, das mittels dünner Bleche in seiner Position gehalten wurde, mit dem Stahlblech indes nicht verbunden war. Dieses Vierkantenrohr zeigte von dem Schlitz der zu betonierenden Lamelle weg. Beim Betonieren der Lamelle wurde das Fugenblech nun von Beton umspült, wobei auf der Außenseite des Fugenblechs der sogenannte Umlaufbeton entstand. Vor dem Aushärten des Betons wurde das Vierkantrohr aus dem Fugenblech gezogen. Dieses Profil diente dazu, während des Aushubs der danebenliegenden Lamelle den Zahn eines Fugenmeißels zu führen, mit dessen Hilfe der Umlaufbeton an der Fuge entfernt – geputzt – werden sollte. Beim Betonieren der Nachbarlamelle floss der Beton auch in dieses Profil und verzahnte so die beiden Lamellen miteinander. Das Fugenblech selbst verblieb in der am Waidmarkt gewählten Ausführungsweise nach dem Betonieren in dem Schlitz. Eingesetzt wurden Fugenbleche mit einer Dicke von 5 mm, die erheblich dünner und deutlich weniger steif waren, als die in der ursprünglichen Planung vorgesehenen, gleichwohl aber durch den Prüfingenieur Prof. Sennewald genehmigt worden wären.

c) Dokumentation von Bauablauf und Lamellenerstellung

Die am Waidmarkt durchgeführten Arbeiten zur Erstellung der Schlitzwandlamellen wurden von den Beteiligten begleitend in täglichen Berichten niedergelegt und der Erstellungsvorgang der Schlitzwandlamellen zudem von der ARGE in gesonderten Protokollen dokumentiert. 62

Zunächst führte die ARGE arbeitstäglich Tagesberichte, die grundsätzlich von dem Bauleiter, dem Angeklagten A, unterschrieben und von dem örtlichen Bauüberwacher, dem Angeklagten B, gegengezeichnet und gegebenenfalls mit Bemerkungen versehen wurden. Die Bautagesberichte wurden arbeitstäglich erstellt, im Regelfall am Abend. Sodann wurden sie regelmäßig elektronisch an die BÜ übermittelt, dort von dem Angeklagten B für die BÜ kontrolliert und ggf. mit ergänzendem Kommentar und unterschrieben in Papierform zurückgebracht und dort vom dem Bauleiter gegengezeichnet. Die im Bautagesbericht niedergelegten Inhalte basierten dabei auf eigenen Beobachtungen und den Informationen, die von den an der Baustelle Tätigen kommuniziert wurden. 63

Daneben führte der Angeklagte B am Waidmarkt für die Bauüberwachung ein arbeitstägliches Bautagebuch, in welchem er seine Beobachtungen und Tätigkeiten bei der Durchführung der örtlichen Bauüberwachung niederlegte. Dieses wurde – wie dargestellt – planmäßig auch der Bauoberleitung INGE PNS übermittelt. Der ARGE wurden diese 64

Bautagebücher nicht zur Verfügung gestellt.

Schließlich fertigte auch der Angeklagte Q3 als Polier täglich einen eigenen Bau-Tagesbericht an, in dem er den Personaleinsatz und die ausgeführten Arbeiten am Waidmarkt dokumentierte. Diesen fertigte er, soweit feststellbar, jedoch lediglich zur eigenen Verwendung und stellte ihn nicht der Bauleitung oder Bauüberwachung zur Verfügung. 65

Neben diesen regelmäßigen Berichten sah der, von dem Angeklagten A aufgestellte, QM-Plan zudem die Anfertigung einer Reihe spezieller Protokolle für die Dokumentation der Schlitzwandlamellenherstellung vor. Unter 4.3. war dort vorgesehen, dass ein Protokoll Bewehrungsabnahme, Schlitzwandprotokolle, Betonierprotokolle und Suspensionsprotokolle zu führen waren. Das Schlitzwandprotokoll sowie die zugehörigen Betonlieferscheine waren der Bauüberwachung mit den Bautagesberichten zu übergeben, die zusätzlichen Protokolle sollten jederzeit bei der Bauleitung zur Einsicht bereit liegen. Zu protokollieren waren folgende Daten: Baugrundschichtenfolge, Ausführungszeiten, Maße der Lamellen; Kennwerte Suspension, Einbau Korbbewehrung und Betoneigenschaften/- Einbau (Steigmaß). Als Anlage enthielt der QM-Plan sodann jeweils Mustervorlagen für die aufzustellenden Protokolle. Hier fand sich auch ein „Aushubprotokoll Schlitzwand-Baggerfahrer“, welches in der Folge nicht verwendet wurde. Enthalten war auch das oben dargestellte Betonierprotokoll, welches ebenfalls am Waidmarkt nicht verwendet wurde. Der frühere Angeklagte Q3 nutzte für die Eintragungen vielmehr ein eigenes Protokoll, auf dem er auch eine Visualisierung der Ergebnisse der Lotungen in einem Graphen mit Achsen für Tiefenlage und Betonmenge vornehmen konnte, welches jedoch keinen expliziten Ausweis des Soll- und Ist-Steigmaßes vorsah. 66

Das im QM-Plan vorgesehene Schlitzwandprotokoll wurde nach Fertigstellung der einzelnen Lamellen jeweils angefertigt. Am gleichen oder am darauffolgenden Tag wurde das Schlitzwandprotokoll auf einem digitalen Datenblatt erstellt. Bei der Erstellung handelt es sich um eine Tätigkeit, die üblicherweise der Bauleiter vornimmt. Am Waidmarkt wurde diese Aufgabe jedoch im Wesentlichen vom Polier, dem früheren Mitangeklagten Q3, übernommen. Auf dem Datenblatt wurden die Werte zusammengestellt, die sich aus den Planvorgaben, den Vorgangsdaten bzw. den anderen Herstellungsprotokollen – Suspensionsprotokoll, Betonierprotokoll - ergaben. Nach Ausdruck des Protokolls wurde ferner die Bodenschichtenfolge nach den Vorgaben der Baustelle mit einem Lineal eingezeichnet. Sofern die hierfür vorgesehenen Baggerprotokolle nicht vorhanden waren, wurden die Daten hierfür anhand eines Schmierzettels des Baggerführers oder mündlich mitgeteilt. Auch die Eintragungen unter „Ausgeführte Arbeiten/Bemerkungen“ wurden aus den Informationen von der Baustelle zusammengetragen. Nach Ausdruck und Einzeichnen der Schichtenfolge wurde das Protokoll von dem Polier und Bauleiter unterschrieben und anschließend der Bauüberwachung zur Kenntnisnahme vorgelegt, damit diese dort ggf. Anmerkungen tätigt und das Protokoll gegengezeichnet. Das Original des Schlitzwandprotokolls erhielt die Bauüberwachung, eine Kopie wurde der ARGE zurückgegeben. Abgelegt wurde das Schlitzwandprotokoll bei der ARGE im Bürocontainer der Bauleitung mit sämtlichen weiteren Herstellungsprotokollen der Lamelle; d.h. dem Betonierprotokoll, den Suspensionsprotokollen, dem Protokoll Bewehrungsabnahme und den Protokollen der Tarabenmessfahrten. 67

4. Gefahrenpotential des Schlitzwandbaus

68

Der Bauherrin KVB und der bauausführenden ARGE war die Gefahr bewusst, die durch undichte Baugrubenumschließungen drohen können.

Die ZTV No-Sü von November 2003 enthielten unter der Überrubrik „8.2 Besondere Risiken bei offenen Bauweisen“ ausdrücklich einen Passus „8.2.3 Dichte Baugrubenumschließungen“. Danach wird das Risiko dahingehend definiert, dass dichte Baugrubenwände das Zuströmen von Grundwasser aus der Nachbarschaft zur Baugrube hin unterbinden. Es sei möglich, dass dichte Baugrubenwände, z. B. Schlitzwände, Lücken aufweisen. In der Regel würden derartige Fehlstellen dadurch vermieden, dass bei Schlitzwänden das Verlaufen des Schlitzwandgreifers überprüft werde. In der Regel seien daher dichte Verbauwände auch bei großen Baugrubentiefen bis zu 30 Meter ausreichend sicher herstellbar. Es könnten aber Findlinge vorkommen oder Einlagerungen in den aufgefüllten Böden, die zu einer Abweichung des Schlitzwandgreifers führen. Weiterhin seien Instabilitäten der Suspensionen bei Schlitzwänden durch chemische Bestandteile innerhalb aufgefüllter Böden möglich, z.B. durch Braunkohle. Gewährleistet werden müssten die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit der betroffenen Bauteile. lm Fall von Fehlstellen könnten Boden- / Wassereinbrüche eintreten. Hierdurch könne eine Gefährdung des Baustellenpersonals entstehen. Infolge von Verformungen angrenzender Gebäudebereiche könnten Schäden an dort befindlichen Bauwerken eintreten. Es gebe nur geringe Möglichkeiten, vorlaufend die Risiken sicher zu erkennen und zu vermeiden; die Problembeherrschung erfolge durch genaue Kontrolle der Schlitzwandarbeiten. Falls der Schlitzwandgreifer unvermeidbar aus seiner Solllage abweiche, müsse der Schlitz aufgegeben und verfüllt werden. Danach sei erneut auszuheben oder das Hindernis durch vorlaufende Bohrungen zu beseitigen. Bei nicht vermeidbaren Lücken bzw. Fehlstellen in dichten Verbauwänden seien Injektionsmaßnahmen hinter der Wand möglich bzw. auf der anderen Seite Leckagen von der Baugrube aus z.B. durch Anordnung von Stahlblechen sukzessive mit dem Aushub abzudichten. Eine weitere Maßnahme könne eine Grundwasserabsenkung außerhalb der Baugrube durch Brunnen sein, wobei insbesondere auf die Vorflutverhältnisse zu achten sei. 69

III. Konkrete Erstellung der Baugrubenumschließung – Ostseite – insbesondere Lamelle 11

1. Zusammenfassung: Entstehung Fehlstelle und Pflichtverletzung B

Die Erstellung der letzten fünf Schlitzwandlamellen im südöstlichen Bereich der späteren Baugrube vor dem Historischen Archiv – Lamellen 8 bis 12 – erfolgte ab Ende August 2005. Dabei wurde die einsturzursächliche Fehlstelle in der Baugrubenumschließung produziert: Am 30.08.2005 wurde beim Aushub des unmittelbar nördlich an die zu diesem Zeitpunkt noch nicht hergestellte Lamelle 11 angrenzenden Stichs der Lamelle 10 in einer Tiefe zwischen ca. 22,80 m NN – 21,80 m NN ein Hindernis angetroffen, bei dem es sich, wie sich erst nach dem Einsturz des Historischen Archivs herausstellte, um einen Trachytgesteinsblock handelte. Der Versuch, diesen Natursteinblock zu bergen, misslang. Er konnte allerdings aus dem Bereich der Lamelle 10 wegbewegt werden, und zwar wurde er nach unten zur Seite in den Bereich der späteren Lamelle 11 verdrängt, wo er verblieb. Im Zuge des Bergungsversuchs wurde zudem ein Teil der späteren Lamelle 11 ausgehoben, der, ebenso wie der Rest des Schlitzes, von der Suspension gehalten und später betoniert wurde. Dadurch entstand dort in erheblichem Umfang Überbeton, der auch aufgrund seiner gewölbten Form beim späteren 70

Aushub der Lamelle 11 nicht beseitigt werden konnte. Obwohl die früheren Mitangeklagten Q3 und C1 keinen Zweifel hatten, dass sich im Schlitz der Lamelle 11 noch ein Hindernis befand, gaben sie den Versuch einer weiteren Hindernisbeseitigung auf und hoben mithilfe eines schmaleren Greifers mit einer Schalenweite von 2,80 Metern, der gerade noch an dem Überbeton vorbeikam, den Schlitz weiter aus, wobei sie den Bereich unter dem Überbeton und dem Gesteinsblock jedenfalls bis in eine Tiefenlage deutlich unter dem Hindernis nicht ausheben konnten. Dieser Bereich quartären Bodens wurde durch die Suspension stabilisiert und sodann nicht betoniert. Dies war die Fehlstelle, also der nicht betonierte Bereich der Schlitzwand, durch die es am 03.03.2009 zu dem schlagartigen Zutritt von Wasser und Kies in die Baugrube kam, wodurch dem Historischen Archiv das Fundament entzogen wurde und es nebst Nachbarbebauung einstürzte.

Der Angeklagte B versäumte es insoweit, trotz der ihm bekannten, dabei aufgetretenen Auffälligkeiten, die Herstellung der Lamellen 10 und 11 ordnungsgemäß zu überwachen. Hätte er konkret am 09.09.2005 den von ihm fotografisch gesicherten weiteren Aushub der Lamelle 11 pflichtgemäß bewertet, wäre ihm aufgefallen, dass der Aushub nur an einer Seite des Fugenblechs erfolgte. Hätte er im Nachgang – wie angesichts der Probleme bei der Herstellung der Lamelle zuvor geboten – das Betonierprotokoll ordentlich ausgewertet, hätte er dort einen deutlichen Betonminderverbrauch erkannt. Bei sorgfältiger Vorgehensweise hätte er bei beiden Gelegenheiten die unplanmäßige Herstellung der Schlitzwandumschließung erkannt und einen Geschehensablauf in Gang gesetzt, in dem – zum Zeitpunkt des Aushubs des Schlitzes – die ordnungsgemäße weitere Herstellung der Lamelle sichergestellt worden wäre oder – zum Zeitpunkt der Auswertung des Betonierprotokolls – der Mangel nachträglich aufgeklärt und die Schlitzwand saniert worden wäre. 71

Hierzu im Einzelnen: 72

2. Herstellung der Nachbarlamellen, insb. Lamelle 10

a) Bauablauf

Die Lamelle 11 war nach der Ausführungseinteilung als Schließerlamelle zwischen der südlich angrenzenden Lamelle 12 und der nördlich angrenzenden Lamelle 10 gelegen, welche insofern zeitlich vor der Errichtung der Lamelle 11 hergestellt wurden. 73

Die Lamelle 12 wurde im Zeitraum vom 23.08. bis zum 26.08.2005 erstellt. Es handelte sich um die Lamelle, die die südöstliche Ecke der Baugrubenumschließung für das GWB bildet und „ums Eck“ in zwei Stichen mit einer Breite von 1,50 Metern bis in eine Tiefe von 2,80 m NN errichtet wurde. Zu einer Hindernisbeseitigung kam es bei der Herstellung der Lamelle nicht. 74

Anschließend daran, wurde am 29.08.2005 mit dem Aushub für die nördlich an die Lamelle 11 angrenzende Lamelle 10 begonnen. Dabei handelte es sich um eine dreistichige, plangemäß 8,80 Meter lange Primärlamelle, die bis in eine Tiefe von 2,80 m NN bei einer Breite von einem Meter ausgehoben wurde. 75

Beim Aushub des Stichs 10.3. der Lamelle, der unmittelbar an die noch zu errichtende Lamelle 11 angrenzte, wurde am 30.08.2005 in ca. 25 Meter Tiefe (entsprechend ca. 22,80 – 21,80 m NN) ein Hindernis in Form eines massiven Natursteinblocks angetroffen. Der frühere 76

Mitangeklagte C1, der den Schlitzwandbagger bediente, versuchte zunächst, das Hindernis mit dem Greifer zu beseitigen. An dem Natursteinblock entstanden dabei erkennbare Spuren der Greiferzähne. Im Zuge dieser Bemühungen kam es dazu, dass der Greifer den Bereich, der planmäßig für die Lamelle 10 vorgesehen war, verließ. Dadurch wurde, von dem früheren Mitangeklagten C1 wohl unbemerkt, auf einer Länge von circa drei Metern zwischen den Höhenlagen ca. 24,8 m NN bis ca. 22 m NN bis maximal ca. 64cm weit Erdreich in dem für die Lamelle 11 vorgesehenen Bereich ausgehoben. Dieser Bereich wurde sodann durch das Bentonit stabilisiert, so dass kein Erdreich in diesen Abschnitt nachrutschte.

Nachdem dieser Versuch nicht zur Beseitigung des Hindernisses geführt hatte, wurde der Greifer von dem Schlitzwandbagger ab- und statt seiner ein ca. neun Tonnen schwerer Meißel angebaut. Mit diesem wurde ungefähr eine Stunde lang, und letztlich erfolgreich, der Natursteinblock aus dem Schlitz 10.03 entfernt, indem man den Meißel auf das Hindernis fallen ließ. Allerdings war der Natursteinblock nicht geborgen worden. Vielmehr war er wahrscheinlich schon durch den Greifereinsatz, jedenfalls endgültig aber durch den Einsatz des Meißels, zur Seite und nach unten verdrängt worden, und zwar in den Bereich des noch nicht ausgehobenen Schlitzes der Lamelle 11, wo er auch nach der Herstellung der Lamelle 10 verblieb. Seine Oberkante befand sich dort nun bei 22,1 m NN. Die Baustellenmannschaft hatte dies, soweit feststellbar, nicht bemerkt. 77

Während dieser Hindernisbeseitigung waren der Angeklagte B und auch die Angeklagte C – nachdem sie informiert worden waren – jedenfalls zeitweise vor Ort. Der Angeklagte B fertigte zwischen 11:23 Uhr und 12:39 Uhr Lichtbilder von den Vorbereitungs- und Meißelarbeiten, auf denen auch die Angeklagte C zu erkennen ist. 78

Im Anschluss wurde der Greifer erneut montiert und der Aushub gegen 13:00 Uhr planmäßig und ohne weitere Probleme fortgesetzt. Am 31.08.2005 wurden der Schlitzwandaushub dieser Lamelle fertiggestellt und die Bewehrungskörbe eingebaut. Am 01.09.2005 wurde die Lamelle 10 betoniert. Auch in den Bereich des bei der Hindernisbeseitigung am 30.08.2005 entstandenen, unplanmäßigen Mehraushubs im Bereich der künftigen Lamelle 11 oberhalb des Natursteinblocks floss dabei Beton. Dadurch entstand das Hindernis aus Überbeton und Natursteinblock, welches bei der Herstellung der Lamelle 11 später angetroffen und nicht beseitigt wurde. Die Lage dieses Hindernis aus Überbeton und Natursteinblock wird im Zusammenhang mit dem Aushubvorgang in der Lamelle 11 dargestellt. 79

Bis zum Beginn der hauptsächlichen Errichtung der Lamelle 11 wurde sodann vom 01.09. bis zum 02.09. die von der Lamelle 10 aus gesehen nach Norden übernächste Lamelle mit der Nummer 8 hergestellt. 80

b) Dokumentation

Die Vorgänge bezüglich des Antreffens des Hindernisses und der Beseitigungsmaßnahmen am 30.08.2005 fanden Eingang in den Herstellungs- und Ablaufprotokollen. Diesen ließ sich dabei kein Hinweis auf die Art des angetroffenen Hindernisses oder den Umstand entnehmen, dass das Hindernis in den Bereich der Lamelle 11 verdrängt worden war und dass man in diesen Bereich hinein gegreifert bzw. dort Überbeton hergestellt hatte: 81

aa) Tagesberichte

82

In dem Bautagesbericht der ARGE vom 30.08.2015, der von dem Angeklagten A erstellt und von dem Angeklagten B im Feld „Gesehen“ unterzeichnet wurde, heißt es in Maschinenschrift unter „4. Sonstiges“ hierzu: „Hindernis beim Schlitzen Lamelle 10, 2. Stich, Meisseleinsatz zur Hindernisbeseitigung von 10:30 Uhr bis 13:00 Uhr, BÜ, Hr B wurde informiert und war vor Ort“. „Lamelle 10, 2. Stich“ bezeichnet in diesem Zusammenhang den 2. hergestellten Schlitz dieser Lamelle. Bei dreistichigen Lamellen wurden zunächst die Schlitze an den Außenseiten und zuletzt derjenige in der Mitte hergestellt. Es handelt sich dabei um den im Lamelleneinteilungsplan als Stich „10.03“ bezeichneten, unmittelbar an die Lamelle 11 angrenzenden Stich.

Handschriftlich wurde zusätzlich im Feld „5. Besondere Vorkommnisse“ unter „Bemerkung der Bauüberwachung“ notiert: „Hindernis auf ca. 25m“. Vollständig sieht der Tagesbericht wie folgt aus: 83

(Es folgt eine Darstellung des Tagesberichtes) 84

In den nachfolgenden Tagesberichten vom 31.08. und 01.09.2005 wurde die weitere Erstellung der Lamelle 10 dokumentiert; das Hindernis wurde dort nicht mehr thematisiert. 85

In dem von dem Angeklagten B geführten Bautagebuch der BÜ 202, heißt es unter „Besonderheiten“: „Hindernis in Lamelle 10 um 10,45 Uhr gemeldet. 11,30 Uhr Anbau Meißel. Hindernis auf ca. 25m. Ab 12,50 Uhr voller Greifer, Hindernis ist durchfahren“. Vollständig sieht das Bautagebuch für diesen Tag wie folgt aus: 86

(Es folgt eine Darstellung des Bautagebuchs) 87

Auch im nachfolgenden Bautagebuch vom 01.09.2005 fand die Hindernisbeseitigung keine Erwähnung mehr. 88

In dem von dem früheren Mitangeklagten Q3 geführten Bau-Tagesbericht heißt es unter „Ausgeführte Arbeiten“ hierzu: „Lam. 10 gebaggert,(…) Vorbereitung Lam. 10, Lam. 10 Hindernisbeseitigung von 10:30-13:00 Uhr“. Vollständig sieht er wie folgt aus: 89

(Es folgt eine Darstellung) 90

Auch hier fand die Hindernisbeseitigung in den nachfolgenden Tagesberichten vom 30.08. und 01.09.2005 keine Erwähnung mehr. 91

bb) Schlitzwandprotokoll

Hergestellt wurde zur Lamelle 10 – wie auch bei den übrigen Lamellen – ein Schlitzwandprotokoll, wobei die Daten maschinell in den Vordruck aus dem QM-Plan eingetragen wurden. Die festgestellte Schichtenfolge wurde sodann händisch eingezeichnet. Das Schlitzwandprotokoll der Lamelle 10 vom 01.09.2005 wurde von den Angeklagten A und B sowie dem früheren Mitangeklagten Q3 unterschrieben und enthält im Feld „Ausgeführte Arbeiten/Bemerkungen“ folgende Eintragung: „Hindernisbeseitigung v. 22,80mNN-21,80mNN; BÜ informiert.“ Neben seiner Unterschrift versah der Angeklagte B diese Bemerkungen zusätzlich mit seinem Kürzel. Zusammen mit dem Schlitzwandprotokoll bei der Bauleitung abgelegt wurden auch die weiteren Herstellungsprotolle, und zwar das Tarabenprotokoll, das Betonierprotokoll, die Suspensionsprotokolle und das Protokoll zur Bewehrungsabnahme. Das im QM-Plan als Vordruck vorgesehene Aushubprotokoll fehlte. 92

Anders, als es bei einem dreistichigen Schlitz zur Abbildung der gesamten Lamelle erforderlich gewesen wäre, war zudem nur eine TARABEN-Messfahrt durchgeführt, aufgezeichnet oder ausgedruckt worden.

Vollständig sieht das Schlitzwandprotokoll der Nachbarlamelle 10, nebst der weiteren Herstellungsprotokolle wie folgt aus: 93

(Es folgt eine Darstellung der Protokolle) 94

3. Herstellung der Lamelle 11; Freitag, 02.09.2005

a) Bauablauf

Am Freitag, den 02.09.2005, begann der Aushub der Lamelle 11, die wie bereits erwähnt als einstichige, also 3,40 Meter lange, Schließerlamelle zwischen den Lamellen 10 und 12 bis in eine Tiefe von 2,80 m NN bei einer Breite von einem Meter erstellt werden sollte. Geplant war, dass sie in der Folgewoche am Montag und Dienstag fertiggestellt werden sollte, bevor dann als letzte Lamelle von Mittwoch bis Freitag die mehrstichige Lamelle 9 zwischen den Lamellen 8 und 10 errichtet werden sollte. Dem den Beteiligten, insbesondere dem Angeklagten A, bekannte Nachteil einer einstichigen Schließerlamelle, wenig Spielraum beim Aushub mit einer der Lamellenlänge entsprechenden Greiferweite zu haben, hatte man versucht, dadurch zu begegnen, dass man die jeweils mehrstichigen Lamellen 10 und 12 – durch eine kürzere Leitwand geleitet – einige Zentimeter schmaler als geplant ausgeführt hatte. 95

Der Schlitzwandbagger wurde am 02.09.2005 zunächst von dem Zeugen F5 bedient. Dieser beschädigte mit dem Greifer in einer Tiefe von ungefähr acht Metern unter Geländeoberkante (dies entspricht ca. 39,70 m NN) das Fugenblech der Lamelle 10.03 und konnte den Aushub nicht wie geplant fortsetzen. Der Schlitzwandbagger wurde sodann von dem Zeugen C1 übernommen. Bei dessen Versuch, das Fugenblech zu beseitigen, wurde der Greifer beschädigt, indem eine Zahnhaltertasche abriss. Dies führte zu einem Stillstand der Arbeiten ab ca. 13 Uhr. Nachfolgend wurde statt des Greifers ein Meißel am Schlitzwandbagger montiert. Mit dessen Einsatz gelang es nach ungefähr einer Stunde, das Fugenblech soweit zu beseitigen, dass der Aushub fortgesetzt werden konnte. 96

Nach der Reparatur des Greifers wurde der Aushub gegen 17 Uhr fortgesetzt. Bei einer Tiefe von ca. 13 Metern (entsprechend ca. 35 m NN) beschädigte der Zeuge C1 erneut das Fugenblech der Lamelle 10.03. Zumindest ein ungefähr einen Quadratmeter großer Teil des Fugenblechs wurde von dem restlichen Blech abgerissen und aus dem Schlitz gefördert. Der frühere Mitangeklagte C1 legte dieses Teil neben dem Schlitz ab. Zumindest der frühere Mitangeklagte Q3 und der Zeuge G1, der für die Entsorgung des Schlitzaushubs mittels LKW zuständig war, sahen dieses Metallteil und erkannten auch, dass es sich um einen Teil des Fugenblechs der Lamelle 10 handelte. Q3 erteilte dem Baggerführer C1 dennoch und ohne Rücksprache etwa mit der Bauleitung die Anweisung, das Hindernis in jedem Fall zu beseitigen und den Aushub fortzusetzen; er äußerte sinngemäß „wir machen weiter, bis das Ding auseinanderfliegt“. Der frühere Mitangeklagte C1 ließ die Schaufel des ca. 16 Tonnen schweren Greifers hierzu immer wieder auf das abgerissene Fugenblech fallen. Dies führte nun nicht zur vollständigen Beseitigung des als Hindernis angesehenen Fugenblechs aus der Fläche des Schlitzes, sondern dazu, dass die Greiferschalen selbst so stark beschädigt 97

wurden, dass eine Reparatur vor Ort jedenfalls am 02.09.2005 nicht mehr möglich war. Eine der Halterungen, an denen die Zähne angesteckt werden, um den Aushub zu ermöglich, war weitestgehend abgerissen worden. Wegen der weiteren Einzelheiten der Beschädigung der Greiferschalen wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das Lichtbild S. 24 oben aus Anhang C zum SH 25 verwiesen. Bei dem Abriss der Halterung handelt es sich – anders als der Abriss einzelner Zähne, die auch unmittelbar vor Ort durch Anschweißen ersetzt werden können – um eine eher selten auftretende Beschädigung eines Greifer, die eine größere Reparatur in einer Werkstatt erfordert. Der unbrauchbare Greifer sollte daher hierzu abtransportiert werden. Da das Hindernis aus Sicht der Baumannschaft zugleich den weiteren Aushub behindern würde, meldete der vormals Mitangeklagte Q3 Samstagsarbeit mit Meißeleinsatz für den kommenden Tag an. Um ca. 18.30 Uhr wurden die Arbeiten an diesem Tag beendet.

Der frühere Mitangeklagte Q3 hatte zuvor die Bauleitung in Person des Angeklagten A und die Bauüberwachung in Person des Angeklagten B telefonisch darüber in Kenntnis gesetzt, dass es zu Schwierigkeiten beim Aushub gekommen war und dass sie zwei Hindernisse angetroffen hatten. Er teilte dabei zu dem zweiten Hindernis auch mit, dass es sich um einen metallischen Gegenstand gehandelt habe. Er teilte dagegen dem Angeklagten A oder dem Angeklagten B nicht mit, dass man erkennbar die eigene Fugenkonstruktion der Nachbarlamelle 10 beschädigt hatte und dass geförderte metallische Gegenstände Teile dieses Fugenblechs waren. Zeitweise vor Ort war an diesem Tag der Angeklagte A, wobei nicht festgestellt werden konnte, ob dieser dabei selbst ein gefördertes Metallstück sah. 98

Der Angeklagte B war gegen 14:15 Uhr über das Hindernis informiert worden und war um 15:00 vor Ort, ebenfalls gegen 16:45 Uhr bis circa 18.00 Uhr. Er fertigte in diesem Zeitraum mehrere Lichtbilder sowohl von den Hindernisbeseitigungsanstrengungen, von den eingetretenen Beschädigungen des Greifers und mehrere Fotos von aus dem Schlitz geförderten Teilen des Fugenblechs. Auf einem Lichtbild ist ein zerrissenes Stahlteil zu sehen, das aus der Bentonitsuspension herausragt, etwa zehn Zentimeter lang ist und gebogen erscheint. Wegen der weiteren Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das Lichtbild S. 20 oben aus Anhang C SH 25 verwiesen. Auf einem weiteren Lichtbild, aufgenommen um 18:00 Uhr am 02.09.05, ist ein aus Schlamm oder einer sonstigen dunklen Substanz hinausragendes Metallteil zu sehen, dessen Größe nicht sicher feststellbar ist. Es ist über einen Großteil seiner Breite deformiert, eingerissen und eingerollt. Wegen der weiteren Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das Lichtbild S. 28 oben aus Anhang C aus SH 25 verwiesen. Auch auf dem Lichtbild S. 24 oben aus Anhang C SH 25, auf dem der Angeklagte B augenscheinlich den beschädigten Greifer festhielt, befindet sich unter dem Greifer ein verbogenes Stück des Fugenblechs. Der Angeklagte B hielt damit die Vorgänge und Komplikationen vom Nachmittag des 02.09.2005 über mehrere Stunden bildlich fest. Die Kammer konnte jedoch nicht feststellen, dass er an diesem Tag erkannte, dass es sich bei den geförderten Metallstücken um Teile des verwendeten Fugenblechs handelte oder handeln könnte. Stattdessen ging der Angeklagte B davon aus, dass es sich bei den mit dem Aushub geförderten Teilen um – im Boden befindliche – Spundbohlenteile handelte. 99

b) Dokumentation

Hinsichtlich der Vorgänge am 02.09.2005 wurden ebenfalls durch Bauleitung, Bauüberwachung und den früheren Mitangeklagten Q3 die regelmäßigen Dokumentationen angefertigt. Hierbei wurden keine Informationen aufgenommen, die den Schluss auf eine 100

erkannte oder mögliche Beschädigung der eigenen Fugenblechkonstruktion zuließen.

In dem von dem Angeklagten A unterzeichneten Tagesbericht vom 02.09.2005, den der Angeklagte B als „Gesehen“ unterzeichnete, wurde unter „4. Sonstiges“ vermerkt: „Hindernis beim Schlitzen von Lamelle 11 in einer Tiefe von ca. 8m, Zahnhalter abgerissen; Stillstand Arbeiten ab 13 Uhr, 13:30 Uhr bis 16 Uhr Meißeleinsatz zur Hindernisbeseitigung; Fortsetzung der Arbeiten und Antreffen eines massiven Hindernisses aus Stahl gegen 16:30 Uhr, Einsatz von Meißel und Greifer zur Hindernisbeseitigung, dabei wird der Greifer beschädigt, so dass nicht weitergearbeitet werden“. Im Feld „5. Besondere Vorkommnisse“ wird fortgeführt: „kann. Einstellen der Arbeiten/Hindernisbeseitigung gegen 18:30 Uhr“. Ferner ist dort als „Bemerkung der Bauüberwachung“ handschriftlich notiert: „Anzeige des Hindernisses um 14:15 Uhr, Einstellung der Arbeiten 18:00 Uhr“. 101

Der Tagesbericht für den 02.09.2005 sieht insoweit wie folgt aus 102

(Es folgt eine Darstellung) 103

Im Bautagebuch der Bauüberwachung, BÜ 202, das von dem Angeklagten B aufgestellt und unterzeichnet wurde, wurde für den 02.09.2005 unter „Teilnahme der BÜ an folgenden Besprechungen:“ festgehalten: „Baustellenrundgang um 10,50 Uhr- 13,00 Uhr; Bewehrungsabnahme Schlitz 8“. Unter „Besonderheiten“ heißt es „Anmeldung Hindernis Schlitz 11 um 14,10, Bei ca. 12m Zähne am Greifer abgerissen, Meißel angebaut und ca. 1 Std. im Schlitz geschlagen. Warten auf Reparatur Greifer bis ca. 16,45 Uhr. Während des Aushub alle Zähne erneut abgerissen. Alte Spundbohlenteile im Greifer. Gegen 18,00 Uhr Arbeiten eingestellt und 1 LKW leer nach Hause geschickt. Anmeldung Samstagarbeit“. 104

Das Bautagebuch für den 02.09.2005 sieht insoweit wie folgt aus: 105

(Es folgt eine Darstellung) 106

Der frühere Mitangeklagte Q3 hielt in seinem Tagesbericht für den 02.09.2005 lediglich fest „Körbe Lam. 8 eingebaut u. abgeladen; Lam. 11 gebaggert; Lam 8 betoniert; Lam. 11 Hindernisbeseitigung“. Der Tagesbericht vom 02.09.2005 sieht insoweit wie folgt aus: 107

(Es folgt eine Darstellung) 108

4. Samstag, 03.09.2005

a) Bauablauf

Nachdem der frühere Mitangeklagte Q3 am Vortag Samstagsarbeit angemeldet hatte, versuchte die Baumannschaft am Samstag den 03.09.2005 nun vormittags weiterhin das Hindernis im Schlitz zu beseitigen. Zuständiger Polier war weiterhin Q3. Die Baumannschaft versuchte durch Einsatz des Schlitzwandmeißels hierfür über ungefähr zweieinhalb Stunden, das Hindernis zu beseitigen bzw. bearbeitete dies. Der Angeklagte A suchte die Baustelle an diesem Tag nicht auf. Der Angeklagte B beobachtete dort den Meißeleinsatz und fertigte hiervon zwischen 09:57 Uhr und 09:58 Uhr Lichtbilder. Anschließend wurden die am Freitag beschädigten Greiferschalen abgebaut. 109

b) Dokumentation

Dokumentiert wurden die Arbeiten in dem Tagesbericht der ARGE vom 03.09.2005, der von dem Angeklagten A aufgestellt und von dem Angeklagten B als „Gesehen“ unterzeichnet wurde unter „3. Bauarbeiten“ mit: „Einsatz des Meißels zur Beseitigung des Hindernis, Abbau der beschädigten Greiferschalen“ sowie unter „4. Sonstiges“ mit: „Meisseleinsatz von 7:00 bis 11:00 Uhr; Stillstand der Schlitzeinheit, Abbau der Greiferschalen von 11:00 bis 13:30 Uhr; Information der BÜ, Hr. B vor Ort“. Der Angeklagte B hatte hinter dem Satz „Meißeleinsatz von 7:00 bis 11:00 Uhr handschriftlich ein „?“ und „(ca. 2,5Std)“ notiert. 110

Der Tagesbericht sieht insoweit wie folgt aus: 111

(Es folgt eine Darstellung) 112

Im Bautagebuch der Bauüberwachung, BÜ 202, für den 03.09.2005 vermerkte der Angeklagte B „Reparatur Greifer bis ca. 13,30 Uhr, Meißeln Schlitz 11 ca. 2,5 Std“. Das Bautagebuch für den 03.09.2005 sieht insoweit wie folgt aus: 113

(Es folgt eine Darstellung) 114

Der frühere Mitangeklagte Q3 fertigte für diesen Tag keinen Bautagesbericht an. 115

5. Montag, 05.09.2005

a) Bauablauf

aa) Am Montag, den 05.09.2005, wurden die Arbeiten für den Aushub der Lamelle 11 weiter fortgesetzt, indem zunächst weiter zur Hindernisbeseitigung gemeißelt wurde. Während dessen wurden neue Greiferschalen montiert. Diese hatte der Angeklagte A von dem Lagerplatz der ARGE in Duisburg als Ersatz für die am 02.09.2005 beschädigten Schalen bestellt. Bei den am 05.09.2005 angelieferten Schalen handelte es sich um runde Greiferschalen, während ansonsten bei der Erstellung der Schlitzwand des Gleiswechselbauwerks Waidmarkt ausschließlich eckige Greiferschalen eingesetzt wurden. Eckig bzw. rund bezieht sich dabei auf die Form des unteren Endes des Greifers. Runde Greiferschalen werden üblicherweise nur eingesetzt, wenn die Fugen zwischen den Lamellen nicht mit Flachfugen, sondern mit Abschalrohren hergestellt werden. Im Hinblick auf die am GWB verwendete Flachfugenkonstruktion war der Einsatz eines solchen Rundschalengreifer am GWB daher nicht vorgesehen. Die runden Greiferschalen waren aufgrund ihrer Form auch nicht geeignet, den Schlitz in seiner rechteckigen Flächenform vollständig auszuheben. Sie konnten aber benutzt werden, um mit dem Schlitzwandbagger Greifbewegungen auszuführen. Soweit man Aushub mit dem Rundschalengreifer durchführte, war es aus technischer Sicht jedenfalls erforderlich, die planmäßig rechteckigen Ränder später mit einem Eckschalengreifer nachzuarbeiten. Der Angeklagte A entschied sich für die Bestellung der runden Greiferschalen, da er davon ausging, dass diese bis zur Verfügbarkeit eckiger Greiferschalen zur weiteren Hindernisbeseitigung jedenfalls übergangsweise geeignet wären. Er wollte den Baubetrieb fortsetzen. 116

Zumindest ab Mittag wurde durch die Kolonne unter Leitung des früheren Mitangeklagten Q3 unter Einsatz des Rundschalengreifers mit einer Schalenweite von 3,40 Metern und einer Breite von einem Meter wieder im Schlitz mit dem Schlitzwandbagger gearbeitet. Beginnend 117

um 12:30 Uhr bis ungefähr 14:30 Uhr gelang es, das Hindernis so zu beseitigen, dass der Aushub des Schlitzes fortgesetzt werden konnte.

bb) Tatsächlich hatte man nunmehr das Fugenblech der Lamelle 10.03 auf einer Länge von mehreren Metern vollständig oder zumindest teilweise zerstört und entfernt. Wie sich bei der späteren Beweiserkundung im Mai 2010 zeigte, fehlt das Fugenblech auf der zur Baugrube hin gelegenen Luftseite zwischen den Höhenlagen 35,8 m NN bis 33,9 m NN (bei dieser Lamelle entsprechend in ca. 12 - 14 Metern Tiefe) und an der Erdseite zwischen 38,1 m NN bis 28,9 m NN (ungefähr 9,50 – 19 Meter Tiefe). Inwieweit es im Inneren der Lamelle noch vorhanden ist, ist unklar. Jedenfalls ist es dort an den Außenseiten der Schlitzwand nicht vorhanden. In einer Höhe von ca. 33,70 m NN ist das Fugenblech auf der Luftseite zudem – an der Abrissstelle – etwa 20 cm weit in das Profil der Lamelle 11 hineingebogen. Wegen der Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO das Lichtbild DSC_4297.jpg des Asservats 100/1/102 in Bezug genommen. Auf diesem, im Mai 2010 entstandenen, Lichtbild ist in der Mitte – von unten kommend – das Fugenblech zu erkennen, welches sich zwischen der im Bild links liegenden Lamelle 10 und der rechts liegenden Lamelle 11 befindet. In die Tiefe setzt sich das Fugenblech dann ordnungsgemäß weiter fort. 118

Eine solche Beschädigung des Fugenblechs stellte einen sehr außergewöhnlichen Vorgang dar, der ansonsten am ganzen Waidmarkt nicht aufgetreten war, und überhaupt nur sehr selten vorkommt. 119

Aus welchen technischen Gründen es beim Aushub zu der Beschädigung des Fugenblechs gekommen war, mit der Folge, dass es zunächst zu einer Behinderung für den weiteren Aushub und von der Baumannschaft dann unter Einsatz von Meißel und Greiferschaufeln entfernt wurde, konnte die Kammer nicht abschließend feststellen. Dabei ist es denkbar, dass sich der Schlitzwandgreifer an einem der dünnen Bleche der Fugenkonstruktion verfangen hatte, mit denen das Vierkantrohr während des Betonierens in der Fuge gehalten wird. Vorstellbar ist ebenfalls ein Verhaken des Greifers in einer der Schweißnähte an den Stoßstellen des aus mehreren einzelnen Blechen zusammengesetzten Fugenblechs. Begünstigt wurde ein solcher Vorfall jedenfalls dadurch, dass die ARGE sich aus Kostengründen zur Verwendung von Fugenblechen mit einer Wandstärke von lediglich fünf Millimetern entschieden hatte, während ursprünglich ein Abschalelement mit einer Wandstärke von 13,5 mm geplant und von dem Prüfingenieur Prof. Sennewald freigegeben worden war. Das verwendete, dünnere Abschalelement war insofern zwar funktionsfähig, bedingte aber einen vorsichtigen und sorgfältigen Aushub. 120

cc) Zwischen 14:30 Uhr und 16:00 Uhr wurde sodann der Aushub des Schlitzes mit dem 3,40 Meter breiten Rundschalensatz fortgesetzt, bis man in einer Tiefe von ca. 23 Meter unter der Geländeoberkante, was bei dieser Lamelle ungefähr 25 m NN entsprach, auf ein weiteres Hindernis traf. 121

Dabei handelte es sich um den Überbeton, der beim Betonieren der Lamelle 10 am 01.09.2005 im planmäßigen Bereich der Lamelle 11 entstanden war. Unmittelbar hierunter lag der Natursteinblock aus Trachyt, der im Zuge der Hindernisbeseitigung am 30.08.2005 in den Raum der späteren Lamelle 11 verdrängt worden war. Dieser Überbeton begann im Bereich der Lamelle 11 auf einer Höhe von ca. 24,8 m NN und endete auf einer Tiefe von ca. 22,0 m NN. Er ragte auf der gesamten Breite der Fuge von einem Meter in Form einer abgerundeten Ausbuchtung bis maximal ca. 64 cm in einer Tiefe von knapp oberhalb ca. 23,0 m NN in den Schlitz der Lamelle 11 hinein. Ober- und unterhalb dieser maximalen Ausprägung flachte der Überbeton in Richtung Fugenblech der Lamelle 10 ab. Wegen der weiteren Einzelheiten des Ausmaßes und des Verlaufs des Überbetons wird auf die 122

Darstellungen auf S. 49 des vorbereitenden Gutachtens Teil A-E1 der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen. Diese zeigt die Schlitzwand aufgenommen von außerhalb der Baugrube im Bereich des Übergangs der Lamellen 10 und 11 zwischen ca. 25,00 m NN und 20,5 m NN, sodass sich die Lamelle 10 auf der rechten und die Lamelle 11 auf der linken Seite befindet. Unter dem Überbeton befand sich unmittelbar an der Fuge zur Lamelle 10 anliegend ab einer Höhe von ca. 22,10 m NN bis ca. 21,40 m NN – entsprechend einer Tiefe ab Geländeoberkante von ca. 25,6 – 26,4 m – der Natursteinblock aus Trachyt, der maximal 60 cm in der Längsachse in den Schlitz der Lamelle 11 hineinragte und dessen Breite mit maximal ca. 1,20 Meter die Breite der Lamelle von einem Meter übertraf. Wegen der weiteren Einzelheiten des Ausmaßes und der Lage des Natursteinblocks wird ebenfalls auf die Darstellungen auf S. 49 des vorbereitenden Gutachtens Teil A-E1 der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen. Der Gesteinsblock verfügte aufgrund der Bearbeitung bei der Hindernisbeseitigung mit dem Schlitzwandmeißel bei der Lamelle 10 an seiner nördlichen Seitenflanke – der zur Lamelle 10 zeigenden Seite – über eine nahezu vollständig gebrochene Oberfläche. Dort waren auch Abdrücke eines Greiferzahns von der Hindernisbeseitigung bei Lamelle 10 verblieben.

Bei dem – gescheiterten – Versuch der Hindernisbeseitigung wurden auch die runden Greiferschalen irreparabel beschädigt, indem mehrere Zähne abbrachen, wie auf den beiden Lichtbildern S. 40, Anhang C zu SH 25 zu sehen ist, auf welche wegen der weiteren Einzelheiten gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen wird. Der Greifer wurde abgebaut und der Schlitzwandmeißel angebaut. Hiermit wurde nun bis 18:30 Uhr versucht, das Hindernis zu beseitigen. Die beschädigten Greiferschalen wurden zwischen 18:30 Uhr und 20:00 Uhr ausgebaut. Sie mussten erneut ausgetauscht werden, was erst zum zweiten Mal bei der Erstellung der Schlitzwand am Gleiswechselbauwerk Waidmarkt überhaupt und nun bereits zum zweiten Mal bei der Erstellung der Lamelle 11 vorkam. 123

dd) Der Angeklagte A ging am Nachmittag des 05.09.2005 aufgrund einer entsprechenden Information seitens des früheren Mitangeklagten Q3 davon aus, dass man am Freitag die Fugenkonstruktion der Lamelle 10 beschädigt hatte und dass dies vermutlich nunmehr erneut passiert sei. 124

Er hatte im Laufe des Tages die Baustelle mehrfach besucht und war zunächst darüber informiert worden, dass man nach der zunächst erfolgreichen Hindernisbeseitigung ein weiteres Hindernis angetroffen habe. Die früheren Mitangeklagten C1 und Q3 informierten ihn am Nachmittag nun auch darüber, dass es sich bei dem Hindernis im oberen Bereich, welches von Freitag bis Montag bearbeitet worden war, ihrer Einschätzung nach um die Fugenkonstruktion der Nachbarlamelle gehandelt habe. Sie äußerten ferner die Vermutung, dass es sich auch bei dem weiteren Hindernis um das Fugenblech handele. Der Grund für die mehrfache Beschädigung des Fugenblechs liege darin, dass sich die Lamelle nach unten hin leicht verjünge. Aus Sicht des Angeklagten A passte dies zu dem Schadensbild, welches sich in der Beschädigung der Greiferschalen gezeigt hatte. 125

Die früheren Mitangeklagten C1 und Q3 erläuterten dem Angeklagten A nun auch, dass das weitere, am Nachmittag des 05.09.2005 angetroffene, Hindernis ihrer Einschätzung nach durch den Meißeleinsatz beseitigt worden war. Eine Kontrollfahrt mit dem Greifer war zu diesem Zeitpunkt nicht mehr sinnvoll möglich, da der Greifer bereits defekt und abgebaut auf der Baustelle lag. Teile des Hindernisses hatte man nicht zu Tage gefördert. Die Feststellung, um was für eine Art Hindernis es sich handelte, war aufgrund der Tiefe, in der es sich befand, des vollständig mit undurchsichtigem Bentonit gefüllten Schlitzes sowie der Ausmaße und 126

des Gewichts der eingesetzten Gerätschaften ohne Bergung solcher Teile zumindest mit denen am GWB vorhandenen Gerätschaften nicht möglich. Der Angeklagte A ging daher davon aus, dass das weitere Hindernis vermutlich beseitigt worden war, wenngleich die letzte Bestätigung dafür noch ausstand und erst im Zuge des weiteren Aushubs erlangt werden konnte.

Er informierte auch zeitnah seinen Vorgesetzten, den Oberbauleiter und Zeugen E3, da dieser Vorgang, die mehrfache Beschädigung der Fugenkonstruktion, aus seiner Sicht zu melden war. Konkret teilte er ihm mit, dass man seiner Einschätzung nach am 02.09.2005 sicher die Fugenkonstruktion beschädigt bzw. teilweise zerstört habe, und dass dies am 05.09.2005 möglicherweise erneut passiert sei. Das am 05.09.2005 angetroffene Hindernis sei vermutlich beseitigt worden, die letzte Bestätigung dafür stehe aber aus und könne erst im Zuge des weiteren Aushubs erlangt werden. 127

ee) Unter Einbeziehung des Angeklagten A, der früheren Angeklagten Q3 und C1 sowie des Zeugen E3 kam man ferner überein, den weiteren Aushub mit eckigen Greiferschaufeln der nächst schmaleren Greiferschaufelweite von 2,80 Metern vorzunehmen. Der Angeklagte A ging davon aus, dass zwischen den Lamellen 10 und 12 nicht die planmäßig vorgesehenen 3,40 Meter zum Aushub des Schlitzes der Lamelle 11 zur Verfügung standen, die Lamelle sich vielmehr leicht verjünge, und dass bei der Fortsetzung des Aushubs mit den 3,40 Meter breiten Greiferschaufeln es immer zu wieder zu Problemen kommen werde. Durch die Verwendung der schmaleren Greiferschaufen wollte man dieses Problem umgehen und sich auf diesem Wege quasi einen mehrstichigen Schlitz schaffen. 128

Da der Angeklagte A den schmaleren Greifersatz mit einer Maulweite von 2,80 Metern nun erst bestellen musste und die reparierten Greiferschaufeln von 3,40 Metern Breite für den nächsten Tag erwartet wurden, änderte man nun auch den bisherigen Ablaufplan der Baustelle. Bis zur Lieferung der kleineren Greiferschaufeln sollte nunmehr die eigentlich als letzte Lamelle vorgesehene dreistichige Lamelle 9 vorgezogen und ab Dienstag hergestellt werden. 129

ff) Der Angeklagte B war in diese Entscheidungen nicht unmittelbar einbezogen worden. Der frühere Mitangeklagte Q3 hatte ihm gegenüber um 14:15 das Hindernis telefonisch abgemeldet. Gegen 16:00 Uhr war der Angeklagte B auch auf der Baustelle und verließ diese wieder. Der Angeklagte Q3 kontaktierte ihn erneut telefonisch um 16:45 Uhr und teilte ihm nun mit, dass man erneut auf ein Hindernis gestoßen sei. Der Angeklagte B antwortete darauf, dass er heute nicht mehr, jedoch am nächsten Tag zur Baustelle kommen werde. An dem Gespräch von C1, Q3 und dem Angeklagten A nahm er nicht teil. 130

gg) Entgegen der Vermutung des Angeklagten A waren der, den weiteren Aushub behindernde, Überbeton und der Natursteinblock am 05.09.2005 durch den Einsatz des Rundschalengreifers und den nachfolgenden Meißeleinsatz weder zertrümmert noch anderweitig beseitigt worden. Vielmehr war das Hindernis auf der aktuellen Aushubhöhe wie dargestellt im Schlitz verblieben. Ein Aushub der kompletten Fugenlänge von planmäßig 3,40 Metern war damit ohne eine weitere Hindernisbeseitigung nicht möglich. 131

b) Mehrkostenanzeige MK 196

Im Laufe des 05.09.2005 wurde, ausgehend von dem Angeklagten A, eine Mehrkostenanmeldung – die MK196 – hinsichtlich der Hindernisbeseitigung zwischen dem 02.09.2005 und dem frühen Nachmittag des 05.09.2005 von der ARGE gegenüber der KVB 132

AG geltend gemacht, deren Fortgang hier aus Gründen der Verständlichkeit konzentriert dargestellt wird:

Unter dem 05.09.2005 war im Namen der ARGE, unterzeichnet durch die Zeugen G2 und Stöckmann, eine an das Projektbüro der KVB gerichtete „Mehrkostenanmeldung – Hindernis Schlitzwandlamelle 11 - MK196“ übermittelt worden. Inhaltlicher Verfasser dieser Mehrkostenanmeldung war der Angeklagte A. In diesem Schreiben machte die ARGE Stillstandzeiten, Reparatur- sowie Transportkosten geltend und wies auf eine eingetretene Bauzeitverlängerung hin. In dem Schreiben hieß es zu dem Grund der Anmeldung: 133

„Am vergangenen Freitag, 02.09.2005, sind wir beim Schlitzwandaushub der Lamelle 11 in ca. 8 m Tiefe auf ein Hindernis gestoßen, wobei am Greifer eine Zahnhaltertasche abgerissen wurde. Das Hindernis konnte durch den Einsatz des Meißels beseitigt und der Schlitzwandaushub fortgesetzt werden. 134

Kurz darauf sind wir in einer Tiefe von ca. 13 m erneut auf ein Hindernis gestoßen. Dieses Hindernis konnte jedoch trotz aller Bemühungen und Einsatz des Meißels nicht beseitigt werden. Schließlich mussten die Arbeiten eingestellt werden, da der Greifer so stark beschädigt wurde, dass ein Weiterarbeiten damit nicht mehr möglich war. 135

Offensichtlich muss es sich bei dem Hindernis um einen metallischen Gegenstand handeln, da sich entsprechende, deformierte Teile im Schlitzgut befanden. 136

Am Samstag wurde das Hindernis weiter mit dem Meißel bearbeitet. 137

Am Montag wurden die Schalen gewechselt und der Greifer umgebaut. Anschließend konnte der Schlitzbetrieb wieder aufgenommen und nach einiger Zeit das Hindernis durchörtert werden. 138

Die örtliche Bauüberwachung wurde über die jeweiligen Geschehnisse stets informiert bzw. war selbst vor Ort.“ 139

Der Angeklagte A hatte diese Mehrkostenanzeige als Reaktion auf die Probleme beim Aushub der Lamelle 11 vom 02.09. bis zum frühen Nachmittag des 05.09.2005 erstellt, nachdem der Aushub nun fortgesetzt werden konnte und bevor er über das Antreffen des weiteren Hindernisses in einer Tiefenlage von 25 m NN informiert worden war. Seinen Entwurf hatte er zur weiteren Bearbeitung und Übermittlung an das Büro der ARGE übermittelt. Dass er im Nachgang die Bauherrenseite respektive der Bauüberwachung etwa in Person des Angeklagten B konkret darüber informierte, dass er seit dem späteren Nachmittag bzw. Abend des 05.09.2005 davon ausging, dass es sich sowohl bei dem Hindernis, auf dem die Mehrkostenanzeige beruhte, als auch bei dem weiteren angetroffenen Hindernis in der Tiefenlage ab 25 m NN um die eigene Fugenblechkonstruktion handle, konnte nicht festgestellt werden. Eine weitere Mehrkostenanmeldung für dieses tieferliegende Hindernis erfolgte sodann jedoch jedenfalls nicht mehr. 140

Mit dieser MK 196 wurden dann im Nachgang die Bauoberleitung INGE PNS und die BÜ 202 befasst. Die Angeklagte C erklärte unter dem 09.09.2005 auf einem dafür vorgesehenen Formular als Stellungnahme der Bauüberwachung die Mehrkostenanmeldung für berechtigt und den Sachverhalt als zutreffend beschrieben. Die BOL, INGE PNS, stellte sich daran anschließend mit Stellungnahme vom 12.09.2005 jedoch auf den Standpunkt, die Mehrkostenanmeldung sei zurückzuweisen, da die geltend gemachten Leistungen bereits über Positionen des Leistungsverzeichnisses abgerechnet werden könnten. Schäden an den 141

Baugeräten seien im Übrigen nicht durch den Auftraggeber zu vertreten. Die KVB lehnte die Mehrkostenanmeldung sodann mit Schreiben vom 23.09.2005 mit dieser Begründung ab. Vertraglicher Hintergrund dieser Position von BOL und KVB war, dass im Auftrags-LV vom 17.11.03 unter der Ordnungsziffer 9.25.210 als „Bedarfsposition mit GB“ (40,000 h à 897,60 EUR) vorgesehen war: „Einsatz eines Schlitzwandmeißels zur Beseitigung von Hindernisses: Einsatz eines Schlitzwandmeißels zur Beseitigung von unvorhergesehenen Hindernissen, die bei der Herstellung des Verbaus auftreten. Vergütet wird ein Verrechnungssatz, der alle Aufwendungen für den Einsatz, der alle Aufwendungen für den Einsatz, insbesondere Gerätevorhalte- und Betriebsstoffkosten sowie Kosten für das Bedienungspersonal einschließlich sämtlicher Zuschläge enthält. Einzurechnen ist das Vorhalten eines Meißels sowie das Wechseln der Einrichtung (Greifer in Meißel und Meißel in Greifer). Abgerechnet werden die tatsächlich geleisteten Einsatzstunden ohne Stillstand. Nur auf Anweisung des AG.“ Daneben waren im LV auch die Bedarfspositionen 9.25.220 „Stillstandszeit Schlitzwandkolonne“ (50,000 h à 681,00 EUR) und 9.25.230 „Stillstandzeit Schlitzwandgreifer“ (50,000 h à 351,86 EUR) jeweils für Stillstandzeiten aus Gründen, die der AN nicht zu vertreten hat und nach Anweisung des AG, vorgesehen.

Gegen die Ablehnung – insbesondere gegen die kategorische Ablehnung einer Verantwortlichkeit für Geräteschäden – wandte sich die ARGE mit Schreiben vom 25.10.2005. Sie hielt ihre Forderung der Kosten für die Hindernisbeseitigung aufrecht. Zwei Jahre später, am 22.11.2007, erstellte schließlich der Zeuge G4 für die ARGE ein Aufmaß für Hindernisbeseitigung und Stillstand vom 02.-05.09.2005 nach den obigen Positionen des Leistungsverzeichnisses. Der Angeklagte B unterzeichnete dieses am gleichen Tag im Feld „anerkannt durch Auftraggeber“. Sämtliche dort anerkannten Positionen für die Hindernisbeseitigung vom 02.-05.09.2005 wurden sodann abgerechnet und an die ARGE bezahlt. Der Angeklagte B war auch zu diesem Zeitpunkt nicht darüber informiert, dass man meinte, am 02.09.2005 sicher und am 05.09.2005 wahrscheinlich die eigene Fugenkonstruktion getroffen zu haben, bzw. dass man überhaupt die Fugenkonstruktion beschädigt hatte, als er dieses Aufmaß für die Sonderpositionen für die Hindernisbeseitigung mit dem Schlitzwandmeißel, für Stillstandzeiten für die Schlitzwandkolonne und Stillstandzeiten für das Schlitzwandgerät anerkannte. Bei Kenntnis der Beschädigung des Fugenblechs hätte der Angeklagte B das Aufmaß so nicht anerkannt. 142

c) Dokumentation

Auch für die Vorgänge am 05.09.2005 wurden Tagesdokumentationen erstellt. Keine ausdrückliche Erwähnung fand darin der Umstand, dass man an diesem Tag – bis zu dessen Beschädigung – mit einem Rundschalengreifer gearbeitet hatte. Ebenfalls nicht vermerkt wurde die Erkenntnis, dass es sich bei dem oberen Hindernis nach Auffassung des Angeklagten A und der früheren Mitangeklagten C1 und Q3 um die Fugenkonstruktion der Lamelle 10 gehandelt habe und dass dies auch im unteren Bereich vermutet wurde. Auch der Hintergrund des geplanten Wechsels auf eine kleinere Schaufelweite – die vermutete Verjüngung der Lamelle 11 – wurde nicht schriftlich niedergelegt. 143

Die Vorgänge vom 05.09.2005 wurden im Bautagesbericht der ARGE, den der Angeklagte A aufgestellt und der Angeklagte B als „Gesehen“ unterzeichnet hatte, unter „2. Geräteinsatz“ neben der Aufzählung der Gerätschaften „An- und Abtransport von Greiferschalen 1000“ vermerkt. Weiter wird unter „3. Bauarbeiten“ zu den Arbeitsschritten geschildert: „Stillstand der Schlitzwandeinheit; Wechseln der Greiferschalen; Fortsetzung Hindernisbeseitigung bei Lamelle 11“. Handschriftlich wurde durch den Angeklagten B hinter dem Eintrag „Stillstand 144

der Schlitzwandeinheit „Warum?“ und „Wegen Reparaturarbeiten!“ notiert. Unter „4. Sonstiges“ heißt es: „Stillstand der Schlitzeinheit von 7:00 bis 12:00 Uhr, Hindernisbeseitigung von 12:30 bis 14:30 Uhr; Schlitzbetrieb von 14:30 bis 16:00 Uhr bis zum nächsten Hindernis bei ca. 23m; Meisseleinsatz und Hindernisbeseitigung bis 18:30 Uhr, Zähne der Greiferschalen abgebrochen, Ausbau der beschädigten Greiferschalen von 18:30 Uhr bis 20:00 Uhr“. Als „Bemerkung der Bauüberwachung ist handschriftlich notiert: „Anmeldung Hindernis Schlitz 11 um 16:45 bei BÜ; ! = BÜ nicht zugegen, jedoch glaubhaft“. Eine Anmerkung, man habe das Fugenblech am 02.09.2005 sicher und am 05.09.2005 vermutlich beschädigt, findet sich hier insbesondere nicht. Der Angeklagte A vermerkte damit nicht seine Ansicht, das zweite mal die Fugenkonstruktion beschädigt zu haben. Auch wurde nicht festgehalten, dass man nun sicher meinte, bereits am Freitag das Fugenblech beschädigt zu haben.

Vollständig sieht der Bautagesbericht vom 05.09.2005 wie folgt aus: 145

(Es folgt eine Darstellung) 146

Im Bautagebuch der Bauüberwachung, BÜ 202, des Angeklagten B vom 05.09.2005 heißt es unter „Arbeiten der AN in folgenden LV-Bereichen – Bei Begehung gesehene Aktivitäten“: „Reparatur Greifer bis ca. 12,30 14,15 Durchbruch Hindernis in Lamelle 11 ab ca. 16,30 erneutes Hindernis auf ca. 25 m Arbeiten eingestellt.“ und unter „Besonderheiten“: „Abmeldung Hindernis Schlitz 11 um 14,15. Anmeldung Hindernis Schlitz 11 um 16,45 Uhr. Bei ca. 25 m Zähne am Greifer abgerissen“. Vollständig sieht das Bautagebuch vom 05.09.2005 wie folgt aus: 147

(Es folgt eine Darstellung) 148

Der frühere Mitangeklagte Q3 notierte in seinem Bautagesbericht vom 05.09.2005 unter „Ausgeführte Arbeiten“. „Greiferschalen gewechselt, Stillstand bis 12:00 Uhr, Hindernisbeseitigung Lamelle 11, dann Hindernis bei ca. 24m Tiefe sechs Zähne abgerissen, Schlitzwandarbeiten eingestellt. Greiferschalen gewechselt am 06.09.05, Umgesetzt auf Lamelle 9 und Baggerarbeiten begonnen“. Sein Bautagesbericht für den 05.09.2005 sieht insoweit wie folgt aus: 149

(Es folgt eine Darstellung) 150

6. Dienstag, 06.09.2005, bis Donnerstag, 08.09.2005

Am Morgen des 06.09.2005 um 6:40 Uhr waren die neuen 3,40 Meter breiten Greiferschaufeln vor Ort. Hierzu vermerkte der Angeklagte A im Bautagesbericht vom 06.09.2005 „Antransport des 3. Satzes 1000er Greiferschalen“ sowie „Montage der neuen Greiferschalen“; der vormals Mitangeklagte Q3 in seinem Bau-Tagesbericht „Greiferschalen gewechselt“. Der Meißel wurde abgehangen, der neue Schalensatz montiert, der Schlitzwandgreifer umgestellt und nun – wie am Vortag besprochen – mit dem Aushub der dreistichigen Lamelle 9 begonnen. 151

Der Angeklagte B besuchte am 06.09.2005 morgens die Baustelle und fertigte um 10:45 Uhr Lichtbilder des beschädigten und abgebauten Rundschalengreifers an. Hierzu vermerkte er in dem Bautagebuch der BÜ vom 06.09. und 07.09.2005 „Arbeiten Schlitz 11 vorläufig bis Ankunft neuer Greifer eingestellt“. An beiden Tagen vermerkte er dort auch einen 152

Baustellenrundgang von 09:30 bis 10:00 Uhr. Am 08.09.2005 führte er eine Baustellenbegehung – nach dem Bautagebuch von diesem Tag – von 14:30 Uhr bis 15:00 Uhr durch.

Ob es am 06.09.2005 zu einem Gespräch zwischen den Angeklagten B und A kam, konnte nicht sicher geklärt werden. Jedenfalls erhielt der Angeklagte B spätestens an diesem Tag die Information, dass der weitere Aushub der Lamelle 11 in Folge der Beschädigung des Rundschalengreifers und nach dem Meißeleinsatz vom Montag einstweilen eingestellt wurde und die weitere Herstellung dieser Lamelle nunmehr erst nach Lieferung kleinerer Greiferschalen mit einer Schaufelweite von 2,80 Meter und nach Aushub der Lamelle 9 erfolgen sollte. Als Begründung hierfür wurde dem Angeklagten B eine vermutete leichte Verjüngung der Lamelle genannt. Der Aushub der 3,40 Meter langen Lamelle mit dem 2,80 Meter breiten Greifer sollte dabei so geschehen, dass versetzt gegriffen werden sollte. 153

Eine Information des Angeklagten A gegenüber dem Angeklagten B dahingehend, dass das Hindernis in der Lamelle 11 bereits sicher beseitigt sei, gab es jedenfalls nicht. Zugleich musste es auch dem Angeklagten B als am Schlitzwandbau Beteiligten klar sein, dass man mit einem Meißel nicht sicher feststellen kann, ob ein Hindernis vollständig beseitigt ist, welches zu diesem Zeitpunkt auch nicht geborgen worden war, und dass insofern allein der weitere Aushub zeigen konnte, ob die Hindernisbeseitigung erfolgreich war. Wie bereits im Hinblick auf die MK 196 dargestellt, konnte die Kammer nicht feststellen, dass der Angeklagte B auch darüber informiert wurde, dass nach Auffassung des Bauleiters A, des Poliers Q3 und des Baggerführers C1 im bisherigen Verlauf einmal sicher und einmal vermutlich das Fugenblech der Lamelle 10 beschädigt worden war. 154

Die Ablaufänderung auf der Baustelle Waidmarkt war schließlich sämtlichen mit dem Waidmarkt befassten Bauleitern bekannt. Am 07.09.2005 fand die wöchentliche ARGE interne Terminbesprechung LV GWB Waidmarkt und Haltestelle Severinstraße statt, an der die Angeklagten A und D, der verstorbene Polier Ingenieurbau W2, sowie die Oberbauleiter Ingenieurbau H1 und Spezialtiefbau E3 teilnahmen. Für den Waidmarkt wurde nun im Zeitplan festgehalten, dass für die Lamelle 9 der Zeitraum 06.-09. und für die Lamelle 11 der 09. und 10.09. vorgesehen waren. Vom 12. bis 16.09. sollte dann die Baustelle geräumt und der Gerüstabbau vorgenommen werden. Damit wurde auch hier die Änderung des ursprünglichen Plans, der in der Terminbesprechung vom 31.08.2005 noch eine Herstellung der Lamelle 11 an Montag und Dienstag und der Lamelle 9 von Mittwoch bis Freitag vorgesehen hatte, besprochen und niedergeschrieben. 155

Die Erstellung der vorgezogenen Lamelle 9 erfolgte nun zwischen dem 06.09.2005 und dem 09.09.2005 ohne weitere Besonderheiten. 156

7. Freitag, 09.09.2005

Am folgenden Freitag, den 09.09.2005, wurde am Morgen die Lamelle 9 betoniert und der Aushub der Lamelle 11 fortgesetzt, der letzten noch zu erstellenden Lamelle des GWB. Die Kolonne um den Angeklagten Q3 war für die Folgewoche bereits für eine andere Baustelle eingeplant, auch die Bagger waren weiter disponiert. Zuständiger Polier war der Angeklagte Q3, der Schlitzwandbagger wurde von dem Zeugen C1 bedient, G5 war der Zeuge F5. Dem Angeklagten A als Bauleiter war aufgrund seines Urlaubsantrags vom 04.04.2005 für den 157

Zeitraum 09.09. bis 30.09.2005 Urlaub gewährt worden. Dass er am 09.09.2005 überhaupt noch auf der Baustelle anwesend war, hat sich nicht feststellen lassen. Gegen 15:30 Uhr hielt der Angeklagte sich jedenfalls in Duisburg auf. Urlaubsvertreter des Angeklagten A für den Bereich des Spezialtiefbaus war der Zeuge E3.

a) Bauablauf

aa) Aushub

Während des Betonierens der Lamelle 9 wurde ab ungefähr 09:00 Uhr der Aushub der Lamelle 11 fortgesetzt. Dieser erfolgte bis 17:00 Uhr mit dem Schlitzwandbagger und den hierfür bestellten und am Morgen gelieferten 2,80 Meter breiten eckigen Greiferschalen bis auf Endtiefe. Der Überbeton und der Trachytgesteinsblock verblieben dabei jedoch im Schlitz; darunter zudem nun ein nicht ausgehobener Bereich. 158

Die Kammer hat die genauen Einzelheiten der Abläufe am Morgen des 09.09.2005 nicht abschließend klären können. Fest steht indes, dass der frühere Mitangeklagte C1 bereits zu Beginn des Aushubs bemerkte, dass das Hindernis im Schlitz nicht beseitigt und ein vollständiger Aushub des Schlitzes nicht möglich war. Angesichts des Ausmaßes des Hindernisses war ein Irrtum darüber nicht möglich. Auch Q3 erlangte Kenntnis von dem Hindernis, weil er selbst die Schwierigkeiten beim Aushub bemerkte oder weil C1 ihn informierte. Nicht geklärt werden konnte, ob dieser wiederum weitere Personen informierte, etwa den Zeugen E3. Jedenfalls wurde die Entscheidung getroffen, den Aushub ohne einen weiteren Versuch der Hindernisbeseitigung dennoch fortzusetzen. Der weitere Aushub erfolgte nun zunächst lediglich dadurch, dass die 2,80 Meter breite Schaufel auf der zur Lamelle 12 angrenzenden Seite der Lamelle 11 – wo sich kein Hindernis befand – angesetzt und dort ausgehoben wurde. Der Aushub wurde jedenfalls auf dieser zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite sodann bis auf die vorgesehene Endtiefe des Schlitzes fortgesetzt, ohne dass dabei ein weiteres Hindernis angetroffen wurde. Aufgrund der Geometrie des eingesetzten Schlitzwandgreifers und der Länge des Schlitzes war es ohne weitere Maßnahmen mit dem Greifer allein nun jedoch auch unmöglich, den Bereich unmittelbar unterhalb des Natursteinblocks planmäßig auszuheben. Der Schlitz wurde in dem Tiefenbereich zwischen ca. 24,5 m NN und ca. 20 m NN zwar länger ausgehoben, als planmäßig vorgesehen, er war dort maximal ca. 3,50 Meter lang, weil der Abstand zwischen den Lamellen 10 und 12 dort dementsprechend groß war. Da das Greifergerüst ohne Schalen 9,70 Meter hoch und 2,20 Meter lang und der Greiferkopf geschlossen 2,43 Meter lang war, konnte der Greifer, solange sein Körper sich noch im Bereich des Hindernisses befand, dennoch nicht so in Richtung der Lamelle 10 gekippt werden, dass die Erde unter dem Natursteinblock vollständig hätte entfernt werden können. Soweit ein solches „Untergreifen“ unternommen wurde, konnte es technisch aufgrund der Geometrie des Schlitzwandgreifers allenfalls erst mehrere Meter unterhalb des Hindernisses wieder zu einem planmäßig ausgehobenen Schlitz führen. Weitere, technisch mögliche Maßnahmen, wie ein Abkratzen des Erdreichs unter dem Natursteinblock mithilfe an die Greiferschaufel angeschweißte Bleche, wurden nicht ergriffen. Das nicht entfernte Erdreich verblieb jedenfalls an Ort und Stelle und wurde von der Bentonit-Stützflüssigkeit in seiner Lage gehalten. 159

Im Ergebnis der Aushubvorgänge vom 09.09.2005 wurde der Schlitz im Bereich unter dem Natursteinblock nicht vollständig ausgehoben, wobei sich die Breite dieses Fehlbereichs nach unten hin verschmälert. Noch nicht abschließend geklärt ist dabei, ob sich der nicht ausgehobene Bereich bis zum Schlitzwandfuß der Lamelle fortsetzt. Nach dem derzeitigen 160

Stand der Beweiserkundung beträgt die Länge des nicht ausgehobenen Bereichs (im Folgenden: Fehlstellenbreite) unterhalb des Natursteinblocks in der Tiefenlage von ca. 21,4 m NN bis 18,7 m NN bis zu einer Tiefe von ca. 20,5 m NN zunächst ca. 60 cm und verjüngt sich sodann zunächst auf ca. 50 cm und ab einer Tiefe von ca. 19 m NN bis auf ca. 45 cm. Der Fehlbereich setzt sich jedenfalls bis 17,7 m NN fort und verjüngt sich weiter auf eine Breite von 31 cm. In dem gesamten Bereich wurde die Lamelle dabei über die ganze Fugenbreite von einem Meter nicht ausgehoben. Die Fehlstelle setzt sich sodann auch von dieser erkundeten Tiefenlage aus weiter nach unten fort. Das Ende des nicht ausgehobenen Bereichs – sollte es überhaupt vor dem Schlitzwandfuß liegen – ist bislang nicht erkundet worden. Neben dem unvollständigen Aushub in die Tiefe wurde auch das Erdmaterial im Bereich zwischen dem Überbeton und dem Trachytblock ebenfalls in einem Ausmaß von ungefähr 50 cm in der Höhe und 25 cm in der Länge in Form eines Dreiecks auf der gesamten Breite der Fuge nicht entfernt. Wegen der weiteren Einzelheiten der Lage und des Ausmaßes dieser Bereiche in der Lamelle wird wiederum auf die Darstellungen auf S. 49 des vorbereitenden Gutachtens Teil A-E1 der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen, welche die Fehlstelle bis in eine Tiefe von 18,6 m NN sowie den dreieckigen Bereich über dem Trachytblock zeigen.

Den unmittelbar am Aushub Beteiligten war damit auch nach Durchführung der Aushubarbeiten klar, dass sich nun im Schlitz weiterhin ein nicht beseitigtes Hindernis befand, auch wenn sie möglicherweise dessen Natur und genaue Ausdehnung nicht kannten. Ebenfalls war ihnen bewusst, dass durch das überwiegend auf einer Lamellenseite durchgeführte Ausheben mit einer kleineren Greiferschaufel unter dem Hindernis ein mit Kies gefüllter Bereich in der planmäßigen Schlitzwandkubatur verblieben war. 161

Unklar geblieben ist dabei die Motivlage der Beteiligten. Festzuhalten bleibt jedoch, dass auf Seiten der bauausführenden ARGE auf einer – unklar gebliebenen – Hierarchieebene die Entscheidung getroffen wurde, das Hindernis im Schlitz zu lassen und diese Entscheidung dann auch nicht erkennbar dokumentiert worden ist. Nachvollziehbare Gründe für den Baggerfahrer C1 und den G5 F5, das im Schlitz verbliebene Hindernis zu vertuschen sind ebenfalls nicht ersichtlich; gleiches gilt für den Polier Q3. Allen im Schlitzwandbau Tätigen waren die Gefahren von verbliebenen Hindernissen und Fehlstellen im Schlitz bewusst. Zwar handelte es sich um die letzte Lamelle, die Kolonne war angesichts der Probleme in Verzug und die Kolonne war – ebenso wie Teile der sachlichen Baumittel – bereits anderweitig disponiert worden, sodass ein dem Bauwesen nicht unüblicher Zeitdruck geherrscht hat. Hierfür trugen aber nicht die drei Benannten die sachliche Verantwortung. Die Beseitigung des Hindernisses wäre auch durch das Verfüllen mit Magerbeton und das spätere Durchbohren durchaus möglich gewesen, wenn auch mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung verbunden. Daneben wäre auch eine Abdichtung mit Hochdruck-Injektionen (HDI-Säule) nach Fertigstellung der Schlitzwand möglich gewesen. Eine Hindernisbeseitigung hätte man zudem mit einem schwereren Schlitzwandmeißel oder einem Ankerbohrgerät versuchen können. Es ist vor diesem Hintergrund nicht erkennbar, dass der Polier Q3 einen Grund hatte, Vorhaltungen seiner Vorgesetzten zu befürchten, weil er auf ein schwer zu beseitigendes Hindernis gestoßen war. Ebenso wenig hatte er Grund zu der Annahme, dass das Hindernis überhaupt nicht oder nur mit unvertretbarem Aufwand zu entfernen oder die Lamelle im Nachgang abzudichten war. Vorstellbar wäre, dass die unmittelbar Beteiligten sich entweder über die Tiefe irrten, in der das Hindernis sich befand oder dass sie sich darüber irrten, in welchem Verhältnis diese Tiefe zum späteren Aushubniveau der Baugrube stand und damit die aus einer Fehlstelle resultierenden Risiken unterschätzten. 162

163

Ob die Baumannschaft nach Ende des Aushubs zur Bestätigung der Endaushubtiefe der Lamelle die im QM-Plan vorgesehene Handlotung durchführte, konnte nicht abschließend geklärt werden. Der Baggerführer C1 hatte während des Aushubvorgangs insofern bereits durch das TARABEN-System in seinem Führerhaus – wie auch etwa bei den angetroffenen Hindernissen – die jeweilige Tiefe, in der sich der Greifer befand, angezeigt bekommen.

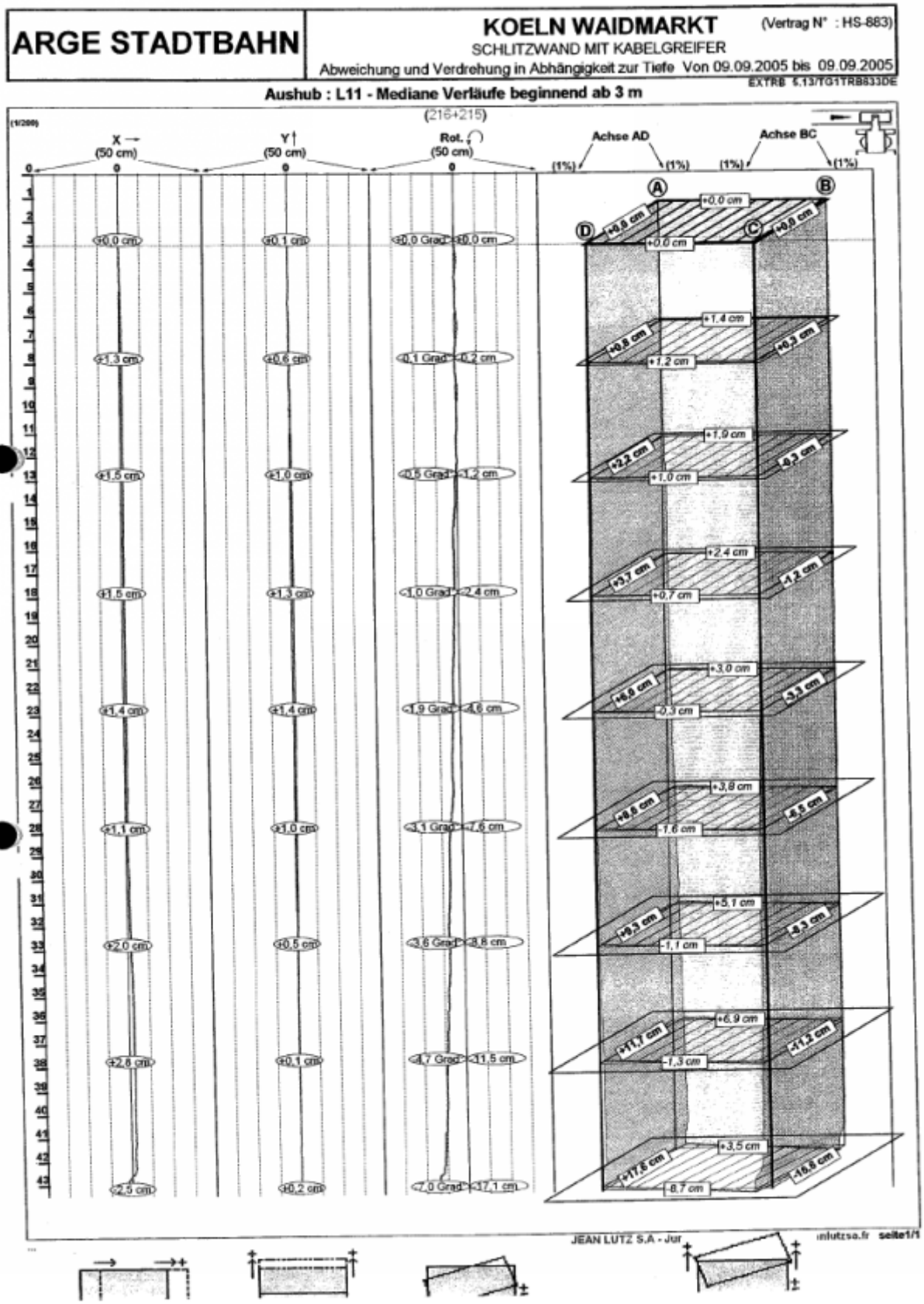
bb) Tarabenfahrt

Die nach Erreichen der Endaushubtiefe vorgeschriebene Messfahrt, um mithilfe des TARABEN-Messsystems die lagegenaue Ausbildung des Schlitzes zu überprüfen und zu dokumentieren, unterließ die Baumannschaft bzw. nutzte jedenfalls zur Erstellung des Protokolls keine Messdaten, welche tatsächlich der Lamelle 11 zugeordnet werden können. 164

Der frühere Mitangeklagte Q3 wusste, dass die im QM-Plan vorgesehene TARABEN-Messfahrt nun nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden konnte. Denn um die gesamte Länge des Schlitzes abzubilden, hätte man mit dem 2,80 Meter weiten Greifer sowohl an der Fuge zu Lamelle 12 als auch an der Fuge zur Lamelle 12 herabfahren müssen. Letzteres war aufgrund des Hindernisses im Schlitz indes nicht möglich. Der Polier Q3, der in seinem Bauwagen über den speziellen Jean Lutz-Dongle zur Verwendung der TARABEN Software verfügte, erstellte dennoch, um nach außen eine vollständige Dokumentenlage herzustellen, ein TARABEN-Protokoll, in welches er die Kopfdaten der Lamelle 11 eintrug. Dazu griff er auf einen bereits vorliegenden Messdatensatz zurück, was er auch schon zuvor bei anderen Lamellen praktiziert hatte. Für das Protokoll der Lamelle 11 nutzte er nun die Messdaten aus der TARABEN Fahrt des dritten Schlitzes der Lamelle 5 und ließ durch die Software ein Protokoll erstellen, welches er ausdruckte. 165

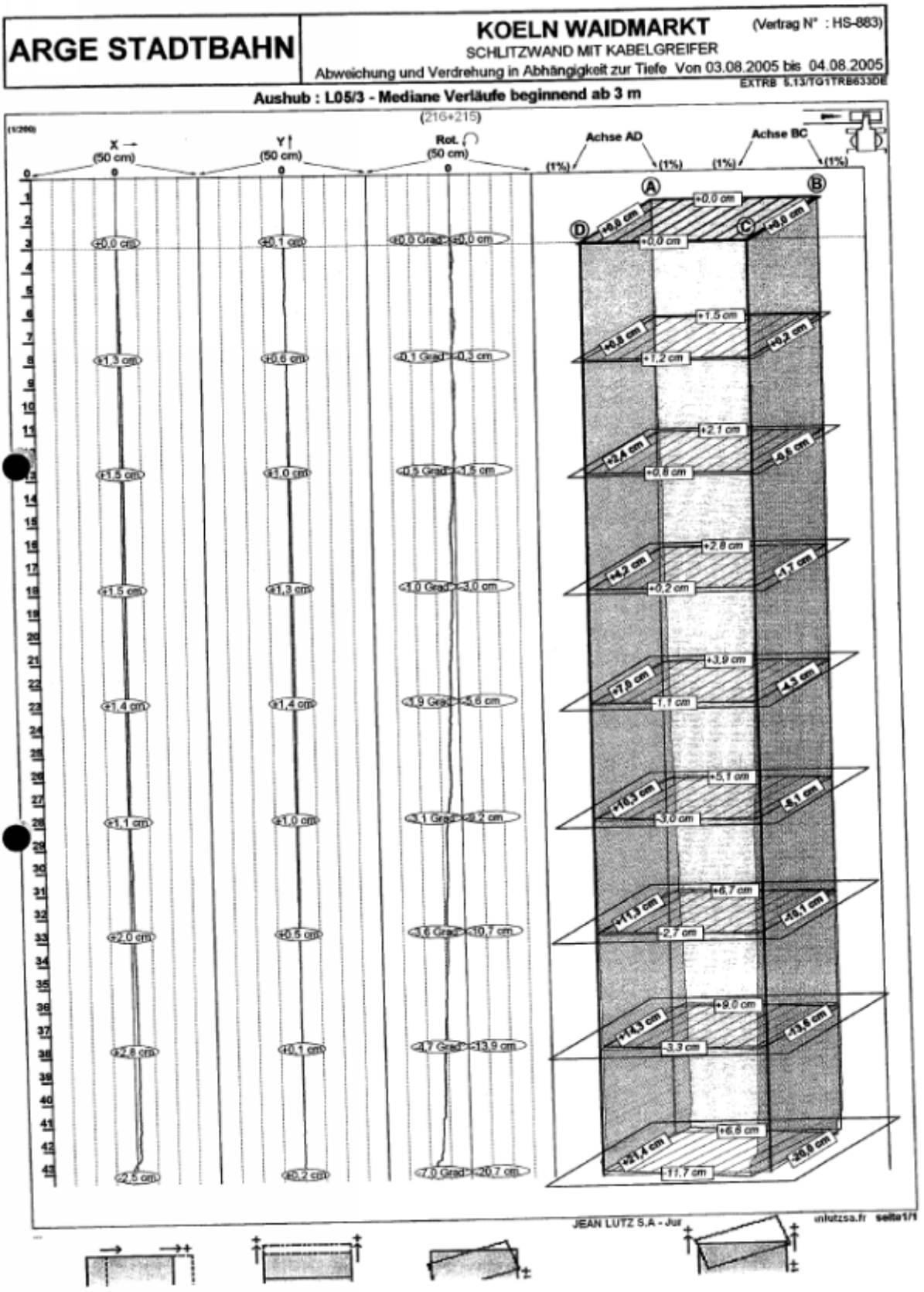
Im Einzelnen sieht das TARABEN-Protokoll der Lamelle 11 wie folgt aus: 166

167



Das Protokoll des dritten Stichs der Lamelle 5 (05/03) stellt sich folgendermaßen dar: 168

169



cc) Bewehrung

Entweder noch am Abend des 09.09.2005 oder am Samstag, den 10.09.2005, wurde der Unterkorb des Bewehrungskorbs in den Schlitz der Lamelle 11 eingebracht. Am 09.09.2005 170

waren die Einzelteile der Körbe jedoch bereits auf die Baustelle angeliefert worden. Die Vorgänge im Zusammenhang mit dem Einbau des Korbes werden sogleich unter 8 a). dargestellt.

b) Dokumentation

In der Tagesdokumentation vom 09.09.2005 wurden die Vorgänge hinsichtlich der Arbeiten an der Lamelle 11 niedergelegt, ohne dass sich hieraus ergibt, dass sich das am Montag vorgefundene Hindernis bei Fortsetzung der Aushubarbeiten und auch nach deren Beendigung weiterhin im Schlitzfeld befand, man sodann an diesem vorbeigebaggert, als Ergebnis des Aushubs einen Bereich der Lamelle nicht ausgehoben und schließlich kein ordnungsgemäßes TARABEN-Protokoll der Lamelle angefertigt hatte. 171

In dem Bautagesbericht der ARGE für den 09.09.2005, den der Angeklagte A nach seiner Urlaubsrückkehr unterzeichnete und der von dem Angeklagten B als „Gesehen“ unterzeichnet wurde, wurde als Personaleinsatz der ARGE der Zeitraum „07:00-18:30“ angegeben. Im Feld „2. Geräteeinsatz“ wurde vermerkt „Antransport Greiferschalen 2,80m, Abtransport Greiferschalen 3,40 und Steinmeissel“. Im Feld „3. Bauarbeiten“ wurde festgehalten: „Betonieren der Lamelle 9, Wechseln der Greiferschalen, Fortsetzung Schlitzwandaushub Lamelle Nr. 11“. In den Feldern „4. Sonstiges“ und „5. Besondere Vorkommnisse – Bemerkungen der Bauüberwachung“ wurde nichts vermerkt. Vollständig sieht der Bautagesbericht wie folgt aus: 172

(Es folgt eine Darstellung) 173

Im Bautagebuch der Bauüberwachung, BÜ 202, das der Angeklagte B erstellte, heißt es für den 09.09.2005 unter „Arbeiten der AN in folgenden LV Bereichen – Bei Begehung gesehene Aktivitäten“: „Beton Schlitz 9, Aushub Schlitz 11 ab 10,00 Uhr ohne Hindernis“ und unter „Teilnahme der BÜ an folgenden Besprechungen“: „Baustellenbegehung 10,00-10,30 Uhr“ sowie „Abrechnungsgespräch PNS Herr H2, P1/ARGE H. G4 08:00-10:00 Uhr“. Unter „Besonderheiten“ vermerkte der Angeklagte B nichts. Vollständig sieht das Bautagebuch für den 09.09.2005 wie folgt aus: 174

(Es folgt eine Dasrstellung) 175

Der Angeklagte Q3 notierte in seinem Bautagesbericht für den 09.09.2005 unter „Ausgeführte Arbeiten“: „Lam. 9 betoniert, Greiferschalen gewechsel von 3,40 auf 2,80, Lam. 11 gebaggert, 1000 sender Meißel verladen + 3,40ziger Schalen“. Vollständig sieht dieser wie folgt aus: 176

(Es folgt eine Darstellung) 177

c) Pflichtverletzung des Angeklagten B: Erkennen bei Fortgang des Aushubs

Der Angeklagte B unternahm am 09.09.2005 zwischen 10:00 Uhr und 10:30 Uhr eine Baustellenbegehung auf der ihrer Größe nach überschaubaren Baustelle, bei der er gegen 10:20 Uhr zwei Fotos von dem fortgesetzten Schlitzwandaushub der Lamelle 11 mit dem schmaleren Greifer anfertigte. Im Nachgang vermerkte er hierzu – wie dargestellt – im Bautagebuch, dass der Aushub ab 10:00 Uhr ohne Hindernisse fortgesetzt werden konnte. 178

179

Während er den Aushub beobachtete, bemerkte er entweder nicht, dass der Schlitzwandgreifer den Schlitz immer nur an der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite aushob. Oder er bemerkte dies, realisierte aber nicht, dass dies nicht regelgerecht war und reagierte deshalb nicht auf diesen Befund. Er hätte dies aber bemerken können und müssen.

Der Aushub eines 3,40 Meter langen Schlitzes mit einem Greifer der Maulweite 2,80 Meter war zwar vollständig möglich, ohne dass für Dritte bei Baustellenbesuchen ein ständiges, auffälliges Schwenken des Greifers zu beobachten war. Regelgerecht war ein solcher Aushub indes nur auf zwei Wegen möglich. Einmal, indem die Greiferschaufel abwechselnd bei einem Aushubvorgang (Einfahren des Greifers in den Schlitz, Greifen des Bodens, Hochziehen des Greifers) an das Fugenblech der nördlich angrenzenden Lamelle geführt wurde, und beim nächsten Aushubvorgang an das der südlich gelegenen Lamelle. Dies war der beste und vorzugswürdige Weg, der mit größter Sicherheit zu einem vollständigen und planmäßigen Aushub führte. Oder, indem man zunächst die Mitte des Schlitzes auf 2,80 Meter Länge bis auf Endtiefe aushob, und anschließend die an beiden Seiten des Schlitzes stehengebliebenen je ca. 30 Zentimeter Boden weggreiferte bzw. mit dem Greifer wegkratzte. Nicht regelgerecht war es demgegenüber, den Schlitz an einer Seite zunächst vollständig bis auf Endtiefe zu bringen und sodann die auf der anderen Seite stehengebliebenen ca. 60 Zentimeter Boden zu entfernen. Denn bei dieser Vorgehensweise bestand die Gefahr, dass der Greifer kippte und den stehengebliebenen Boden nicht oder nicht vollständig entfernen konnte. Trotz der Größe und des Gewichts des Greifers ist er wegen der beim Schließen der Greiferschaufel auftretenden, enormen Kräfte, anfällig für ein solches Kippen, wenn er beim Greifern einseitig belastet wird. Eine Bodensäule von ca. 60 Zentimeter bietet ihm – im Gegensatz zu einer Erdsäule von ca. 30 Zentimetern – so viel Widerstand, dass mit dieser Komplikation konkret zu rechnen ist. Ausgehoben wurde der Schlitz der Lamelle 11 in dem Zeitraum, in dem der Angeklagte B den Aushubvorgang beobachtet, jedoch just so, dass der Greifer lediglich auf der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite des Schlitzes arbeitete. Er wurde – und konnte dies wegen des Hindernisses auch nicht – weder abwechselnd an dieser und der anderen Seite eingesetzt noch hob er in der Mitte des Schlitzes aus. Dies hätte der Angeklagte B bei ordnungsgemäßer Ausübung seiner Überwachungstätigkeit bemerken können und müssen bzw. hätte er, soweit er es erkannt hatte, darauf reagieren müssen. 180

Der Angeklagte suchte schließlich gegen 14:30 Uhr die Baustelle erneut auf, um dort die angelieferten Teile des Bewehrungskorbs im liegenden Zustand abzunehmen. Nach Beendigung des Aushubs der Lamelle 11, der bis 17:00 Uhr andauerte, war der Angeklagte B nicht mehr auf der Baustelle. Er nahm als Bauüberwacher damit weder von einer etwaigen Lotung der Endaushubtiefe noch von etwaigen Tarabenmessfahrten persönlich Kenntnis. 181

8. Samstag, 10.09.2005

a) Bauablauf

Der Erstellung der Lamelle 11 wurde sodann am Samstagmorgen, den 10.09.2005, fortgesetzt und nach den maßgeblichen Arbeitsschritten des Bewehrungseinbaus und der anschließenden Betonage des Schlitzes an diesem Tage auch abgeschlossen mit der Folge, dass der nicht ausgehobene Teil des Schlitzes nun als Fehlstelle in der ansonsten aus Beton bestehenden östlichen Baugrubenumschließung verblieb. 182

183

Ob und in welchem Umfang die Baumannschaft an diesem Tage noch vor dem Bewehrungseinbau weitere vorbereitende Arbeiten vornahm, wie das Putzen des Schlitzes an den Fugenelementen und das Homogenisieren der Suspensionsflüssigkeit konnte nicht geklärt werden. Ein Putzen der Lamellenfuge zur Lamelle 10 wäre jedenfalls im oberen Bereich des abgerissenen Fugenblechs und im unteren Bereich ab dem Überbeton und unterhalb tatsächlich nicht möglich gewesen.

aa) Bewehrungseinbau

Spätestens an diesem Tag wurde der Unterkorb der Bewehrung in den – weiterhin mit Suspension gefüllten – Schlitz eingelassen. Da der Polier Q3 um das Hindernis in dem Schlitz wusste, war ihm klar, dass das Ablassen des 2,80 Meter langen Bewehrungskorbes in den planmäßig 3,40 Meter langen Schlitz im Bereich des Hindernisses problematisch werden konnte. Andererseits ging er davon aus, dass das – nicht lagegenaue – Verbringen des Bewehrungskorbs in den Schlitz insgesamt möglich wäre, da ja auch der Aushub mittels der Greiferschaufel mit der Maulweite von 2,80 Meter zuvor möglich gewesen war. Er ordnete auch an, dass im Stoßbereich, der Verbindungsstelle zwischen Ober- und Unterkorb, an der zur Lamelle 12 gelegenen Seite die Umschließungsbügel aufgetrennt und durch weniger stabile Schubbügel ersetzt wurden; ein Vorgang, der zuvor auch bei anderen Lamellen praktiziert worden war, um den Ober- und Unterkorb besser übereinander führen zu können. Es hat sich nicht feststellen lassen, ob und – falls ja, wie genau – der Bewehrungskorb beim Einlassen in der Höhe des Hindernisses zunächst steckenblieb und wieder angehoben werden musste, um ihn daran vorbeirutschen zu lassen oder ob der Korb so eingelassen werden konnte, dass er direkt an dem Hindernis vorbeipasste und er sodann im oberen Bereich lediglich wieder in die Mitte herübergezogen wurde. Jedenfalls entstanden beim Ablassen an dem Natursteinblock Riffelungen als Schleifspuren, die von dem Bewehrungsstahl des Korbs herrühren. 184

Aufgrund des vorhandenen Hindernisses wurde der Bewehrungskorb dabei nicht planmäßig lagegenau eingebaut, sondern mit Abweichungen in der Lagenhöhe sowie mit seitlichen Abweichungen. So weist der gesamtverbundene Korb eine erhebliche Abweichung in der Vertikalen auf, seine tatsächliche Lage ist deutlich höher, als sie es nach Plan sein sollte. Darüber hinaus ist er auch nicht lotrecht zur Mittelachse eingebaut. Planmäßig sollte der 2,80 Meter lange Korb in der Mitte des 3,40 Meter langen Schlitzes eingebaut werden, sodass an beiden Seiten eine Betonüberdeckung zwischen Korb und Schlitzwand von jeweils 30 cm eingetreten wäre. Ab der Höhe des Hindernisses und darunter konnte der Bewehrungskorb jedoch nur den überhaupt ausgehobenen Raum der Schlitzwand einnehmen. Der Korb ist daher über seine Länge maßgeblich in Richtung Süden zum Fugenblech der Lamelle 12 hin verschoben mit einem Abstand von dieser von ca. 10 cm und zum Fugenblech der Lamelle 10 mit ungefähr maximal 65 cm. Im unteren Bereich des Schlitzes berührt der Korb damit nahezu das Fugenblech der Lamelle 12. 185

bb) Betonieren

Anschließend an den Bewehrungseinbau folgte zwischen 10 und 13 Uhr das Betonieren des Schlitzes der Lamelle 11. Dabei wurde Schlitzwandbeton mit Betonierlastwagen mit einem Füllmenge von jeweils 8 m³ angeliefert und sodann der Beton – wie unter B.II. 3. b) ausführlich beschrieben – so in den Schlitz eingebracht, dass die sich in dem ausgehobenen Teil befindliche Bentonitsuspension von unten nach oben durch Beton ersetzt wurde. Die 186

Suspension wurde von dem Beton nach oben gedrückt und dort abgepumpt; das Betonierrohr schrittweise mit steigendem Betonspiegel noch oben gezogen und verkürzt.

Das Ziel einer durchgängigen Ausbildung der Betonschlitzwandlamelle nach der vorgesehenen Kubatur konnte aufgrund des Hindernisses und dem darunter liegenden, nicht ausgehobenen Bereich dabei nicht erreicht werden. Das im Schlitz verbliebene Erdreich blieb vielmehr ebenso wie der Natursteinblock bei der Betonage der Lamelle an Ort und Stelle und wurde auch nicht durch den Betonierdruck verdrängt. Vielmehr entstand mit der dargestellten Kubatur des nicht ausgehobenen Bereichs nun diejenige Fehlstelle in der Schlitzwand, welche am 03.03.2009 zu einem Versagen der Baugrubenumschließung, einer maßgeblichen Umlagerung des Bodens von außerhalb der Baugrube in diese hinein und damit zum Einsturz von Historischem Archiv und der angrenzenden Bebauung führen sollte. Auch der dreieckige, nicht ausgehobene Bereich zwischen Überbeton und Natursteinblock blieb unbetoniert. 187

Der Angeklagte Q3 fertigte betreffend den Betoniervorgang ein Betonierprotokoll an. Dieses ist unter B.III.9.b) vollständig dargestellt. Vorgesehen war darin, zur Kontrolle des Steigmaßes und zur Dokumentation des Betoniervorgangs die Ergebnisse von Lotungen der Betonhöhe von der Oberkante der Leitwand aus sowie den zu diesem Zeitpunkt eingebauten Beton festzuhalten. Es konnte nicht geklärt werden, wie oft und wie regelmäßig Q3 dabei Lotungen vornahm und ob er diese ggf. nicht in das Protokoll aufnahm. Jedenfalls trug er lediglich vier Datenpaare aus Uhrzeit, Betonmenge einerseits und Betonhöhe von Oberkante Leitwand aus gemessen und Uhrzeit andererseits in die vorgesehene Protokolltabelle ein. Nach den Eintragungen war der Beton nach Einbringen von 72 m³ - also neun LKW-Ladungen und ungefähr der Hälfte der theoretischen Betonmenge - um 11 Uhr auf 22 Meter unter der Oberkante der Leitwand, sodann nach Einbringen von 88 m³ um 11:10 Uhr auf 18 Meter unter der Oberkante der Leitwand, um 12:15 Uhr nach Einbringen von 128 m³ auf 5 Meter unter der Oberkante der Leitwand und um 13:00 Uhr nach Einbringen von 152 m³ auf 1,20 Meter unter der Oberkante der Leitwand gestiegen. Q3 übertrug hieraus Daten sodann auch in ein auf dem von ihm benutzten Formular vorgesehenes Diagramm, welches der Visualisierung von Sollsteigmaß und tatsächlichem Steigmaß dienen sollte. Im mittleren Feld „Betonierrohrlänge“ „2“ strich er insgesamt in den ersten 12 von 15 Zeilen die dort eingetragene „3“ durch, um das Abschlagen/Verkürzen des Betonierrohres festzuhalten. Zudem vermerkte er in entsprechenden Feldern des Protokolls die Tiefenlagen-Daten für Oberkante der Leitwand (47,77 NN), Oberkante der Schlitzwand (45,30 NN), Unterkante der Schlitzwand (2,80 NN), Oberkante des Bewehrungskorbs (45,20 NN) zudem die Wandstärke (1,0 m) und die Schlitzwandlänge (3,40 m). Schließlich notierte er zudem an zwei weiteren Stellen den Wert von 152 m³ als eingebaute (Gesamt-)betonmenge. Dieser dokumentierte Wert wies im Hinblick auf die theoretische Schlitzwandkubatur von 144,50 m³ einen leichten Mehrverbrauch aus. 188

Das tatsächlich in den Schlitz eingebrachte Gesamtvolumen des Betons in Kubikmetern ließ sich nicht abschließend klären. Offen geblieben ist insofern insbesondere, in welchem Ausmaß der Beton des zuletzt abgerufenen Betonlastkraftwagen auch wirklich verwendet und nicht anderweitig entsorgt wurden. 152 m³, die laut Protokoll eingebaute Gesamtmenge, ist ein Vielfaches von 8, also des Ladevolumens eines Betonlastkraftwagens. Bis auf eine Ausnahme war es bei allen Lamellen am GWB so, dass ausweislich der Schlitzwandprotokolle die Gesamtbetonmenge dem Vielfachen des Ladevolumens eines Betonlastkraftwagens entsprach. Es bestand zudem die Absprache mit den Betonwerken, dass auch in einem Wagen verbleibender Beton bezahlt werden musste, der Abruf des Betons im Werk führte bereits zur Vergütungspflicht. Es ist von daher ohne weiteres möglich und auch naheliegend, dass der Inhalt des letzten Betonlastkraftwagens als eingebaut 189

dokumentiert und sich nicht die Mühe gemacht wurde, den Restbestand in dem Wagen aufzuklären. Jedenfalls war der Betoniervorgang aber auch über die planmäßig zu betonierende Oberkante der Schlitzwand von 45,3 mNN hinaus innerhalb des Raums bis zur Oberkante der Leitwand (47,77 mNN) fortgesetzt worden. Bereits aus dem Betonierprotokoll ergab sich, dass der Beton bei der letzten Lotung eine Steighöhe von 46,6 m NN erreicht hatte, der Betonspiegel also bereits oberhalb der Oberkante der Schlitzwand lag.

Jedenfalls wich jedoch das dokumentierte Steigmaß, also die während des Betoniervorgangs erreichte Steighöhe nach Einbringen einer bestimmten Menge, von dem nach der Kubatur des – planmäßig ausgehobenen – Schlitzes der Lamelle 11 zu erwartenden Wert merklich ab, was ohne Weiteres durch den nicht betonierbaren Raum der Hindernisse sowie insbesondere den darunter liegenden, vom Aushub ausgesparten Bereich erklärt wird. Entsprechend wiesen auch die vom früheren Mitangeklagten Q3 gerade zum Zweck der Kontrolle des Steißmaßes während des Betoniervorgang vorgenommenen Eintragungen in dem Protokoll ein zu schnelles Ansteigen und – anders gewendet – einen Minderverbrauch an Beton in diesem unteren Bereich der Schlitzwandlamelle aus. 190

Anhand der Kubatur der Lamelle 11 hätte bei planmäßiger Ausführung des Schlitzes nach dem Einbringen von 72 m³ Beton dieser lediglich bis zu einer Höhe von 23,80 Meter unter der Oberkante der Leitwand – und nicht wie gelotet auf 22 Meter unter OKL – steigen dürfen. Dies ergibt sich aus folgender einfachen Berechnung: Die Lamelle hatte eine Grundfläche von 3,40 m Länge x 1,00 m Breite, also 3,4 m². Die theoretische Betonmenge pro befülltem Höhenmeter Schlitzwandkubatur betrug damit 3,4 m³. Umgekehrt durfte entsprechend der Beton bei Einbringen von je 1 m³ um je 0,294 Meter ansteigen. Daraus folgte konkret für das Einbringen von 72 m³ ein Steigmaß von 21,17 Meter (=72/3,4 bzw. x 0,294). Gerechnet von der Unterkante des Schlitzes in einer Tiefe von 2,80 m NN hätte der Beton bei ordnungsgemäßer Ausführung daher bis auf 23,97 m NN steigen dürfen. Dies entspricht einem Wert von 23,80 Metern von der Oberkante der Leitwand gemessen, die sich in einer Höhenlage von 47,77 m NN befand. Anders gewendet hätte die zu erwartende Betonmenge bei der gemessenen Steighöhe von 22m ab OKL bereits 78,1 m³ betragen müssen, sodass sich zu diesem Zeitpunkt ein rechnerischer Minderverbrauch von ca. 8% Beton (72,0 m³/ 78,1 m³) bis zu diesem Tiefenbereich der Schlitzwand ergab. Auch wenn nicht zu verkennen ist, dass wegen der sich im Schlitz befindenden Bewehrung – die nur bis zu einer Tiefe von 8,2 m NN reicht – von dem rechnerisch ermittelten Wert des einzubringenden Betons ein geringer Abschlag vorzunehmen ist und es zu Messungenauigkeiten kommen kann, blieb es doch bei einem erheblichen Betonminderverbrauch. Bereits aus Sicht des Poliers Q3 war dabei zu bedenken, dass bei üblicher und planmäßiger Herstellung bei der Gegenüberstellung des tatsächlichen mit dem theoretischen Betonvolumen in der Regel ein gewisser Mehrverbrauch auftritt, da der ausgehobene, suspensionsgestützte Schlitz verfahrensbedingt – z.B. durch die Toleranz der Greiferführung, durch den erforderlichen Abstand der Leitwände zur Vermeidung einer Greiferverkantung, durch das Abschaben von Boden an den Schlitzrändern beim Absenken bzw. Ziehen des Greifers – sich immer etwas größer als der planmäßige Schlitz darstellt. Dagegen blieb jedoch bis mindestens um 12:15 Uhr im Zuge des Betoniervorgangs ein maßgeblicher Minderverbrauch bestehen. Nimmt man die obige Berechnung für die weiteren dokumentierten Lotungen vor, ergibt sich für die Eintragung um 11:10 Uhr (88 m³, 18 m ab OKL) bis zu diesem Punkt ein rechnerischer Betonminderverbrauch von 4% (91,7 m³/88 m³) und für die Eintragung um 12:15 Uhr (128 m³, 5 m ab OKL) ein solcher von 6,2 % (135,9 m³/128 m³). Erst bei der Auswertung der letzten Eintragung um 13:00 Uhr (152 m³, 1,20 m ab OKL) ergibt sich nun ein rechnerischer Betonmehrverbrauch von 2,1%. Hierbei ist wiederum zu berücksichtigen, dass dieser Lotungspunkt den planmäßigen Bereich der Oberkante der Schlitzwand bereits – wie 191

dargestellt – um mehr als einen Meter überschritten hatte. Denn die Oberkante der Leitwand lag, wie geschildert, bei 47,77 m NN, die Oberkante der Schlitzwand bei 45,30 m NN. Festzustellen ist zudem, dass auch mit der Annahme dieses Wertes ein technisch im Hinblick auf die theoretische Kubatur des Schlitzes nicht möglicher erheblicher Betonmehrverbrauch in den letzten Metern der Schlitzwand verbunden gewesen wäre. Denn zwischen den letzten beiden Lotungspunkten soll ausweislich der Dokumentation eine Steighöhe von 3,80 Metern durch Einbringen von 24 m³ Beton erreicht worden sein, während rechnerisch der planmäßige Betonverbrauch auf dieser Strecke gerade einmal 12,92 m³ (3,80m x 3,40 m²) betrug. Eingedenk des Umstandes, dass es sich bei der mehrfach protokollierten Gesamtmenge von 152 m³ Beton gerade um ein Vielfaches einer LKW-Ladung von 8 m³ handelt, ist im Ergebnis davon auszugehen, dass Q3 letztlich die letzte Gesamtmenge anhand der noch an der Baustelle vorhandenen LKWs bestimmt hat.

Diesen Umstand ausgeblendet, überschritt die behauptete Gesamtmenge von 152 m³ die theoretische Kubatur der Schlitzwand von 144,5 m³ (ohne den Bereich bis zur Leitwand) bzw. die angegebene Sollmenge von 145,00 m³ dann auch nur um lediglich 5,19% bzw. 4,82 %. Dabei handelt es sich ausweislich der Schlitzwandprotokolle jedoch um den zweitniedrigsten Wert bei sämtlichen Lamellen am GWB, wobei der Mehrverbrauch bis zu 20,51 % (Lamelle 8) betrug. Der Angeklagte B hatte die anderen Schlitzwandprotokolle vom Waidmarkt auch sämtlich unterzeichnet, welche zwar nicht den prozentualen, jedoch den mengenmäßigen Mehrverbrauch und die Sollmenge jeweils ausdrücklich angegeben hatten. Für die Einschätzung des Betonverbrauchs im Bereich der planmäßigen Schlitzwandkubatur konnte der Angeklagte B anhand der Angaben im Schlitzwandprotokoll jedenfalls von den angegebenen 7,0 m³ Mehrverbrauch ca. 3,4 m³ abziehen, was einen knappen Mehrverbrauch bis zur Höhe der planmäßigen Schlitzwandoberkante von 3,6 m³ bzw. 2,4 % ergab. 192

Das Betonierprotokoll weist daneben noch weitere Auffälligkeiten auf: So befindet sich nach dem Diagramm der Betonverbrauch im unteren Bereich der Lamelle gerade einmal exakt auf der eingezeichneten Linie für den Soll-Verbrauch, und nicht, wie es zu erwarten und gewünscht wäre, darüber bzw. perspektivisch rechts davon. Ein, wohl gelöschter, Eintrag findet sich sogar deutlich unter der Soll-Linie und markierte damit einen zu niedrigen Betonverbrauch. Dazu fügt sich, dass in der angesprochenen Tabelle der Betonverbrauch in dieser Tiefe offenbar von „80“ in „88“ m³ geändert worden war. Erst diese 88m³ lagen gerade noch auf der Solllinie. Darüber hinaus zeigt sich ein auffälliger Betonverbrauch zwischen den beiden letzten Lotungspunkten, die lediglich ca. 3-4 Meter auseinanderliegen, zwischen denen indes ca. 25 m³ Beton eingebaut worden sein sollen. Der unplausibel sprunghaft ansteigende Betonverbrauch auf den letzten Metern trotz gleichmäßiger planmäßiger Schlitzkubatur zeigte sich damit auch hier. Die Eintragung war damit ein sehr deutlicher Hinweis darauf, dass einer der Punkte unzutreffend ist und dass die Gesamtmenge als Vielfaches von 8 m³ letztlich nicht genau ermittelt worden war. Die Richtigkeit der Gesamtmenge ließ sich daher auch dem Diagramm nicht verlässlich entnehmen. 193

Dass der Betonminderverbrauch bis in den Bereich von einer Tiefe von 5 Metern unter der Oberkante überhaupt bei einem flüchtigen Blick nicht ins Auge fiel, lag auch an der Art, wie der frühere Mitangeklagte Q3 das Diagramm angefertigt hatte. Zunächst zog er, wie bei allen anderen von ihm erstellten Betonierprotokollen auch, die gestrichelte Linie für den tatsächlichen Betonverbrauch durch den letzten Messpunkt bei einer Tiefe von 1,20 Metern, der den vermeintlichen Gesamtverbrauch darstellte, statt richtigerweise die einzelnen Messpunkte zu verbinden. Dieser lag oberhalb des planmäßigen Betonverbrauchs, so dass dadurch der Eindruck entstand, der tatsächliche Betonverbrauch liege insgesamt über dem Soll und der Betonanstieg sei über die ganze Lamelle linear gleichmäßig erfolgt. Die Solllinie 194

war zudem falsch eingezeichnet, was darauf zurückzuführen ist, dass die m³-Einteilung des Diagramms in den beiden Zeilen nicht miteinander korrespondierten, mithin keine durchgängige Skala darstellten, weil die Abstände zwischen „80“ern und den Vielfachen von „100“ jeweils deutlich zu groß waren. Der auffällige Minderverbrauch im Verlauf des Betoniervorgangs hätte sich entsprechend visuell auch dann offenbart, wenn man anhand der Datenpaare ein ordnungsgemäßes Diagramm angefertigt hätte. Unter Zugrundelegung der Einteilung in der ersten Zeile in jeweils 33,3 m³ Schritte und bei korrekter Eintragung der Messpunkte hätte auch das verwendete Diagramm den Betonminderverbrauch im Tiefenbereich bis zu fünf Metern gezeigt, da dann diese drei Messpunkte sämtlich links von der Solllinie gelegen hätten. Wegen der Einzelheiten des sich dann ergebenden Diagramms wird auf die Abbildung auf S. 81 des SH 25 gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen. Darin sind die tatsächliche Soll-Linie in grüner Farbe und die Messpunkte in roter Farbe eingetragen.

Mit der Betonage der Schlitzwandlamelle wurde deren Erstellung schließlich abgeschlossen. 195

b) Dokumentation

Auch die Vorgänge vom 10.09.2005 wurden in der Tagesdokumentation niedergelegt. Hieraus ergeben sich indes keine Hinweise über den Verbleib des Hindernisses, Probleme bei Bewehrungseinbau und Betonage und das Erzeugen einer Fehlstelle in der Schlitzwand. 196

In dem Bautagesbericht der ARGE für den 10.09.2005, den der Angeklagte A erst nach seiner Urlaubsrückkehr unterzeichnete und den der Angeklagten B als „Gesehen“ unterschrieb, wurde der Personaleinsatz der ARGE von 07:00 bis 18:00 Uhr angegeben. Unter „3. Bauarbeiten“ heißt es: „Lamelle 11 - Einbau der Bewehrungskörbe und Betonage, Einbau der Zulagenbewehrung im Stoßbereich der Bewehrungskörbe“. In den Feldern „Sonstiges“ und „Besondere Vorkommnisse“ wurde nichts vermerkt. Vollständig sieht der Tagesbericht vom 10.09.2005 wie folgt aus: 197

(Es folgt eine Darstellung) 198

Im Bautagebuch der Bauüberwachung BÜ 202, für den 10.09.2005, das der Angeklagte B erstellte, ist unter „Arbeiten der AN in folgenden LV-Bereichen – Bei Begehung gesehene Aktivitäten“ festgehalten. „Bewehrung und Beton Schlitz 11“ und unter „Teilnahme der BÜ an folgenden Besprechungen“: „Baustellenbegehung 08:30-10:00 Uhr“. Im Feld „Besonderheiten“ wurde nichts vermerkt. Vollständig sieht das Bautagebuch für den 10.09.2005 wie folgt aus: 199

(Es folgt eine Darstellung) 200

Der frühere Mitangeklagte Q3 hielt im Bautagesbericht vom 10.09.2005 unter „Ausgeführte Arbeiten“ fest: „Lam. 11 Körbe eingebaut, Lam. 11 betoniert, Leitwände von den Schlitzen 7/8/9/10/11/u. 12 haben nachgegeben“. Besondere Bemerkungen wurden nicht vermerkt. Vollständig sieht dieser Tagesbericht wie folgt aus: 201

(Es folgt eine Darstellung) 202

9. Dokumentation im Nachgang

a) Nachgang

Mit Abschluss der Arbeiten an der Lamelle 11 am 10.09.2005 war die in der Tiefe befindliche, mit Kies anstatt Beton gefüllte Fehlstelle als latentes Risiko für die Stabilität der Baugrubenumschließung beim späteren Aushub verblieben. Es konnte nicht feststellt werden, dass die Existenz dieser Fehlstelle und der Verbleib des Hindernisses aus Überbeton und Natursteinblock in der Folge Personen, die nicht unmittelbar an der Schlitzwanderstellung beteiligt waren, positiv zur Kenntnis gelangt sind. Sie fanden auch keine ausdrückliche Erwähnung in etwaigen Dokumenten der ARGE oder der BÜ 202. Erkundungs- oder Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Schlitzwandqualität bezüglich einer durchgängigen Schlitzwandausbildung in diesem Bereich erfolgten nicht. Es wurde durch die ARGE auch nicht anderweitig Sorge dafür getragen, dass diesbezüglich beim späteren Aushub der Baugrube entsprechende Vorsichtsmaßnahmen ergriffen würden. 203

Während der Bauleiter, der Angeklagte A, sich im Urlaub befand, wurden die Gerätschaften und das Personal der Baumannschaft in den Tagen nach Fertigstellung der Lamelle 11 als Schlusslamelle der östlichen Baugrubenumschließung abtransportiert, anderweitig verwendet und die Baustelle geräumt. 204

Nach der Urlaubsrückkehr des Angeklagten A nach dem 30.09.2005 wirkte dieser sodann noch an der Fertigstellung der – bereits dargestellten – Bautagesberichte vom 09.09.2005 und 10.09.2005 mit, wobei er die Informationen in diesen entweder bereits ausgefüllt in den Dokumenten vorfand, er auf die sonstige Dokumentenlage zurückgriff oder mündliche Informationen des Zeugen E3 und der vormaligen Angeklagten C1 und Q3 erhielt. Möglich ist dabei auch, dass die Bautagesberichte ausgefüllt an den Angeklagten A über den Angeklagten B zurückkamen, welche diesem bereits zuvor übersandt worden waren. Jedenfalls unterschrieb der Angeklagte A diese Bautagesberichte erst nach seiner Urlaubsrückkehr. Diese wurden sodann ebenfalls vom Angeklagten B unterzeichnet. 205

b) Schlitzwandprotokoll Lamelle 11

Im Nachgang zur Fertigstellung der Lamelle 11 war auch bereits das Schlitzwandprotokoll der Lamelle erstellt worden. Die Eintragungen hierfür stammten dabei – jedenfalls teilweise – von dem früheren Mitangeklagten Q3. Dieses Dokument unterzeichneten unter dem Ausstellungsdatum 10.09.2005 dieser, der Zeuge E3 als Vertreter des Bauleiters und der Angeklagte B in seiner Funktion als örtlicher Bauüberwacher. Ein Kürzel des Angeklagten B findet sich zusätzlich unter dem Feld „Ausgeführte Arbeiten/ Bemerkungen“. Wann das Schlitzwandprotokoll vollständig erstellt und wann es von den einzelnen-Beteiligten jeweils unterzeichnet wurde, konnte im Rahmen der Hauptverhandlung nicht abschließend geklärt werden. 206

Das Protokoll enthält – wie auch die weiteren Schlitzwandprotokolle am Waidmarkt – zunächst Kopfdaten zur Lamelle, eine Darstellung der Schichtenfolge und eine Aufstellung der „Ausführungszeiten“. Danach sei „Aushub“ erfolgt am 02.09.2005 von 08:00-13:00, am 05.09.2005 von 13:00-18:00 und am 09.09.2005 von 09:00-17:00. „Hindernis/Meißeln“ ist ohne Zeitangaben angeführt; „Regenerieren“ am 09.09.2005 von 18:00-21:00, „Bewehrungseinbau am 10.09.2005 von 06:00-10:00 und „Betonieren“ am 10.09.2005 von 10:00-13:00“. Bei den „Daten der Schlitzwandlamelle“ waren Daten angegeben für „OK-Leitwand“ (47,77 mNN), „OK-Schlitzwand“ (45,30 mNN), „UK-Schlitzwand“ (2,80 mNN), „Aushublänge“ (3,40 m), „Aushubtiefe“ (42,50 m), „Fläche“ (144,5 m²) und „theoretisches 207

Volumen“ (144,5 m³). Es folgen Angaben zur „Stützsuspension“ und zur „Bewehrung“ und unter „Beton“ Angaben zum verwendeten Beton und zum Schüttrohr. Dort eingetragen sind schließlich Daten für „eingeb. Betonmenge“ (152,0 m³), „Sollmenge“ (145,0 m³), „Lamellenlänge“ (3,40 m), „Mehrverbrauch“ (7,0 m³) und „OK-Beton Ist“ (46,3 mNN).

In der Rubrik „Ausgeführte Arbeiten / Bemerkungen“ des Schlitzwandprotokolls wurde vermerkt: 208

„Hindernisbeseitigung am 2.9.05 v. 13:00-18:00 von 39,00 NN-34,00 NN (Greiferschalen zerlegt) 209

Stillstand: am 05.09.05 v.7:00-12:00 Uhr (neue Greiferschalen) 210

Hindernisbeseitigung 12:30-14:30 Uhr am 05.09.05 211

gebaggert von 14:30-16:00 Uhr 212

Hindernisbeseitigung von 16.00 – 18:00 Uhr 213

Hindernis bei 23,20 NN-22,80 NN sechs Zähne abgerissen 214

BÜ 16:00 Uhr vor Ort (Schalenwechsel v.3,40auf2,80) 215

Schalenwechsel am 9.9.05 von 3,40 auf 2,80“. 216

Dieses Schlitzwandprotokoll für die Lamelle 11 sieht vollständig wie folgt aus: 217

(Es folgt eine Darstellung) 218

In dem Schlitzwandprotokoll fand sich damit kein Hinweis darauf, dass man bei der Errichtung der Lamelle 11 aus Sicht der früheren Mitangeklagten Q3 und C1 sowie des Angeklagten A zweimal die Fugenkonstruktion der Lamelle 10 beschädigt hatte. Die weitere Hindernisbeseitigungsarbeit vom 03.09.2005 ist nicht aufgeführt, ebenso wenig wie die zwischenzeitliche Verwendung des 3,40 Meter breiten Rundschalengreifers am 05.09. Es fand sich hier auch kein Hinweis darauf, dass das zweite, am 05.09.2005 angetroffene Hindernis nicht beseitigt, sondern im Schlitz verblieben war. Schließlich ergab sich aus dem Inhalt des Dokuments auch nicht, dass man den weiteren Aushub der Lamelle in die Tiefe im Wesentlichen durch die Niederbringung eines einzigen 2,80 Meter langen Stichs – an dem Hindernis vorbei – durchgeführt hatte und damit auch unterhalb des verbliebenen Hindernisses den Schlitz nicht vollständig ausgehoben hatte. Die im Protokoll gewählte Formulierung „Hindernisbeseitigung von 16:00-18:00 Uhr“ ließ das Ergebnis dieser Maßnahme letztlich offen und konnte auch so verstanden werden, dass es tatsächlich beseitigt worden war. Ein Vermerk dahingehend, dass man während des späteren Aushubs der Baugrube in besonderem Maße auf die potentiellen Gefahrenstellen in der Lamelle 11 achten oder Abdichtungsmaßnahmen ergreifen sollte, fand sich nicht. Ebenso wenig wurde ein solcher Hinweis außerhalb des Schlitzwandprotokolls erteilt. 219

Zusammen mit dem Schlitzwandprotokoll wurden bei der ARGE – konkret zunächst in dem Baucontainer der Bauleitung in der Löwengasse – auch die weiteren Herstellungsprotokolle abgelegt, wozu das Tarabenprotokoll, das Betonierprotokoll, die Suspensionsprotokolle und das Protokoll zur Bewehrungsabnahme gehörten, welche sich insgesamt folgendermaßen darstellten: 220

221

(Es folgt eine Darstellung)

Hiervon wurden allein das Protokoll „Beton- und Bewehrungsabnahme“ noch von dem früheren Mitangeklagten Q3 und dem Angeklagten B unterzeichnet. Im Feld „Bedenken zum Betonieren“ war ein „Nein“ angekreuzt; im Übrigen enthielt das Protokoll keine relevanten Eintragungen zum Betoniervorgang. Bei dem eigentlichen Betonierprotokoll handelt es sich um das – bereits unter III. 8. a) bb) aufgeführte – Dokument, in das der frühere Mitangeklagte Q3 die Lotungsergebnisse notierte und darstellte. Im Gegensatz zu diesem Dokument verfügte der im QM-Plan vorgesehene Vordruck nicht über eine grafische Darstellung, sah jedoch – wie dargestellt – die Eintragung des Sollsteigmaßes, des Iststeigmaßes auf den verschiedenen Lotungshöhen sowie am Abschluss des Dokuments die Unterzeichnung durch den Bauleiter ARGE und die Bauüberwachung vor. Das nach dem QM-Plan als Vordruck vorgesehene Aushubprotokoll fehlt, wie dies auch bei den weiteren Lamellen am Waidmarkt der Fall war. In diesem wäre unter anderem vorgesehen gewesen, dass der Baggerführer zu einzelnen Tiefenlagen Bemerkungen wie „Meisseln, Hobeln, Findling, Suspensionsverlust, Greiferschaden“ oder ähnliche Auffälligkeiten vermerken konnte. 222

c) Pflichtverletzung B: Auswertung der Papierlage

Die Angeklagte B wurde auch im Nachgang nicht darüber informiert, dass das zweite, am 05.09.2005 angetroffene Hindernis aus Überbeton und einem Natursteinblock bis zur Fertigstellung der Lamelle nicht beseitigt und der unter dem Hindernis gelegene Bereich der Lamelle nicht ordnungsgemäß ausgehoben worden war. Unabhängig von etwaigen Kontrollpflichten weiterer am Bauablauf Beteiligter hätte es im konkreten Fall jedoch insbesondere auch dem Angeklagten B in seiner Funktion als örtlicher Bauüberwacher oblegen, die Herstellungsprotokolle der Lamelle 11 einzusehen und genauer auszuwerten. Unabhängig davon, dass er die fehlerhafte Herstellungsweise der Lamelle bereits beim Aushub am 09.09.2005 hätte erkennen müssen, wäre ihm nun bei ordentlicher Auswertung des Betonierprotokolls aufgefallen, dass es gerade im unteren Bereich der Lamelle zu einem Betonminderverbrauch gekommen war, der – zudem im Zusammenhang mit seiner Kenntnis über eine Hindernisproblematik in diesem Tiefenbereich – bei ihm den Schluss auf einen maßgeblichen Mangel in der Schlitzwandumschließung hätte hervorrufen müssen. 223

Innerhalb der Bauüberwachung BÜ 202 war es die Aufgabe des Angeklagten B – und nicht diejenige der Angeklagten C als Leiterin der Abteilung – die erforderlichen Kontrollen der Vorgänge und Dokumentenlage durchzuführen. Die Begleitung der Baustelle im Sinne des örtlichen Bauüberwachers schloss für den Angeklagten B die eigenständige Auswertung auch des Betoniervorgangs durch Überprüfung des Betonierprotokolls mit ein. 224

Tatsächlich kontrollierte der Angeklagte B dabei im Nachgang zur Fertigstellung der Lamelle – wann genau ließ sich nicht feststellen – auch ersichtlich das Schlitzwandprotokoll, indem er das ihm übersandte Dokument, welches zu diesem Zeitpunkt die Unterschriften des früheren Mitangeklagten Q3 und des Zeugen E3 trug, durch Anbringen von Häkchen hinter den Daten im Feld „Daten der Schlitzwandlamelle“ sowie hinter den Daten im unteren Teil des Feldes „Beton“ bei „eingeb. Betonmenge“, „Sollmenge“ und „Mehrverbrauch“ ergänzte. Bei der Eintragung des Feldes „theoret. Volumen“ im oberen Bereich des Protokolls fügte er handschriftlich den Zusatz „Beton“ hinzu. Aus den Daten des Schlitzwandprotokolls zog er den Schluss, dass der Betonvorgang den Vorgaben entsprechend – mit leichtem Mehrverbrauch – erfolgt war. Dass das Hindernis vom 05.09.2005 beseitigt worden war, ergab sich aus dem Schlitzwandprotokoll jedoch nicht zwangsläufig. Darüber hinausgehende 225

Kontrolltätigkeiten der Dokumente erfolgten durch den Angeklagten B sodann allenfalls noch in einer Überprüfung der Betonlieferscheine im Hinblick auf die gelieferte Gesamtmenge und eine Inaugenscheinnahme des TARABEN-Protokolls.

Die - unter III. 8. a) bb) dargestellte – bereits aus dem Schlitzwandprotokoll erkennbare Auffälligkeit bezüglich des Gesamtbetonverbrauchs bemerkte der Angeklagte B dabei entweder nicht oder sie veranlassten ihn nicht dazu, den Betonverbrauch genauer und qualifiziert zu prüfen, obwohl dies die Sorgfaltspflicht geboten hätte. 226

Es ist auch nicht feststellbar, ob der Angeklagte B das Betonierprotokoll der Lamelle 11 einsah, so wie es die Sorgfaltspflicht gebot, und was ihm möglich gewesen wäre. Falls er es einsah, bemerkte er die zahlreichen, auf ein Problem bei der Herstellung der Lamelle hindeutenden Auffälligkeiten entweder nicht oder er unterließ es, daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen und darauf adäquat zu reagieren. Auch dies stellt sich als sorgfaltswidrig dar. 227

IV. Aushubphase am Waidmarkt

Im Anschluss an die Erstellung der Baugrubenumschließung folgte die Aushubphase, welche der Errichtung des GWB innerhalb dieser Schlitzwände diente und die schließlich mit dem Unglück im März 2009 endete. Die weiteren Arbeiten von 2006 bis März 2009 erfolgten dabei, ohne dass die daran Beteiligten Kenntnis von der im Zuge der Errichtung der Lamelle 11 erzeugten Fehlstelle in der östlichen Baugrubenumschließung in Höhe der geplanten Endaushubsohle hatten. Zwar wurden 2007 einzelne Hinweise auf Komplikationen bei der Lamellenerstellung erkennbar, insbesondere das abgerissene Fugenblech zwischen den Lamellen 10 und 11 und der versetzte Einbau des Bewehrungskorbs. Diese führten jedoch nicht dazu, dass die dort Tätigen ein maßgebliches Problem im tieferen Bereich der Baugrubenumschließung erkannten. Erkundungs-, Sicherheits- oder Sanierungsmaßnahmen wurden daher im Hinblick auf den Bereich der Lamelle 11 bis zur späteren Havarie nicht ausgeführt. 228

1. Verantwortliche und Konzeption; Verhältnis Spezialtief- und Ingenieurbau

Im Anschluss an die Erstellung der Schlitzwände begannen am Waidmarkt die Arbeiten, die innerhalb dieser Baugrubenumschließung dem Aushub der Baugrube und der Errichtung des Ingenieurbauwerks des Gleiswechsels dienten. Hierzu gehörten neben der Errichtung von Brunnen- und Pegelbohrungen – dazu im Weiteren unter Wasserhaltung –, der statischen Rückverankerung der Schlitzwände, der Abdeckung der Geländeoberkante, sowie umfangreichen archäologischen Untersuchungen und archäologischer Begleitung des Aushubs der ersten Bodenschichten der eigentliche Aushub der Baugrube des GWB ab dem Jahr 2006. 229

Verantwortlicher Bauleiter für den Ingenieurbau auf Seiten der ARGE während der Aushubphase war bis zu seiner Ablösung im September 2008 der Angeklagte D, der sodann in dieser Rolle von dem Zeugen E1 ersetzt wurde. Oberbauleiter für die Errichtung des Bauwerks war der Zeuge H1. Als Oberbauleiter für die Gesamtbaustelle fungierte der Zeuge E3. Zuständiger Polier war bis in das Jahr 2008 der verstorbene Mitangeschuldigte W2. Ihm 230

folgte der Zeuge E2 nach. Die Aufgabe der Bauüberwachung hatte weiterhin die BÜ 202 inne, wobei diese weiter von der Angeklagten C geleitet und die örtliche Bauüberwachung am Waidmarkt vom Angeklagten B ausgeübt wurde. Mit der Bauoberleitung für die Bauherrin war weiterhin die INGE PNS betraut. Mit dem Aushub der Baugrube hatte die ARGE die H3 GmbH & Co. KG (im Folgenden: H3) beauftragt. Ferner waren während der Aushubphase neben eigenen Mitarbeitern der ARGE auch noch eine Reihe weiterer Subunternehmerinnen am Waidmarkt tätig, so unter anderem die Firma Brunnenbau Conrad GmbH (im Folgenden: BBC) im Rahmen der Wasserhaltung, die Firma H4 für Schalungs- und Betonierarbeiten, die Firma H5 für Bohrarbeiten und die Firma J1 insbesondere für Abdichtungsarbeiten im Bereich der Schlitzwände.

Wie auch bei der Erstellung der Baugrubenumschließung wurden die Arbeiten und Vorkommnisse auf der Baustelle in dieser Aushubphase von der ARGE in Bautagesberichten und von der BÜ 202 in Bautagebüchern dokumentiert. 231

Es war dabei innerhalb der ARGE generell und auch bezüglich des GWB im Speziellen nicht vorgesehen und wurde auch nicht praktiziert, dass zwischen dem Spezialtiefbau und dem Ingenieurbau eine Übergabe stattfand. 232

Auch war es in der ARGE nicht vorgesehen und wurde auch nicht so praktiziert, dass der Ingenieurbau zu Beginn oder während der Aushubphase Einsicht in die Schlitzwandprotokolle nahm. 233

Ebenso wenig war es innerhalb der ARGE vorgesehen oder wurde so praktiziert, dass während des vom Ingenieurbau verantworteten Aushubs der Baugrube bei erkennbaren Auffälligkeiten an der Schlitzwand deswegen Rücksprache mit dem Spezialtiefbau genommen wurde, sei es in Form einer unmittelbaren persönlichen Rücksprache oder in Form der Anforderung eines Berichts über die Herstellung einer oder mehrerer Lamellen und dabei aufgetretener Probleme. Demzufolge gab es auch keine Vorgaben dazu, durch wen ein solcher Bericht angefertigt werden würde und auf welcher Grundlage – durch Auswertung von Unterlagen, falls ja, welchen, oder auch oder stattdessen durch Befragung von an der Herstellung der Schlitzwand beteiligten Spezialtiefbauern. Ein solcher Austausch mit dem Spezialtiefbau oder die Anforderung eines Berichts fand auch tatsächlich nicht statt, auch nicht angesichts des augenfälligen abgerissenen Fugenblechs bei Lamelle 11, das im Zuge des Aushubs sichtbar wurde. 234

2. Ablauf der Aushubphasen

Der Aushub im Block 1, dem südöstlichen, unter anderem vor dem Historischen Archiv gelegenen, Teil der Baugrube, für das Herstellen des Deckels erfolgte bis zum 06.03.2007 und zwar bis auf eine Tiefe von 35,80 m NN. Nach den erforderlichen Vorarbeiten, wie Herstellen des Planums, einer glatten Betonschicht, auf der die Schalung für das Betonieren des Bauwerksdeckels eingebracht werden konnte, und Herstellen der dortigen Bewehrung, wurde der Bauwerksdeckel im Block 1 am 05.05.2007 betoniert. Um das Arbeiten unterhalb des Bauwerksdeckels – und später auch der Zwischendecke – zu ermöglichen, waren in diesen Ebenen insgesamt vier sogenannte Andienöffnungen gelassen, die den Transport von Maschinen und Materialien in und aus der Baugrube und den Abtransport des Aushubs unterhalb der Decken ermöglichten. Eine dieser Andienöffnungen befand sich im südöstlichen Teil der Baugrube im Block 1, einige Meter von der, dem Historischen Archiv angrenzenden, Schlitzwand entfernt. Wegen der Einzelheiten der Lage der Andienöffnungen 235

wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf die Abbildung auf S. 109 des Sonderheftes 25 Bezug genommen.

Nach der Durchfahrt der Tunnelbohrmaschinen begann am 15.05.2007 der Aushub unterhalb des Bauwerksdeckels bis knapp unter die Unterkante der Zwischendecke, bis in eine Tiefe von 33,50 m NN. Ab dieser Tiefenlage wurde die Schlitzwand, nachdem sie im Zuge des Aushubs freigelegt worden war, zunächst grob mit der Baggerschaufel oder mit Schaufeln und anschließend mit Hochdruckreinigern gesäubert. In dem Bereich oberhalb des Bauwerksdeckels war dies nicht geschehen, da dieser Bereich ohnehin wieder verfüllt werden sollte. Die gesäuberten Abschnitte der Schlitzwand wurden sodann von der ARGE auf Dichtigkeit und auf Vorwüchse in der Schlitzwandoberfläche kontrolliert. Letztere wurden beseitigt, sofern sie so weit in die Baugrube hineinragten, dass sie voraussichtlich später die Herstellung der seitlichen Außenwände des Gleiswechselbauwerks behindert hätten. Falls die Schlitzwand als nicht zu beanstanden angesehen wurde oder nachdem etwaige Beanstandungen behoben waren, wurde auf ihr eine zwei Zentimeter dicke Noppenfolie angebracht, die das spätere Erstellen der Innenwände des GWB erleichtern sollte und welche die Schlitzwand vollständig optisch verdeckte. 236

Am 26.06.2007 war auf der gesamten Fläche der Baugrube eine Aushubtiefe von ca. 33,0 m NN erreicht. Ab dem 05.07.2007 wurden die Bauarbeiten dann zunächst eingestellt und erst am 26.03.2008 der Aushub weiter fortgesetzt. Im Oktober 2008 wurde im Block 1 die Zwischendecke betoniert, deren Unterkante in einer Tiefe von 29,85 m NN liegt und die ungefähr 60 cm dick ist. Insgesamt war die Betonage der Zwischendecke im Dezember 2008 auch in den Blöcken 2 und 3 beendet. 237

Im Januar 2009 begann schließlich der weitere Aushub unter der Zwischendecke bis auf das Endaushubniveau. Am 03.03.2009 war im Block 3 das Endaushubniveau bereits erreicht und es liefen dort die Vorbereitungen für die Betonage der Bodenplatte. Auch in Teilen des Blocks 2 war die Baugrube vollständig ausgehoben. Im Block 1 und insbesondere an der, an das Historische Archiv angrenzenden, südöstlichen Ecke des Bauwerks waren die Aushubarbeiten auf das geplante Endaushubniveau von ca. 21,5 m NN im Bereich der Schlitzwandlamellen 10 und 11 bereits weit fortgeschritten, sodass nach Durchführung der restlichen Aushub- und Planumsarbeiten auch dort am nächsten Tag die Bewehrungsarbeiten beginnen sollten. 238

3. Hinweise auf Mängel bei der Herstellung der Lamelle 11

Im Zuge der Aushubphase und der damit einhergehenden Freilegung der Baugrubenumschließung zeigten sich im Bereich der Lamelle 11 Hinweise, die den Schluss auf einzelne Probleme bei ihrer Errichtung im Jahre 2005 zuließen. Erkennbar wurden zum einen der nicht lagegerechte Einbau des Bewehrungskorbs und zum anderen die Beschädigung des Fugenblechs zur Lamelle 10 im höheren Bereich der Lamelle. 239

a) Erkennbarkeit des Versatzes des Bewehrungskorbs der Lamelle 11

aa) Verankerung des Bauwerksdeckels

240

Planmäßig wurde der Bauwerksdeckel in der Schlitzwand verankert, um zum einen die auf ihm ruhende Last auch in die Schlitzwand abzuleiten und um zum anderen die Baugrube insgesamt auszusteifen. Zu diesem Zweck waren in den oberen Teilen der Bewehrungskörbe ab Werk sogenannte Aussparungskästen eingebaut. Das sind Einbuchtungen in der Stahlkonstruktion des Korbes, die während der Erstellung der Schlitzwand mit Metallkästen abgedeckt wurden. Bei Erreichen des entsprechenden Aushubniveaus wurden diese Kästen geöffnet und die vorgesehenen Aussparungen wurden freigestemmt und gesäubert. In die so entstandenen Einbuchtungen wurde nun die Bewehrung des Bauwerksdeckels eingebaut. Durch das spätere Betonieren auch dieser Bereiche wurde der Deckel schließlich in der Schlitzwand verankert.

bb) Höhenversatz des Bewehrungskorbs

Da die Aussparungskästen ab Werk in einem planmäßig vorgesehenen Bereich des oberen Bewehrungskorbes eingebaut wurden, gab die Lage der Aussparungskästen, nachdem sie freigestemmt und gesäubert wurden, einen gewissen Aufschluss über die Lagegenauigkeit des Bewehrungskorbes. Zu berücksichtigen ist dabei, dass gewisse Abweichungen in der Höhenlage der Aussparungskästen bzw. der Bewehrungskörbe praktisch unvermeidbar sind. Dies schon deshalb, weil die Metallkästen, die die Aussparungskästen während des Betonierens der Schlitzwand abdecken, durch den Beton aufschwimmen können und sich auch dadurch ein Höhenversatz der Aussparungskästen ergeben kann. Sofern sie sich in einem gewissen Rahmen halten und der Einbau der – gegebenenfalls angepassten – Bewehrung für den Bauwerksdeckel noch möglich ist, sind sie für die Errichtung des Bauwerks auch unschädlich. 241

Wie bereits beim Freilegen der Schlitzwände für den Deckel im Januar 2007 deutlich zu erkennen war, wies der Aussparungskasten des Bewehrungskorbes der Lamelle 11 einen deutlichen Höhenversatz auf. Im Vergleich zu der Aussparung in der nördlich angrenzenden Lamelle 10.03 ist die Unterkante des Aussparungskastens der Lamelle 11 ca. 30-40 cm nach oben versetzt. Auch im Vergleich zu dem Aussparungskasten der südlich gelegenen Lamelle 12.01 liegt der Kasten der Lamelle 11 höher, allerdings nur etwa fünf Zentimeter. Auch die drei Aussparungskästen der dreistichigen Lamelle 10 wiesen ebenfalls insbesondere hinsichtlich ihrer Oberkanten deutliche Versätze auf. Wegen der weiteren Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das Lichtbild S. 20 oben SH 25 Anhang D Bezug genommen. Die Aussparungskästen der Lamellen 10, 11 und 12 sind an der Wand links erkennbar. Die Lamelle 11 ist die vorletzte vor der Stirnwand. Unmittelbar an der Stirnwand befindet sich die Lamelle 12.01, die Lamellen 10.01., 10.02. und 10.03 liegen in dieser Reihenfolge von dem Vordergrund des Bildes aus in Richtung der Stirnwand. 242

Der Höhenversatz des Aussparungskastens war so ausgeprägt, dass das obere Ende dieses Kastens auch nach Errichtung des Bauwerksdeckels noch ca. zehn Zentimeter über dessen Oberkante hinausragte, wie auf dem Lichtbild S. 36 unten des Sonderheftes 25 Anhang D zu sehen, auf das wegen der weiteren Einzelheiten gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen wird. Der Bereich ist mit einer roten Umrandung gekennzeichnet. 243

cc) Seitenversatz des Bewährungskorbes

244

Zudem wurde im Zuge der Verankerung des Deckels erkennbar, dass der Aussparungskasten der Lamelle 11 horizontal deutlich in Richtung der Lamelle 12 verschoben ist. Er befand sich in dieser Tiefenlage nahezu angrenzend an der Fuge zu der Lamelle 12, obwohl er planmäßig 30 cm Abstand zu dieser haben sollte, in welchem Bereich planmäßig die Betonüberdeckung zwischen Bewehrungskorb und Schlitzwandfuge vorgesehen war. Wegen der weiteren Einzelheiten des Seitenversatzes des Aussparungskastens der Lamelle 11 wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das Lichtbild S. 21 oben des Sonderheftes 25 Anhang D Bezug genommen. Die Lamelle 12 ist darauf die an die Stirnwand angrenzende, die Lamelle 11 ist im Vordergrund des Bildes zu sehen.

dd) Konsequenz für den Bauablauf

Soweit feststellbar, war die Herstellung des Bauwerksdeckels mitsamt ihrer Verankerung in der Schlitzwand trotz des Höhen- und Seitenversatzes des Bewehrungskorbs der Lamelle 11 im Ergebnis jedoch ordnungsgemäß möglich. Besondere, im Hinblick auf den Versatz durchgeführte Zusatzmaßnahmen sind nicht erkennbar. Daneben kam es auch bei anderen Lamellen zu einem Höhen- und Seitenversatz: Ein horizontaler Versatz von mehr als 15 cm lag insgesamt bei 19 der 57 Bewehrungskörbe vor; ein vertikaler Versatz von mehr als 15 cm war noch bei sieben weiteren Körben außer dem der Lamelle 11 gegeben. Insgesamt waren weniger als ein Viertel der Bewehrungskörbe lagegenau oder nur mit geringen Abweichungen eingebaut, fast 40% wiesen große Abweichungen vom Soll auf und 9% erhebliche, also die größten, Abweichungen vom Soll. Protokolliert wurden diese Abweichungen nicht. 245

b) Erkennbarkeit der Beschädigung des Fugenblechs Lamelle 10/11

aa) Sichtbarkeit des beschädigten Fugenblechs

Während des Aushubs der Baugrube wurde auch das während der Erstellung der Schlitzwand beschädigte Fugenblech zwischen Lamelle 10 und 11 sichtbar. 246

Dies war erstmals schon beim Aushub bis knapp unter die Unterkante des Bauwerkdeckels bis in eine Tiefe von 35,80 m NN der Fall, der Anfang März 2007 im Block 1 abgeschlossen war. Das Fugenblech fehlt hier auf der Luftseite, also der zur Baugrube hin gelegenen Seite, bereits unmittelbar unter dem Deckel, dessen Unterkante in einer Tiefe von 36,00 m NN liegt, so dass dies beim Aushub bis knapp unter dessen Unterkante bereits hätte bemerkt werden können. 247

Ferner sichtbar war es während der sich an die Betonage des Bauwerkdeckels anschließenden Aushubphase bis in eine Tiefe von 33,00 m NN, die im Block 1 am 15.05.2007 begann und hinsichtlich der gesamten Baugrube am 26.06.2007 abgeschlossen wurde. Der Angeklagte B fertigte dabei am 27.06.2007 ein Lichtbild aus der Nähe des Fugenbereichs an, auf dem die Kante des abgerissenen Fugenblechs eindeutig zu erkennen ist. Man sieht darauf, dass das Fugenblech ab der Unterkante des Deckels an der zur Baugrube hin gelegenen Seite der Schlitzwand nicht vorhanden ist. In dem Bereich unmittelbar über dem damaligen Aushubniveau, rechts neben einer helleren Fläche, die durch Stemmarbeiten an der Schlitzwand entstanden ist, ist es vorhanden, dort allerdings nach rechts verbogen und endet nach oben in einer Abrisskante, welche unmittelbar hinter der Holzkiste zu sehen ist. Wegen der weiteren Einzelheiten wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das Lichtbild S. 39 aus Anhang D zum SH 25 Bezug genommen. 248

Dieser Zustand des Fugenblechs blieb sichtbar, bis im Block 1 die Noppenfolie angebracht wurde, welche die Schlitzwand sodann verdeckte. Dies war laut der allerdings unpräzisen Bautagesberichte ab dem 25.07.2008 der Fall. Tatsächlich wurde damit früher begonnen, wobei die Noppenfolie in horizontalen Lagen – von oben nach unten – angebracht wurde. Das abgerissene Fugenblech war – wenn auch teilweise nach oben hin von Noppenfolie überdeckt – jedenfalls noch bis zum 24.07.2008 sichtbar. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, dass die Arbeiten zwischen dem 05.07.2007 und dem 22.01.2008 eingestellt waren und der Aushub erst am 26.03.2008 fortgesetzt wurde. 249

bb) Erkennen durch den Angeklagten D

Eine ausdrückliche Vorgabe für die Überprüfung der Schlitzwände und der Fugen während des Aushubs gab es seitens der ARGE nicht. Auch ohne ausdrückliche Vorgabe fand während des Aushubs eine Sichtprüfung der Schlitzwand statt. Nachdem die Schlitzwand durch den fortschreitenden Aushub freigelegt wurde, erfolgte anschließend eine grobe Reinigung mit rotierenden Bürsten. Danach wurde die Wand abgegangen und eine visuelle Kontrolle auf Dichtigkeit und vorhandenen Überbeton durchgeführt, da sowohl Überbeton als auch Undichtigkeiten für die Erstellung des eigenen Gewerks für den Ingenieurbau von Relevanz waren. Erkannter Überbeton wurde – da das Bauwerk direkt an die Wand erstellt werden sollte – im Hinblick darauf abgemessen, ob er das spätere Bauwerk stören würde. Gegebenfalls wurde er abgestemmt. Wichtigstes Kriterium bei der Fugenprüfung für den Angeklagten D war jedenfalls deren Dichtigkeit: Wenn durch Wasserzutritte die Arbeiten behindert wurden, wurden die Zutrittsstellen an den Fugen verpresst. Ob die Schadstelle verpresst oder zunächst weiter beobachtet werden sollte wurde dabei jeweils individuell entschieden. Feuchte Fugen waren dabei leicht erkennbar: Sie waren dunkel und bemoosten schnell. Das Verpressen erfolgte in der Regel durch die Firma J1, mit der ein Rahmenvertrag bestand, die telefonisch abgerufen wurde und bestenfalls am gleichen Nachmittag noch erschien. 250

Die Schlitzwand- und Fugenkontrolle wurde weder während der Tätigkeit des Angeklagten noch nach dessen Ausscheiden von der Baustelle protokolliert. Verpressarbeiten wurden jedenfalls hinsichtlich deren Vornahme in den Bautagesberichten protokolliert; konkretere Feststellungen – bspw. die genaue Lamelle, angefallene Wassermenge, Arbeitsaufwand etc. – wurden dabei nicht festgehalten. 251

Der Angeklagte D übernahm als Bauleiter Ingenieurbau in der Zeit, in der das abgerissene Fugenblech erkennbar gewesen und nicht von Noppenfolie abgedeckt war – mithin zumindest vom 26.3. bis zum 05.07.2007 sowie von 25.03. bis zum 26.07.2008 – gemeinsam mit seinem Polier die visuelle Kontrolle der Schlitzwand inklusive der Fugenkontrolle. Hierbei nahm der Angeklagte D den Zustand der Fuge der Lamelle 10/11 sowie des beschädigten und teilweise nicht vorhandenen Fugenblechs zwischen den Lamellen 10 und 11 wahr. Er bewertete die Schlitzwand an dieser Stelle zwar als nicht schön, aber als dicht und lagegenau, die aus seiner Sicht relevanten Kriterien. Das Fugenblech bewertete er nach seinem Maßstab als unauffällig, da ein beschädigtes Fugenblech bei einer dichten Fuge an sich nicht kritisch sei; die Relevanz des Fugenblechs beschränke sich auf die Schlitzwandherstellung, ihr Ziel die dichte Fuge sei dennoch erreicht worden. Daher sah er keine Veranlassung, wegen des Fugenblechs tätig zu werden, bspw. mit dem Angeklagten A zu sprechen oder nach dem Schlitzwandprotokoll zu fragen, was beides möglich gewesen wäre. Ebenso wenig forderte er deswegen einen Bericht beim Spezialtiefbau an. Auch 252

protokollierte er – insbesondere in den Bautagesberichten – nicht, beim Aushub auf das abgerissene Fugenblech getroffen zu sein.

cc) Konsequenz für den Bauablauf

Das im oberen Bereich abgerissene Fugenblech rief weder Reaktionen bei den vor Ort Tätigen hervor noch hatte es Konsequenzen für den weiteren Bauablauf. Die Fugenbereiche in der Baugrube Waidmarkt wurden – wie dargestellt – während des Aushubs von den Bauleitern oder Polieren der ARGE einer Sichtkontrolle unterworfen. Dabei stellte sich die Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 in diesem Bereich als dicht dar, sodass vor Anbringen der Noppenfolie dort keine Abdichtungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Auch im Übrigen stellte sich die Fuge im Bereich unterhalb des abgerissenen Fugenblechs zwar teilweise als klaffend und mit Quartärmaterial gefüllt dar und verlief unregelmäßig. Zudem war die Lamelle auf der ganzen Länge unplanmäßig nach innen versetzt. Soweit feststellbar kam es jedoch im jeweils ausgehobenen Bereich bis zum 03.03.2009 nicht zu einem Wassereintritt durch die Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11. 253

4. Genereller Zustand der Schlitzwand

a) Schlitzwand und Schlitzwandfugen

Die Oberfläche der Schlitzwand wies im Bereich zwischen ihrer Oberkante und dem Bauwerksdeckel Betonvorwüchse, Bereiche nicht entfernten Überbetons und teilweise freiliegende Bewehrung auf. Eine ganze Reihe der Fugen in der Schlitzwand am GWB wies teilweise erhebliche Auffälligkeiten auf, da sie im Zuge der Herstellung der Schlitzwand nicht ordnungsgemäß gereinigt, das heißt, von Suspensionsresten und Überbeton befreit, worden waren. Teilweise war deutlicher Überbeton auf der Seite der Sekundärlamellen festzustellen, etwa zwischen den Lamellen 19/20 oberhalb des Deckels und den Lamellen 9/10 oberhalb der Zwischendecke. Aus mehreren Fugen oberhalb des Deckels fielen Quartärreste, so dass teilweise bis zu 50% der Schlitzwandbreite freilagen. Im Hinblick auf die Dichtigkeit der Fugen - vgl. dazu auch sogleich unter b) - wiesen sechzehn von insgesamt 57 Schlitzen große oder erhebliche Auffälligkeiten auf. Die Fuge zwischen den Lamelle 10 und 11 war demgegenüber bis zum 03.03.2009 dicht. 254

b) Undichtigkeiten in der Baugrube

Im Zuge des Aushubs der Baugrube unterhalb des Grundwasserspiegels zeigten sich an verschiedenen Stellen der Schlitzwand bzw. deren Fugen Undichtigkeiten in Form von Wasserzutritten, die nach der Freilegung in der Folge abgedichtet werden mussten. Soweit anhand der sehr unpräzisen Bautagesberichte feststellbar, traten diese Undichtigkeiten jedenfalls bis zum 03.03.2009 ganz überwiegend nicht im südöstlichen Bereich der Baugrube und insbesondere nicht an der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 auf. Feststellbar ist zudem, dass diese Undichtigkeiten mit zunehmender Tiefe der Baugrube zunahmen, was angesichts des erhöhten Wasserdrucks in tieferen Bereichen auch zu erwarten war. Die ARGE schaltete aufgrund eines Rahmenvertrags dabei ab dem Jahr 2008 regelmäßig die Subunternehmerin J1 ein, welche auf Abruf zur Baustelle kam und dort Abdichtungsmaßnahmen durchführen konnte. Feststellen lassen sich folgende 255

Abdichtungstätigkeiten innerhalb der gesamten Baugrube:

Erstmals vermerkt wurde die Abdichtung einer Schlitzwandfuge in dem Bautagesbericht der ARGE vom 11.01.2007, also noch während des Aushubs auf das Niveau des Bauwerkdeckels. Unter „4. Sonstiges“ heißt es darin: „Fa. J2: Abdichten von Schlitzwandfuge“. Aufgestellt wurde der Bautagesbericht von dem Angeklagten D, als „Gesehen“ unterschrieben wurde er von dem Angeklagten B. Es ergibt sich daraus weder, an welcher Fuge diese Arbeiten vorgenommen wurden, wie massiv die Undichtigkeit war, oder welche Maßnahmen ergriffen wurden. Denkbar wäre ein Abdichten etwa mit Holzwolle, Holzkeilen, Stahlplatten oder mittels Injektionsmitteln. Es hat sich bei der Fuge möglicherweise um die zwischen den Lamellen 16 und 17 gehandelt, gelegen neben der westlichen Tunnelröhre im südlichen Bereich der Baugrube. Im Bautagesbericht der ARGE vom 14.03.2007 wurde unter „4. Sonstiges“ vermerkt: „Fa. J2: Abdichtung/Verpressung von zwei Schlitzwandfugen“. Um welche Fugen es sich handelte, hat sich nicht klären lassen. Zu nächsten Abdichtungsarbeiten kam es ab Ende Juli 2008. In den Bautagesberichten der ARGE vom 29.07.2008, 30.07.2008, 31.07.2008 und 01.08.2008 ist jeweils nur vermerkt „J1 Schlitzwandfuge verpresst“. Um welche Fuge es sich handelte, hat sich nicht klären lassen. Am 11.08.2008 verpresste J1 eine Schlitzwandfuge im Block 2 ausweislich des Bautagesberichts der ARGE von diesem Tag. Dasselbe wurde im Bautagesbericht für den 14.08.2008 dokumentiert. Ohne Angabe eines Blocks wurde im Bautagesbericht vom 27.08.2008 vermerkt, J1 habe eine undichte Schlitzwandfuge verpresst. Um welche Fugen es sich handelte, hat sich nicht feststellen lassen. Etwas präziser wurde in den Bautagesberichten vom 03.09.2008 und 04.09.2008 das „Abdichten einer Schlitzwandfuge (Nordost, ca. +28,00 m üNN) durch J1 festgehalten. Näher eingrenzen, um welche Fuge es sich handelte, konnte die Kammer nicht. Am 05.09.2008 ist in dem Bautagesbericht der ARGE festgehalten, J1 habe eine Leckage beim Übergang Tunnelröhre/Schlitzwand „im Bereich SO“ abgedichtet. Hierbei handelte es sich also offenbar nicht um eine undichte Schlitzwandfuge. Am 23.10. und 24.10.2008 führte J1 ausweislich der Bautagesberichts der ARGE für diese Tage Abdichtungsarbeiten an der Schlitzwand westlich der Oströhre im Block 2 aus. Laut des Bautagesberichts der ARGE vom 06.11.2008 wurden durch J1 an diesem Tag im Block 2 „Verpressarbeiten Schlitzwand östlich neben Tunnelröhre West Südseite“ ausgeführt. Im Block 3, an einer Schlitzwand im Bereich des Treppenhauses, wurden laut Bautagesberichten der ARGE am 12.11., 13.11.und 14.11.2008 durch J1 Verpresssarbeiten vorgenommen. Am 21.01.2009 verstopfte die ARGE laut ihres Bautagesberichts eine Undichtigkeit einer Schlitzwand im Block 3 mit Holzwolle und bereitete sie zum Verpressen vor. Am 22.01.2009 „bekämpfte“ die ARGE ausweislich ihres Bautagesberichts vom selben Tag mit Unterstützung von J1 eine Undichtigkeit im Block 3 im Bereich des Treppenhauses, J1 führte dort Verpressarbeiten durch. Dasselbe ist für den 23.01.2009 festgehalten. Im Bautagesbericht vom 24.01.2009 ist als Tätigkeit der ARGE unter anderem vermerkt: „Im Bereich TH [Treppenhaus, Kammer] Undichtigkeit bekämpft, Abdichtungsvorbereitungen in Form einer Stahlplatte hergerichtet und montiert“. Im Bautagesbericht vom 26.01.2009 heißt es als ausgeführte Arbeit der ARGE in den Blöcken 2 und 3: „Im Bereich TH Undichtigkeiten bekämpft, Unterstützung Fa. J1, weitere Abdichtungsvorbereitungen […] Stahlplatte für Abdichtung Bereich Block 2 westlich neben nordöstlicher Tübbingröhre hergerichtet“. J1 führte danach im Block 3 im Bereich des Treppenhauses Verpressarbeiten an den Undichtigkeiten an zwei Stellen aus. Laut des Bautageberichts vom 27.01.2009 verpresste J1 an diesem Tag im Block 3 Undichtigkeiten im Bereich des Treppenhauses und „an der einspringenden Ecke“, während die ARGE in den Blöcken 2 und 3 im Bereich des Treppenhauses Undichtigkeiten bekämpfte, weitere Abdichtungsvorbereitungen traf und die Stahlplatte für die Abdichtung im Bereich des Blocks 2 westlich neben der nordöstlichen Tübbingröhre herrichtete. Am 30.01.2009 führte J1 dann Verpressarbeiten im Block 3 im

256

Bereich des Treppenhauses aus und verpresste am 05.02.2009 im selben Bereich nach.

Auch die BÜ 202 wurde im Rahmen der örtlichen Bauüberwachung im Hinblick auf Fragen der Dichtigkeit der Baugrubenumschließung gegenüber der ARGE tätig. Wie sich aus einem Schreiben der BÜ 202 der Angeklagten C und B vom 04.02.2009 ergibt, mit welcher diese der ARGE eine Mängelanzeige Nr. 5 vom 26.01.2009 übersandten, war im Bereich der Lamelle 23, und damit im Bereich des geplanten Treppenhauses, ein ca. 0,5m² großes Loch in der Schlitzwand gefunden worden und hatte zu einem enormen Wassereintritt geführt, den die ARGE über mehrere Tage „bekämpfen“ musste. Die BÜ 202 befürchtete, es könne sich hinter der Lamelle 23 ein Hohlraum gebildet haben und forderte eine Erkundung und eine Stellungnahme der ARGE. Der Wassereintritt durch das Loch in der Schlitzwand im Bereich der Lamelle 23 war nur deshalb nicht noch größer gewesen, weil das Loch von außen teilweise durch einen Stein verdeckt war, der den oberen linken Bereich des Lochs abdeckte. Zudem hatten sich laut der BÜ 202 in dem genannten Schreiben Undichtigkeiten an der Fuge zwischen den Lamellen 21.02 und 21.03 sowie der Fuge 21.03 und 22.01 gezeigt. Die Lamelle 21.03 bildet die innenliegende Ecke, an der die Schlitzwand auf der westlichen Seite die Ausbuchtung nach Norden hat, um dann weiter auf die nordwestliche Ecke der Grube zuzulaufen. Sie stellt damit eine sogenannte „einspringende Ecke“ dar. Die BÜ 202 vermutete eine Verformung der Eck-Lamelle 21.03 in Richtung der Baugrube und schlug Kontrollmessungen der ARGE vor. Schließlich führte sie aus, dass im Hinblick auf ein faustgroßes Loch bei Lamelle 5/6 ebenfalls eine Hohlraumbildung hinter den Schlitzen nicht auszuschließen sei, wozu die BÜ eine Erkundung und Stellungnahme der ARGE forderte. Diese teilte der KVB mit Schreiben vom 02.02.2009 mit, dass die Wasserzutritte aus konstruktionsbedingten Wandverformungen an einspringenden Ecken der Baugrube herrühren, die Fugen mittels Injektion verpresst und das restliche Wasser abgepumpt werde. Die Bauoberleitung INGE PNS antwortete mit Schreiben vom 06.02.2009 hierauf, dass die ARGE sich hinsichtlich des Vorliegens von Mängeln auf Baustellenebene mit der Bauüberwachung verständigen solle, bevor die Bauherrin eingebunden werde. Die ARGE wandte sich mit Schreiben vom 17.02.2009 erneut unmittelbar an das Projektbüro der KVB und führte erneut aus, dass es sich nicht um einen Ausführungsfehler, sondern konstruktionsbedingte Effekte an einspringenden Ecken handle. Einspülungen von Boden in diesen Fugen seien nicht zu beobachten oder zu befürchten, da die Rissbreite zu gering sei. Auch eine Hohlraumbildung hinter der Schlitzwand sei nicht zu erwarten, eine Sondierung hiernach sei nicht erforderlich. Wasserzutritte würden durch Injektion gestoppt und das Restwasser abgepumpt. Die Angeklagten C und B schrieben der ARGE daraufhin am 27.02.2009 erneut und betonten, dass sie die Ausführungen der ARGE durchaus als Mangel ansehen würden. Die angebotene Schlitzwand sei nach konstruktiven Erfordernissen auszusteifen und zu verankern. Verformungen seien dadurch auszuschließen, weitere Kosten und Aufwendungen für Eingrenzung und Behebung eindringenden Wassers (zusätzliche Brunnen, Verpressen von Fugen) gingen zu Lasten der ARGE. Bei Lamelle 22/23 sei auch kurzzeitiger Bodeneintrieb zu beobachten gewesen; Ausspülungen könnten in unbeobachteten Phasen erfolgen und Hohlräume bilden, was nicht auszuschließen sei. Die BÜ 202 halte daher die Analyse des Baugrunds hinsichtlich von Hohlraumbildungen an den Fehlstellen weiterhin für erforderlich. Der ARGE obliege die Vorsorgepflicht, mögliche Risiken auszuschließen, die auf Fehlstellen oder Ausführungsfehler der ARGE zurückzuführen seien. 257

Am 13.02.2009 wurde durch die Firma J1 im Block 2 an der „SW einspringende Ecke neben Weströhre Südseite“, wie es im Bautagesbericht der ARGE von diesem Tag heißt, verpresst. Am 25.02.2009 führte J1 im laut Bautagesbericht der ARGE im Block 2 Verpressarbeiten an einer Schlitzwand östlich neben der Weströhre aus. Nach dem Bautagebuch von J1 von 258

diesem Tag handelte es sich um eine stark wasserführende Schlitzwandfuge. J1 setzte diese Arbeiten an dieser Stelle am 26.01.2009 fort. Im Bautagebuch von J1 ist für diesen Tag vermerkt: „Bohr und Verpressarbeiten an stark wasserführenden Schlitzwandfugen und Tübbingring“. Ferner ist festgehalten: „Fuge erfolgreich geschlossen!!“.

5. Wasserhaltung in der Baugrube

a) Konzeption

Da die Baugrube zu einem großen Teil – wie dargestellt – unterhalb des Grundwasserspiegels lag, war die Installation einer Wasserhaltung erforderlich, um das von unten in die Baugrube drückende Wasser zu fassen und abzuleiten. Der Aushub sollte so durch schrittweise Absenkung des Quartärwasserspiegels stets im Trockenen stattfinden. 259

aa) Ausgangskonzeption

Mit der Errichtung und dem Betrieb der Wasserhaltung beauftragte die ARGE die Firma BBC. Die formelle/schriftliche Auftragserteilung erfolgte im Juni 2006, die BBC nahm ihre Tätigkeit indes bereits bedeutend früher auf. 260

Diese sollte das von der ARGE selbst entwickelte und geplante Wasserhaltungskonzept in der Folge umsetzen. Dieses Konzept beruhte auf dem Prinzip des „dichten Topfes“: Die Schlitzwände sollten dabei das von der Seite anströmende Wasser abhalten, so dass lediglich das von unten an die Baugrubensohle anströmende Grundwasser zu fassen und abzuleiten war. Dies war aber auch erforderlich, um zum einen den Aushub der Baugrube im Trockenen überhaupt zu ermöglichen und um zum anderen die Standsicherheit der Baugrube zu gewährleisten. Bei so tiefen Baugruben wie der für die Errichtung des GWB geplanten besteht wegen des großen Gefälles zwischen dem Grundwasserstand außerhalb und innerhalb der Baugrube die Gefahr eines sogenannten hydraulischen Grundbruchs, also des Anhebens und Aufbrechens des Baugrubenbodens durch das Grundwasser. Dazu kann es kommen, wenn das Grundwasser von außen her den Fuß der Schlitzwand umströmt. Sobald die Strömungskraft des Wassers die vom Erdreich in der Baugrube ausgehende Gewichtskraft übersteigt, kommt es zu dem hydraulischen Grundbruch. Daraus folgt, dass die Gefahr eines hydraulischen Grundbruchs mit fortschreitendem Aushub der Baugrube steigt, weil das Grundwasser zur Ermöglichung des Aushubs immer weiter abgesenkt werden muss und zudem die Gewichtskraft des Bodens immer weiter abnimmt, je weniger Erdreich sich noch in der Baugrube befindet. Dieser technische Zusammenhang begründet bei tief ins Erdreich einbindenden Bauvorhaben die Erforderlichkeit eines statischen Nachweises gegen diesen hydraulischen Grundbruch. Dabei werden die stabilisierenden Gewichtskräfte der destabilisierenden Strömungs- und Auftriebskraft gegenübergestellt, wobei die Strömungskraft zur Sicherheit rechnerisch erhöht und die Gewichtskraft des Bodens rechnerisch verringert angesetzt wird. 261

Das ursprüngliche Wasserhaltungskonzept für den Waidmarkt sah vor, das Grundwasser im Quartär, der obersten Erdschicht unterhalb der oberflächennahen Auffüllungen, zu fassen und über Rohrleitungen schließlich in den Rhein abzuleiten. Das hauptsächlich aus Kies und groben Sanden bestehende Quartär reichte am Waidmarkt bis in eine Tiefe von 14 – 15 m NN. Diesem Konzept lag die Annahme einer ungehinderten Durchlässigkeit zwischen dem 262

Quartär und der darunter gelegenen Erdschicht des, aus feineren Sanden bestehenden, Tertiärs sowie bestimmte, erheblich voneinander abweichende horizontale und vertikale Durchlässigkeitsbeiwerte des Quartärs einerseits und des Tertiärs andererseits zugrunde. Durchlässigkeitsbeiwert bezeichnet dabei die Wasserdurchlässigkeit einer Erdschicht, die von ihrer Lagerungsdichte abhängt. Die tertiären Sande sind dabei grundsätzlich in geringerem Maße wasserdurchlässig im Vergleich zum Quartär und wirken als „Grundwasserstauer“ in Bezug auf das von unten aufsteigende Grundwasser.

Diesen Annahmen für das Wasserhaltungskonzept lagen wiederum die Ergebnisse von Baugrunduntersuchungen zugrunden, die das Erdbaulaboratorium Essen, Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH (im Folgenden: ELE) im Auftrag der Stadt Köln durchgeführt hatte, insbesondere die Untersuchung des Baugrundes des GWB im Jahr 2002. Danach ging auch die Stadt Köln in der Leistungsbeschreibung in der Angebotsaufforderung von einem vertikalen Durchlässigkeitsbeiwerts des Tertiärs von $k = 1x\ 10^{-5}$ m/s aus. 263

Vorgesehen war auf dieser Grundlage die Errichtung von vier Quartärbrunnen, die über die Baugrube verteilt installiert werden sollten. 264

bb) Erste Modifikation vor Errichtung der Wasserhaltung

Im Zuge der Arbeiten an der Haltestellte Heumarkt und der Untersuchung von dort gewonnenen Bodenproben wurde die ARGE indes gewahr, dass die zugrunde gelegten Durchlässigkeitsbeiwerte im Tertiär deutlich zu niedrig waren und dass deshalb die zu fördernde Wassermenge deutlich höher sein würde als bislang veranschlagt. Zudem war damit der Unterschied der Durchlässigkeitsbeiwerte von Tertiär und Quartär nicht mehr so unterschiedlich wie vorgesehen, so dass eine Stauwirkung des wasserundurchlässigeren Tertiär, die den Berechnungen bislang zugrunde gelegen hatte, möglicherweise nicht mehr in ausreichendem Maße bestand. Zur Lösung des Problems wurde innerhalb des entsprechenden Arbeitskreises der ARGE Anfang März 2005 beschlossen, die Schlitzwände tiefer, nämlich bis in die später auch ausgeführte Tiefe, auszuführen und so weiter in das Tertiär einbinden zu lassen. Zudem waren nun vier Entspannungsbohrungen bis zehn Meter tief in das Tertiär vorgesehen, die einen Wasserabfluss aus dem Tertiär in das Quartär ermöglichen sollten, um den Druck des zuströmenden Grundwassers auf die Baugrubensohle zu verringern und das Wasser aus dem Tertiär mit den Quartärbrunnen fassen zu können. Die entsprechende statische Berechnung der ARGE wurde am 24.03.2005 bei dem Prüfingenieur Prof. Dr. Sennewald eingereicht, der sie unter dem 31.03.2005 mit dem SF3 „Hinsichtlich der Standsicherheit geprüft“ versah und im 30. Prüfbericht vom 31.03.2005 als bei Beachtung der vorstehenden Prüfanmerkungen und der in den geprüften Unterlagen enthaltenen Grüneintragungen als richtig und vollständig und den anerkannten Regeln der Technik entsprechend bezeichnete. 265

Ausgehend davon beantragte die ARGE unter dem 11.09.2006 bei der Stadt Köln als unterer Wasserbehörde die Erlaubnis für die Entnahme von Grundwasser und dessen Einleitung in den Rheinauhafen. Diese erteilte unter dem 05.01.2007 antragsgemäß die Wasserrechtliche Erlaubnis mit dem Inhalt, „Grundwasser bis zu einer Menge von 450 m³/h, max. 4 Mio m³/a, max. 8 Mio m³ für die Dauer der Grundwasserhaltung von 750 Tagen gesamt zu entnehmen und in den Rhein einzuleiten.“ Weiter hieß es: „Sofern bei der Errichtung/dem Betrieb der Anlage von den geprüften Antragsunterlagen abgewichen wird, verliert die wasserrechtliche Erlaubnis ihre Gültigkeit.“ Eine von dieser Erlaubnis abweichende Erweiterung der 266

Genehmigung erfolgte bis zur Havarie nicht.

b) Errichtung und Modifikationen der Wasserhaltungsanlagen

aa) Errichtung der modifizierten Ausgangskonzeption

Ab Mitte Oktober 2005 begann die BBC damit, die Brunnen und die Entspannungsbohrungen nach der revidierten Planung der ARGE vom 15.03.2015 herzustellen und errichtete bis Februar 2006 die vier Quartärbrunnen B1 bis B4, vier Entspannungsbohrungen E1 bis E4 in den Eckbereichen der Baugrube und drei Pegel – davon zwei im Quartär und einen im Tertiär –, um die dortigen Wasserstände bestimmen zu können. Der Brunnen B1 befand sich dabei in der nordwestlichen Ecke der Baugrube, B2 im nordöstlichen Bereich, B3 nahezu zentral und B4 im südwestlichen Bereich. Die Entspannungsbohrungen waren jeweils in den Ecken der Baugrube vorgesehen, wobei die Entspannungsbohrung E4 in der südöstlichen Ecke lag. Wegen Problemen bei der Herstellung des Brunnens B1 erfolgten noch drei weitere Entspannungsbohrungen E5 bis E7 im nordwestlichen Teil der Baugrube. Im November 2006 wurde die Wasserhaltungsanlage schließlich in Betrieb genommen. Während des Betriebs der Wasserhaltung erfasste und dokumentierte die BBC auch die Wasserförderung sowie ermittelte mit Hilfe eines Lichtlots im Rahmen einer arbeitstäglichen Pegelrunde auch die Grundwasserstände der einzelnen Pegel und dokumentierte sie. 267

Diese Wasserhaltungseinrichtung lief sodann bis zum 31.07.2007, wobei ausweislich des Wasserbuchs der ARGE an diesem Tag – und mit Schwankungen vergleichbar in dem Zeitraum davor – eine Wassermenge von ca. 128 m³/h gefördert wurde. Die Wasserhaltung wurde dann auf Anweisung der ARGE – während die weiteren Aushubarbeiten unter dem Deckel stillstanden – abgeschaltet und erst am 31.01.2008 wieder in Betrieb genommen. 268

bb) Erweiterung Quartärwasserhaltung und Errichtung Tertiärwasserhaltung

Im weiteren Fortgang wurde das ursprüngliche – auch modifizierte und genehmigte – Quartärwasserhaltungskonzept maßgeblich durch Errichtung weiterer Brunnen und insbesondere der zusätzlichen Errichtung von Tertiärbrunnen erweitert. Es bestanden insofern anfänglich auch Schwierigkeiten, die vorgesehenen Absenkziele zu erreichen. Die erweiternde Modifikation der Wasserhaltung führte dabei vorhersehbar auch zu einem Anstieg der geförderten Wassermengen. 269

Nach der Wiederinbetriebnahme der Wasserhaltung am 31.01.2008 konnten ausweislich der E-Mail des Angeklagten D vom 03.03.2008, des Schreibens der ARGE vom 20.03.2008, der Notiz zu einer Besprechung der ARGE vom 31.03.2008 sowie der Schreiben der BBC vom 20.03.2008 die vorgegebenen Absenkziele im Quartär nicht erreicht werden, was BBC auf einen geringeren vertikalen Durchlässigkeitsbeiwert des Quartär als bauseitig vorgegeben und eine angetroffene, in den Unterlagen nicht aufgeführte, Lehmschicht zurückführte. Mitte Februar lag die Absenkung ca. 20 cm über dem aktuellen Aushubniveau. Anfang März 2008 stand die Baugrubensohle ca. 40 cm unter Wasser. Ab Mitte Februar 2008 waren dabei auch Probleme mit dem Brunnen B1 aufgetreten, der im Nordwesten der Baugrube in Block 3 gelegen war. Dabei fiel insbesondere auf, dass sich in dem von dem Brunnen geförderten Grundwasser Sandanteile und teilweise Kohlestückchen befanden. Am 11.04.2008 fiel der Brunnen erneut aus und lief über. Aufgrund erneuter Feinsandführung wurde der Brunnen B1 am 15.04.2008 außer Betrieb genommen. Bei einer im April vorgenommenen 270

Kamerabefahrung zeigten sich sodann mechanische Beschädigungen des Brunnenrohrs, die möglicherweise bei der Durchfahrt der Tunnelbohrmaschinen durch die Baugrube entstanden waren. Der Brunnen wurde am 18.06.2008 verpresst, das heißt, es wurde Material in das Brunnenrohr injiziert, um das Brunnenrohr abzudichten und den Brunnen so außer Funktion zu setzen. Dafür wurde die Wasserhaltung vom 12. bis zum 23.06.2008 ausgeschaltet.

Als Reaktion auf die nicht erreichten Absenkziele wurden zunächst vom 22.04. bis zum 28.05.2008 sechs zusätzliche Quartärbrunnen (ZB 1-6) errichtet und sodann in Betrieb genommen. Nach Inbetriebnahme der sechs zusätzlichen Quartärbrunnen konnte ab Juni 2008 das jeweilige Absenkziel im Quartär erreicht werden. Unter dieser erweiterten Wasserhaltung wurde dabei ausweislich des Wasserbuchs der ARGE vom 25.09.2008 Wassermengen in Höhe von ca. 262 m³/h gefördert. 271

Nicht in gleicher Weise entspannt wurde jedoch der Pegelstand im tertiären Grundwasserstockwerk. Die ARGE übersandte mit Schreiben vom 18.08.2008 an das Projektbüro der KVB eine Mehrkostenanzeige und teilte darin mit, dass trotz eines im Quartär bis auf 21,75 m NN abgesenkten Grundwasserspiegels im Tertiär am Pegel BP4T ein Grundwasserstand von 34,50 m NN gemessen werde. Trotz sinkenden Quartärwassers nehme der Tertiärwasserstand nicht ab. Die ARGE folgerte, dass die Braunkohleschicht zwischen Tertiär und Quartär als Grundwasserstauer wirke und durch die Entspannungsbohrungen nicht genug Wasser abfließen könne, um einen Druckaufbau unter der Braunkohle zu verhindern. In einer E-Mail an den Zeugen E3 vom 09.09.2008 wurde zu den Absenkzielen daher festgehalten, dass nach „Überprüfung der Auftriebssicherheit der Braunkohle am Waidmarkt“ […] bei Vollaushub der Wasserdruck unter der Braunkohle auf einem Niveau entsprechend Außenwasserstand von 25 müNN gehalten werden“ müsse. Weiter heißt es „Aushubsohle 19,75 müNN, Absenkziel: 19,25 müNN“. Da man nunmehr von einer durchgehenden, wasserstauenden Braunkohleschicht ausging, fiel im Rahmen durchgeführter Ortstermine – nachbesprochen in der 78. Baubesprechung vom 07.10.2008 – der Beschluss, den Grundwasserdruck durch Abpumpen des Wassers auch unmittelbar im Tertiär abzubauen. 272

Vom 26.09. bis zum 20.10.2008 wurden nun weitere sechs Zusatzbrunnen als Tertiärbrunnen (ZB 7-12) errichtet und in Betrieb genommen, wobei die Zusatzbrunnen ZB 7 und 8 auch zusätzlich im Quartär verfiltert wurden, also auch von dort angespült wurden und Wasser förderten. Bei der Bohrung dieser Brunnen wurde nach den Bautagesberichten der ARGE jeweils in unterschiedlicher Tiefe eine Braunkohleschicht unterschiedlicher Mächtigkeit angetroffen. Zudem ging die Bohrung der Brunnen ausweislich der angegebenen Bautagesberichte der ARGE „bedingt durch den hohen Wasserdruck im Tertiär nur sehr schleppend voran, d.h. nach Entnahme von Bohrgut wird ständig neues Bodenmaterial in das Bohrrohr eingetragen, was ein zügiges Arbeiten verhindert.“ Ausweislich der Bautagebücher der BBC vom 26.09. bis 30.09.2008 „entspannte“, also trat ohne Zuhilfenahme einer Pumpe aus, sich über den Ringraum des neu gebohrten Brunnens Tertiärwasser, das in einen Pumpensumpf im Bereich des Brunnens B3 geleitet wurde. Bei einem Pumpensumpf handelt es sich dabei um eine Vertiefung zum Fassen von Wasser, welches sodann mit Hilfe einer eingehangenen Pumpe abgepumpt werden kann. Nach dem Bautagebuch der BBC vom 28.10.2008 wurde der Pumpensumpf im Bereich des Brunnens B3 schließlich an diesem Tag abgeschaltet, da kein sich entspannendes Wasser mehr vorhanden war. Der Pumpensumpf war im August 2008 dort errichtet worden, weil am Brunnen B3 Probleme aufgetreten waren. Aufgrund des hohen Wasserdrucks im Tertiär war aus dem Ringraum des Brunnens in erheblichem Maße Wasser ausgetreten, das in gewissem Umfang auch Sand und kleine Kohlestücke mit sich geführt hatte. Im deswegen entstandenen Schriftverkehr mit der KVB 273

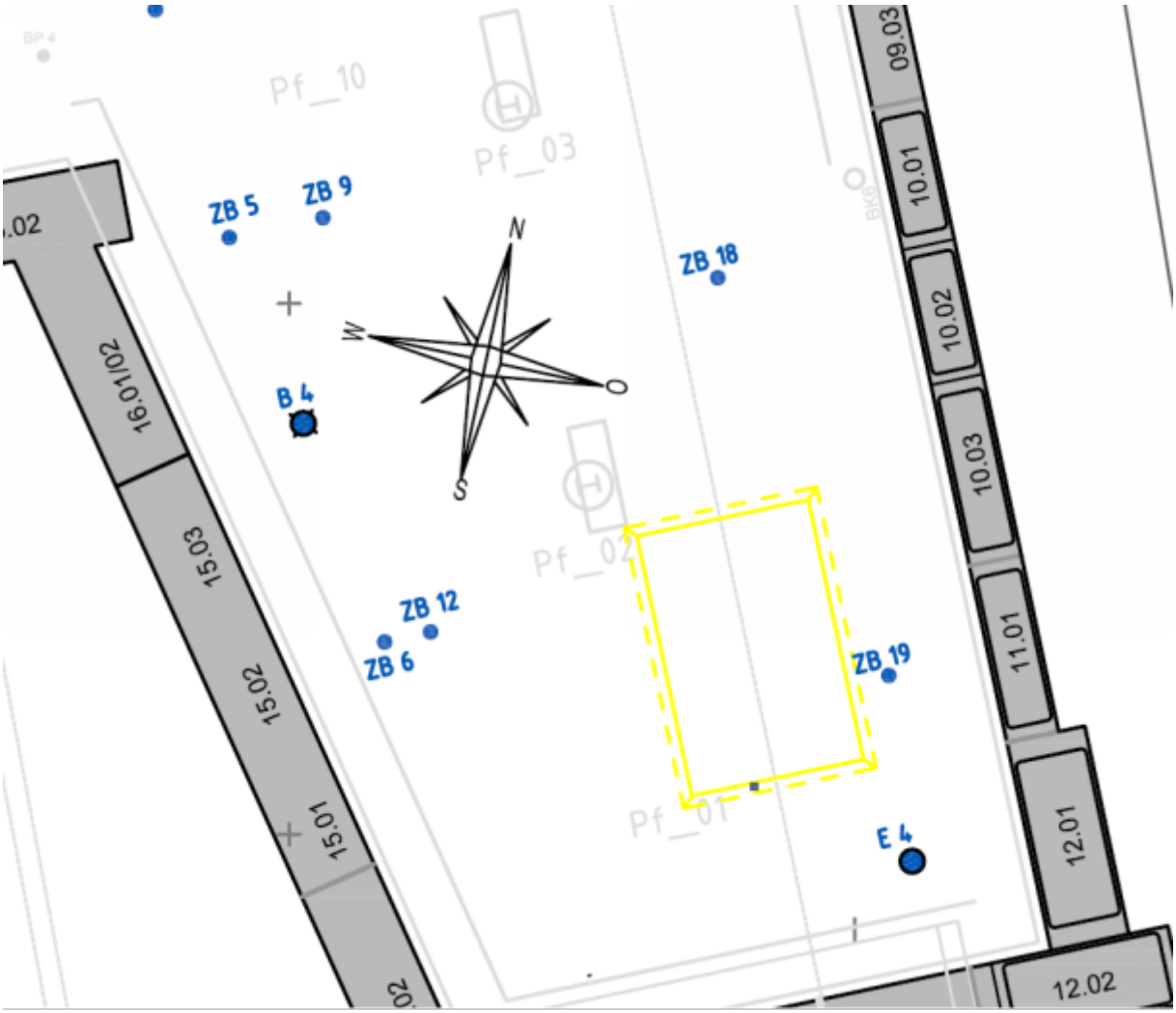
und der BBC wurde dieser Vorgang von Seiten der ARGE teilweise als „kleiner hydraulischer Grundbruch“ bezeichnet. Tatsächlich war das Wasser aber nicht aufgrund des Drucks durch die Braunkohleschicht gebrochen, so dass die – hydrologisch ohnehin nicht existierende, es gibt keinen „kleinen“ Grundbruch – Bezeichnung unzutreffend war. Nach der Inbetriebnahme der tertiären Zusatzbrunnen und der damit einhergehenden Druckabnahme im Tertiärwasser normalisierte sich die Situation am Brunnen B3. Dieser blieb bis zur Havarie in Betrieb, ohne dass weitere Auffälligkeiten verzeichnet wurden.

Unter der Wasserhaltungsausstattung nach Errichtung dieser ersten Tertiärgalerie wurde ausweislich des Wasserbuchs der ARGE Ende November 2018 Wasser in einer Größenordnung von ca. 424 m³/h am Waidmarkt gefördert. Dabei wurden nunmehr ungefähr 3/4 dieser Wassermenge über die neue Brunnengalerie gefördert. 274

cc) Errichtung der letzten Tertiärgalerie mit ZB 18 und ZB 19

Vom 01.12. bis zum 17.12.2008 wurden schließlich weitere sieben Tertiärbrunnen (ZB 13-19) errichtet und in Betrieb genommen. Auch bei der Bohrung dieser Brunnen – ausgenommen nur der Brunnen ZB 16 – wurde ausweislich der Bautagesberichte der ARGE in unterschiedlichen Tiefenlagen und mit unterschiedlicher Mächtigkeit eine Braunkohleschicht angetroffen. Insbesondere die Brunnen ZB18 und ZB19 liegen in der Nähe der Lamelle 11 der Schlitzwand. ZB19 befindet sich ca. drei Meter von der ungefähren Mitte der Lamelle 11 entfernt. ZB18 wurde ca. fünf bis sechs Meter von der Lamelle 10 entfernt errichtet, auf Höhe des nördlichen Drittels der Lamelle (Stich 10.01). Die exakte Lage findet sich auf dem folgenden Ausschnitt aus der Anlage I-D.4.1 aus dem Gutachten des Sachverständigen Prof. Dr. W4 (Teil I). Bei der Eintragung „BP4“ am oberen linken Bildrand handelt es sich um den Pegel BP4T. Das mit einer gestrichelten Linie umrandete Rechteck unmittelbar neben dem Zusatzbrunnen ZB19 ist die südöstliche Andienöffnung. 275

276



Der Zusatzbrunnen ZB 18 wurde vom 27.11 bis 01.12.2008 durch die Firma H5 hergestellt. Am 01.12.2008 wurde nach dem Bautagebuch der BBC von diesem Tag eine Söffelpumpe (also eine Schmutzwasserpumpe) eingebaut, weil aus der Baugrubensohle im Bereich der Bohrung des Zusatzbrunnens ZB 18 unkontrolliert Wasser herausgelaufen sei. Der Zusatzbrunnen ZB 19 wurde vom 10. bis 11.12.2008 ebenfalls errichtet. Am 11.12.2008 wurde ausweislich des Bautagesberichts der ARGE und des Bautagebuchs der BBC von diesem Tag am Bohrloch für den Zuatzbrunnen ZB 19 eine offene Wasserhaltung installiert und in Betrieb genommen, da während der Bohrarbeiten unkontrolliert Wasser in die Baugrube eingetreten sei und der Brunnen aus dem Ringraum im Betrieb überlaufe. Am 22.12.2008 wurden die Söffelpumpen an den Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 ausweislich des Bautagebuchs der BBC von diesem Tag schließlich zurückgebaut. Die Herstellung der Brunnen dieser letzten Tertiärgalerie war dabei ordnungsgemäß erfolgt. Die Brunnen wurden jeweils – wie es der Üblichkeit entspricht – mit Wasserdruckauflast im Rohr errichtet. Bei den Wasseraustritten aus dem Ringraum handelte es sich um Wasser aus dem Quartär, welches nach Einsetzen der, Tertiär und Quartär abgrenzenden, Tonplombe beim Ziehen des Rohres ausgetreten war. 277

Nach Errichtung dieser letzten Tertiärgalerie betrugen die geförderten Wassermengen ausweislich des Wasserbuchs der ARGE Ende Dezember nun um die 680 m³/h. 278

Von Dezember 2008 an wurden – neben den Absenkzielen im Quartär – auch die vereinbarten Absenkziele im Tertiär erreicht. Am Pegel BP4T, an dem der Wasserstand im Tertiär gemessen wurde, lag ausweislich der Pegelmessungen durch die Firma BBC seit dem 10.12.2008 ein Wasserstand von unter 25,00 m NN an. Die Absenkung durch die weiteren 279

Tertiärbrunnen war dabei so effektiv, dass einer dieser Brunnen, der Zusatzbrunnen ZB11, bereits nach kurzer Zeit wieder außer Betrieb genommen wurde, weil er nicht mehr erforderlich war.

Durch den erweiterten Ausbau der Wasserhaltung stiegen – wie jeweils dargestellt – schrittweise dabei auch die Wasserfördermengen an. Dabei handelte es sich um einen unvermeidbaren und für sich genommen unbedenklichen Vorgang. Er ist darauf zurückzuführen, dass die Wasserdurchlässigkeit eines Bodens in horizontaler Richtung immer deutlich größer als die Durchlässigkeit in vertikaler Richtung ist. Zunächst war dabei geplant gewesen, das tertiäre Grundwasser erst im Quartär zu entnehmen, nachdem es also das Tertiär und einen Teil des Quartärs in vertikaler Richtung durchquert hatte. Nunmehr wurde es dagegen sozusagen ein Grundwasserstockwerk tiefer, nämlich direkt im Tertiär entnommen, und strömte dabei in horizontaler Richtung an die Brunnen heran. Eine ganz erhebliche Zunahme der Wasserfördermenge war schon vor diesem Hintergrund „normal“ und unvermeidlich. Hinzu kam, dass – wie dargestellt – das Tertiär um ca. eine Zehnerpotenz wasserdurchlässiger war als in der Planung vorgesehen war. Auch dies führte unweigerlich zu einer erheblichen Steigerung der geförderten Wassermengen. Ausweislich des Wasserbuchs der ARGE wurde Ende Februar 2009 eine Menge von ca. 650 m³ pro Stunde an Wasser gefördert. 280

dd) Zustand der Wasserhaltung am Einsturztag

Am 03.03.2009 waren schließlich neun Quartärbrunnen und zwölf Tertiärbrunnen mit Pumpleistungen zwischen drei und 15 kW sowie drei Pumpensümpfe und eine Druckerhöhungsanlage in Betrieb. 281

Am 02.03.2009 betrug die Förderrate nach dem Wasserbuch 176,17 l/s, dies entspricht 634,21 m³/h. Es stammten von dieser Gesamtmenge 519,34 m³/h aus dem Tertiär. Das restliche Wasser stammte aus dem Quartär sowie aus der offenen Wasserhaltung. Die offene Wasserhaltung bezeichnet Wege, Wasser in der Baugrube außerhalb der Brunnen zu fangen, insbesondere durch Pumpensümpfe. Das diesen zufließende Wasser stammte etwa aus Undichtigkeiten in der Schlitzwand. 282

Am 03.03.2009 lag der Grundwasserstand am maßgeblichen Außenpegel (Pegel Köln) um 08:30 Uhr bei 38,81 m NN. Im Pegel BP4T lag ein Pegelstand von 22,79 m NN vor und im – den Wasserstand im Quartär messenden – Pegel 1Q Ost ein Stand von 19,40 m NN 283

c) Sandförderung

Das am Waidmarkt geförderte Wasser – aus den Brunnen sowie aus den Maßnahmen der offenen Wasserhaltung – wurde vom Waidmarkt abgeführt und dann weiter über eine größere Standleitung abtransportiert. Die vom Waidmarkt gepumpten Wassermengen wurde dabei über mehrere Leitungen mit einem Durchmesser von 200 mm (DN 200) abgeführt, welche sodann in einer 600 mm durchmessenden Leitung (DN 600) mündete, in welche auch Wasserabgänge aus den Baugruben Severinstraße Nord und Severinstraße Süd eingeleitet wurden. Über diese gemeinsame Standleitung wurde das geförderte Wasser dann im Rheinauhafen Köln in den Rhein eingeleitet. Hinsichtlich der Einzelheiten wird gem. § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf die Strangplanskizze, S. 42 des Asservats 6/1/2 ergänzend Bezug genommen. Dabei bildete sich im Bereich der Einleitung im Rheinauhafen eine Sandbank, 284

welche aus tertiären Sanden bestand. Eine solche hatte sich dabei bereits vor der Inbetriebnahme der Tertiärwasserhaltung gebildet und war dort im Oktober 2008 vermessen worden. Soweit danach ein Austausch der einzelnen Sandteile erfolgte, verblieb die Kubatur bis November 2010 vergleichbar. Zu welchen Anteilen der dort abgelagerte Sand im Einzelnen aus den verschiedenen Baugruben stammte, lässt sich nicht feststellen. Zu einer Sandförderung bei der Wasserhaltung kam es jedenfalls auch an den Baugruben Severinstraße.

Auch am Waidmarkt kam es zur Förderung von Feinteilen und Sanden. Eine solche trat jedenfalls unplanmäßig bei den besonderen – dargestellten – Störfällen bei den Brunnen B 1 und 3 auf. Dazu kam es technisch bedingt im Zuge der Errichtung der Tertiärbrunnen bei deren Anpumpen zu einer kurzfristigen Förderung von Tertiärsand. In geringem Maße erfolgte eine solche Förderung auch durch den Betrieb offener Wasserhaltungsmaßnahmen. Schließlich kam es in geringem Maße auch während des regulären Betriebs zum Transport von Feinteilen und Sanden, da die Brunnen zum Teil nicht ordnungsgemäß errichtet waren, insbesondere nicht mit ordnungsgemäßem Filtermaterial ausgestattet waren. 285

Diese im Betrieb aufgetretene Sandförderung bewegte sich dabei in einem unauffälligen Ausmaß. Die Firma BBC führte im Zusammenhang mit der von ihr betriebenen Wasserhaltung und der Messung der Pegelstände ebenfalls eine Prüfung der Feinsandförderung durch, also der Feststellung, dass das abgepumpte Grundwasser bestimmte Werte an tolerierbarerer Sandfracht nicht überschritt. Ein vollständig sandfreier Betrieb einer derartigen Wasserhaltungsanlage ist technisch nicht möglich. Dabei wurde aus den Entnahmehähnen Proben entnommen und eine Prüfung teilweise durch eine Sichtprüfung des entnommenen Wassers, teilweise durch Verwendung eines speziell dafür ausgelegten so genannten Imhoff Trichters, in dem sich etwaige Sandteile absetzten, und zum Teil auch in einer größeren, speziell dafür konstruierten Anlage durchgeführt. Die mit der Prüfung betrauten Mitarbeiter der Firma BBC vermerkten bei dieser Überprüfung in der Regel „Überprüfung auf sandfreie Förderung, Ergebnis i.O.“ und dokumentierten damit die so genannte „technische Sandfreiheit“, also das Einhalten der Grenzwerte. 286

Die zum Zeitpunkt der Errichtung der letzten Tertiärgalerie betriebenen Brunnen liefen – mit Ausnahme des abgeschalteten ZB 11 – bis mindestens März 2009 durch, ohne dass bei diesen maßgebliche Beschädigungen der Pumpen eintraten. Dies galt insbesondere auch für die – im Nahbereich der südöstlichen Schlitzwand befindlichen – Zusatzbrunnen ZB 18 und 19. Für den Fall einer erhöhten, längeren Feinsandförderung, wären aufgrund der abrasiven Kräfte des Sandes Beschädigungen bis hin zum Ausfall der Pumpen der Brunnen zu erwarten gewesen. 287

Insgesamt erfolgte im Rahmen der Wasserhaltung am Waidmarkt eine gewisse Sandförderung, jedoch keine maßgebliche Ausspülung von Feinsanden aus dem Tertiär in der Form, welche zur Bildung von Lockerungslagen oder Erosionskanälen unterhalb oder oberhalb der Braunkohleschicht geführt haben könnte oder in sonstiger Weise zu dem Einsturz des Historischen Archivs beigetragen hätte. 288

6. Setzungen und Rissbildungen

Im Zuge des Aushubs der Baugrube und der dabei durchgeführten Wasserhaltung sowie der Schildfahrt kam es auch zu mittelbaren Auswirkungen auf die Bausubstanz anliegender Bauwerke und Setzungen im Untergrund. 289

Im Bewusstsein, dass es zu Verformungen bei der angrenzenden Bausubstanz durch die offene Bauweise und die Schildfahrt – die Herstellung der Tunnelröhren – unvermeidlich kommen würde, hatte die ARGE entlang der gesamten Strecke des Los Süd, an Stellen, an denen Setzungen im Untergrund zu erwarten waren, Messbolzen angebracht und regelmäßig kontrollieren lassen. Diese Messungen wurden wiederrum regelmäßig von dem Vermessungsamt der Stadt Köln – Amt 23 – überwacht. Dabei kam es zu keinem Zeitpunkt zu einem Überschreiten vorher festgelegter Alarmwerte. 290

Auch das Gebäude des Historischen Archivs war mit elf geodätischen Messpunkten ausgestattet worden. Diese Messpunkte zeigten Setzungen, auch nach Einsetzen der Tertiärwasserhaltung, im zuvor erwarteten unkritischen Rahmen bzw. sogar geringer als erwartet. Sie korrelierten dabei mit den entnommenen Wassermengen und waren Ursache für Rissbildungen, die maßgeblich im Untergeschoss des Archivgebäudes auftraten. So war etwa im Bereich einer Dehnungsfuge im Kellerbereich im Dezember 2018 ein handgroßes Betonstück aus dem Deckenbereich abgeplatzt. Rissbildungen an der Gebäudesubstanz des Historischen Archivs wurden damit auch vor der Havarie der Baugrube im März 2009 festgestellt und im Fortgang beobachtet. Eine standsicherheitsrelevante Gefahr bestand dabei jedoch nicht. 291

Soweit im Februar 2009 ein Anstieg von Setzungen an Messstellen hinter dem Historischen Archiv festgestellt wurde, so stehen diese nicht im Zusammenhang mit dem späteren Einsturz des Historischen Archivs. Insbesondere lassen diese keinen Rückschluss auf das Vorhandensein eines oder mehrerer Erosionskanäle zu, die zwischen Tiefenlagen unter dem Historischen Archiv bis in Tiefenlagen im Bereich des Gleiswechselbauwerks führten. 292

Solche Beschädigungen bezogen sich auch auf weitere Gebäude entlang der Strecke. Im Oktober 2008 hatte sich etwa zwischen zwei Gebäudetrakten des gegenüber dem Historischen Archiv an der Westseite der Schlitzwand liegenden Friedrich-Wilhelm-Gymnasiums eine Dehnungsfuge um einige Zentimeter auseinanderbewegt. Diese wurde in der Folge kontrolliert und ging nicht mehr weiter auf. Auch hier entstand keine Gefahr für die Standsicherheit des Gebäudes. 293

V. Ablauf am 03.03.2009 und Einsturzgeschehen

Im Zuge der dargestellten Aushubphase kam es am 03.03.2009 schließlich zur Havarie der Baugrube und in deren Folge zum Einsturz des Historischen Archivs sowie der angrenzenden Bebauung. Als sich der Aushub im Block 1 dem Bereich der im September 2005 bei der Erstellung der Lamelle 11 erzeugten Fehlstelle in der östlichen Baugrubenumschließung näherte und die dort Tätigen innerhalb der Baugrube versuchten, einem dort aufgetretenen, erhöhten Wassereintritt durch Ausheben eines Pumpensumpfes zu begegnen, überwogen wegen der Wegnahme weiteren Erdreichs die von außerhalb der Baugrube auf die Fehlstelle wirkenden Kräfte die von innerhalb der Baugrube dagegen wirkenden Kräfte. Es kam von dort zu einer Durchströmung eines Teils der Fehlstelle (sogenannter Fluidtransportkanal) durch ein Wasser- und Erdgemisch in die Baugrube hinein. In Folge dieser Materialumlagerung fiel die Gründung der außerhalb der Baugrube befindlichen Gebäude weg und es kam zu deren Einsturz. 294

1. Versagen der Baugrubenumschließung

a) Ablauf in der Baugrube

Am 03.03.2009 – dem Unglückstag – war das Endaushubniveau in Teilen der Baugrube (Block 2 und 3) bereits erreicht. Während dort das Planum hergestellt bzw. damit begonnen wurde, die Sauberkeitsschicht zu betonieren sowie die Bewehrung zu verlegen, war am 03.03.2009 im Block 1 – in südöstlicher Richtung – die Endaushubtiefe noch nicht durchgehend erreicht. Dort führten Mitarbeiter der Subunternehmerin H3 den weiteren Aushub aus. Dabei fehlten zum Endniveau in diesem Block – in unterschiedlicher Ausprägung – grob geschätzt circa ein halber Meter an Erdmasse. Nach Erreichen des Endaushubniveaus sollte dort in den darauffolgenden Tagen ebenfalls die Sauberkeitsschicht betoniert werden. 295

Speziell im Bereich vor den Lamellen 10 und 11 war gegen Mittag ein Aushubniveau von ca. 22,0 m NN erreicht. Damit war die Schlitzwand jedenfalls teilweise in dem – oben unter B. III. 7. a) aa) beschriebenen – dreieckigen Bereich zwischen dem Umlaufbeton und dem Naturgesteinsblock freigelegt, der nicht ausgehoben und nicht betoniert worden war. In diesem befand sich weiterhin das ursprüngliche Erdreich. Freigelegt war zumindest teilweise auch der Bereich der Schlitzwand, in dem sich der Natursteinblock befand. Ob dieser von außen teilweise sichtbar wurde oder ob er durch zur Baugrubenseite hin verbliebenes Erdreich verdeckt war, hat sich nicht feststellen lassen. 296

Am Morgen des 03.03.2009 stellten die dort mit dem weiteren Aushub beschäftigten Mitarbeiter der Firma H3 – sie waren ab 07.00 Uhr tätig – im Bereich der östlichen Schlitzwand bei den Lamellen10.03 und 11 sowie dem Zusatzbrunnens ZB 19 einen Wasserzutritt fest, der ihnen – falls er schon vorher vorhanden gewesen sein sollte – insbesondere am Abend zuvor zumindest nicht aufgefallen war. Das Wasser kam dabei in geringeren Maße durch den ausgehobenen Bereich zwischen Lamelle 10 und 11 der Schlitzwand, nämlich wohl zumeist aus dem eben erwähnten, nicht betonierten dreieckigen Bereich, ohne dass dies für die in der Baugrube Tätigen so erkennbar war. In größerem Maße trat es auf dem Boden der Baugrube im Abstand von etwa einem Meter vor der Schlitzwand im Bereich der Lamellen 10 und 11 aus und bildete dort eine im Laufe der Zeit größer werdende Pfütze. Dieses Wasser strömte durch die nicht betonierte Fehlstelle unterhalb des Natursteinblocks in die Baugrube und trat an der von der Bodenbeschaffenheit und den gegenwirkenden Kräfte her schwächsten Stelle der Baugrubensohle aus. Die Menge des Wassers nahm im Laufe des Tages mit fortschreitendem Aushub zu, wobei deutlicher Schwerpunkt der nicht genau zu lokalisierende Zutritt aus dem Boden war. Für die dort tätigen Bauarbeiter zeigte sich der Schwerpunkt des Wasserzutritts jedenfalls im Bereich zwischen dem Brunnenrohr des Zusatzbrunnens ZB 19 und dem Bereich der Schlitzwandlamelle 11 und der Fuge zu Lamelle 10. 297

Der Zeuge J4, Mitarbeiter der Firma H3, meldete am Morgen, unmittelbar nachdem er den Wasserzutritt festgestellt hatte, diesen dem Polier der ARGE, dem Zeugen E2. Dieser ging – trotz des im Schwerpunkt von unten kommenden Wassers – von einer Fehlstelle in der Schlitzwand aus, die den Wasserzutritt verursache. Jedenfalls rief der Zeuge E2 oder der Zeuge E1 telefonisch den Einsatz eines Teams zur Schlitzwand-Abdichtung der Firma J1 – konkret bei dem Zeugen J5 – ab und begegnete der Situation damit grundsätzlich entsprechend den – unter B. IV. 4. b) dargestellten – anderen zuvor bereits in der Baugrube aufgetretenen Undichtigkeiten in der Baugrubenumschließung. Auch bei diesen früheren 298

Undichtigkeiten an Schlitzwandfugen war der Wassereintritt, soweit feststellbar, zumindest zum Teil jedenfalls anfänglich auch aus dem Boden vor der Lamelle erfolgt, wenngleich nicht – wie in diesem Fall – in einem nicht unbeträchtlichen Abstand zur Schlitzwand. Der Zeuge J5 sagte den Einsatz eines Teams für den Morgen des Folgetags zu. Für die Lösung eines Wassereintritts aus Richtung der Baugrubensohle etwa in Form eines hydraulischen Grundbruchs wäre die Firma J1 hingegen vor Ort nicht ausgestattet gewesen.

Die Mitarbeiter der Firma H3 setzten am Vormittag den weiteren Aushub in Block 1 fort. Angesichts des auftretenden Wassers und der vermuteten Zutrittsstelle aus der Schlitzwand formierten sie mit Bodenmaterial einen kleinen Wall an der Schlitzwand im Bereich der Lamellen 10/11. 299

Nach 12 Uhr wurde die Stelle durch den Polier der Firma H3, den Zeugen K1, den Bauleiter der ARGE, den Zeugen E1, sowie den Zeugen K2 und S3 Bauleiter und Polier der Firma BBC, nun gemeinsam begangen, um das weitere Vorgehen abzustimmen. Der Zeuge E1 ordnete nach dieser Begehung als zuständiger Bauleiter an, nunmehr einen Pumpensumpf anzulegen. Dabei handelt es sich um die Errichtung einer Vertiefung, an der sich im Erdreich befindliches oder zuströmendes Wasser sammeln kann, um dann in einem weiteren Schritt durch Abpumpen aus dem Pumpensumpf aus der Baugrube entfernt zu werden. Das Anlegen eines solchen Pumpensumpfes entsprach dem üblichen Vorgehen bei Wasserzutritten bei normalen Schlitzwandundichtigkeiten. Nach der Planung sollte zur Errichtung des Pumpensumpfs nunmehr durch die Firma H3 mit einem Bagger eine Ausschachtung von circa einem Meter unterhalb der derzeitigen Aushubsohle an der Stelle erfolgen, wo der größte Wasseranfall festzustellen war. In diese Aushebung sollte dann zwei aufeinanderliegende Brunnenringe von jeweils einem halben Meter Breite und einem Durchmesser von einem Meter eingesetzt werden. Schließlich sollte die Firma BBC in den Pumpensumpf eine Pumpe einbauen und das Wasser von dort abpumpen. Die designierte Stelle für den Pumpensumpf befand sich trotz des vermuteten Wasserzutritts aus der Schlitzwand nicht unmittelbar an der Wand, sondern vielmehr im Abstand von wenigen Zentimetern davon entfernt, um ausreichend Platz für die Betonringe zu belassen und dort mit dem Bagger arbeiten zu können. Um 12:52 Uhr hatte der Zeuge K2 im Rahmen der gemeinsamen Begehung auch Lichtbilder von der Szenerie angefertigt. Dort ist unmittelbar an dem blauen Brunnenrohr des Zusatzbrunnens ZB 19 eine flächige Wasseransammlung zu erkennen, die sich von dort nach Norden parallel zur östlichen Schlitzwand erstreckt, wobei sich zwischen Wasseransammlung und Schlitzwand ein kleiner Kieswall befindet. In dem unmittelbar vor dem Zusatzbrunnen ZB 19 liegenden Bereich der Schlitzwand ist ein dreieckförmiger, mit Kies gefüllter Bereich erkennbar. Über die Kiesanhäufung nach unten sind zudem zwei Wasserrinnsale zwischen Wand und Wasseransammlung sichtbar. Der Abstand zwischen Wasseransammlung und Schlitzwand, vermittelt durch den Kieswall, beträgt dabei an der schmalsten Stelle circa 30 cm. Wegen der Einzelheiten werden gem. § 267 Abs. 1 S. 3 StPO die Lichtbilder 100_0652.jpg, 100_0653.jpg, 100_0654.jpg, 100_0655.jpg und 100_0656.jpg aus dem Asservat 100/1/57 sowie die identischen, aber technisch bearbeiten – aufgehellten – Lichtbilder aus dem Anhang F zum SH 25, S. 49 oben, 50 unten, 51 unten, 53 unten und 54 unten ergänzend in Bezug genommen. 300

Nach der Mittagspause gegen 13:30 Uhr begann nun der Zeuge K3 damit, den Pumpensumpf mit dem Minibagger auszuheben. Der Zeuge J4 schob derweil Aushub mit einem kleineren Fahrzeug, dem Bobcat, zusammen. Der Zeuge K3 griff mit der einen Meter breiten, circa 30 – 40 cm tiefen Schaufel mehrfach in den Boden unterhalb der Wasserpfütze hinein, merkte dabei jedoch, dass der Kies jeweils nachrutschte. Der Wasserstand in der Pfütze blieb dabei zunächst gleich. Er versuchte jedoch, trotz des nachrutschenden Kieses, 301

den Aushub für den Pumpensumpf fortzusetzen. Beim Reingreifen in die Pumpensumpfpfütze bemerkte er, wie es plötzlich zu einem sich intervallartig, rasch verstärkenden Zustrom eines Wasser-Kiesgemischs kam. Dieses sprudelte nicht mittig aus der Pumpensumpf-Pfütze, sondern drückte vielmehr zur Schlitzwand hin versetzt überwiegend vertikal aus dem Boden heraus. Der Zutritt stellte sich wie das Öffnen eines Hydranten oder einer Champagnerflasche dar, wurde ruckartig umfänglicher und höher und kippte sodann seitlich weg. Das Gemisch lief auf dem Boden auseinander.

Der Zeuge K3 erkannte die Gefahr und verließ den Bagger. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich noch die Zeugen K4, Frank, L1, K1, J4, L2, L3 und L4 sowie der Zeuge E1 als Bauleiter in der Baugrube. Nachdem der Zeuge E1 auf das Geschehen aufmerksam geworden war, forderte er sämtliche Anwesende energisch durch Zurufen zum Verlassen der Baugrube auf. Sämtliche Anwesende verließen nun fluchtartig die Grube, indem sie sich von der Aushubebene über den Treppenturm auf die Zwischenebene begaben, dort die Zwischendecke überquerten, um auf der anderen Seite über eine weitere Treppe auf den Bauwerksdeckel zu gelangen. Von dort mussten sie erneut die Seite wechseln und erreichten über eine dritte Treppe die Geländeoberkante. Innerhalb der Baugrube war während dieser Flucht zunächst ein Blubbern bzw. Wasserrauschen zu hören. Dazu kamen im weiteren Fortgang laute und lauter werdende Knack-, Knirsch- und Ächzgeräusche. Der Zustrom des Wasser-Kies-Gemischs nahm dabei immer weiter zu und breitete sich auf der unteren Ebene der Baugrubensohle aus. 302

b) Technischer Versagensmechanismus

Der Zutritt von Wasser in die Baugrube und anschließend des Boden-Wasser-Gemischs beruhte dabei auf folgenden technischen Gegebenheiten: 303

Der beim Schlitzwandbau in der Lamelle 11 verbliebene Natursteinblock befand sich auf dem Niveau der am 03.03.2009 erreichten, ausgehobenen Baugrubensohle. Wie bereits dargestellt, war der unterhalb des Gesteinsblocks befindliche Raum der Lamelle 11 nicht ordnungsgemäß in die Tiefe ausgehoben worden. Vielmehr war über die komplette Lamellentiefe und in einer Breite von zunächst ca. 64 cm (bei 21,4 mNN) und nach unten leicht verjüngend (ca. 50 cm bei 20,00 mNN / ca. 45 cm bei 19 mNN) das originäre Bodenmaterial – von der Bentonitsuspension gestützt – stehen geblieben und sodann beim Betoniervorgang nicht durch Beton ersetzt worden. Im Gegensatz zu Beton konnte dieses natürliche Bodenmaterial jedoch durch das von außerhalb der Baugrube anstehende Grundwasser durchströmt werden. Diese natürliche Wasserdurchlässigkeit der Fehlstelle war auch nicht durch den Kontakt des Erdreichs mit der Bentonitsuspension eingeschränkt worden (sogenannte Kolmation oder Kolmatation), jedenfalls nicht in nennenswerter Weise. 304

Mit fortschreitendem Aushub in der Baugrube trat nun eine stärkere Strömung durch die Fehlstelle auf. Die Strömung führte der Baugrube Wasser zu, wodurch zunächst eine Wassersättigung der Quartärschichten eintrat und was sodann zu einem sichtbaren Austreten von Wasser am Morgen des 03.03.2009 zwischen der Schlitzwandlamelle 11 und dem ZB 19 führte, welches – nach Vorstellung der vor Ort Beteiligten – durch die Errichtung des Pumpensumpfes gefasst und sodann abgepumpt werden sollte. Diese verstärkte Strömung des Wassers durch die Fehlstelle führte auch zu einem Materialtransport von Erdreich – beginnend mit Feinteilen – aus der Fehlstelle in die Baugrube (sogenannte Suffosion). Dabei handelt es sich um einen selbstverstärkenden Vorgang, da durch die Strömung nach und nach immer größere Teilchen aus dem Erdreich ausgespült werden, was wiederum die 305

Wasserwegigkeit weiter erhöht, was wiederum die Strömungskraft erhöht und zum Ausspülen noch größerer Teilchen führt.

Durch Abtragen des Bodenmaterials in der Fläche und zusätzlich durch den Versuch der Errichtung des Pumpensumpfs vor der Lamelle 11 wurde die Auflast und der passive Erdwiderstand in diesem Bereich der Baugrube im Verhältnis zum außerhalb der Baugrube herrschenden und auf die Schlitzwand wirkenden aktiven Erddrucks weiter verringert. Unter Auflast versteht man das gegen die Fehlstelle drückende Gewicht und die dagegen drückende Kraft. Der passive Erdwiderstand bezeichnet den Widerstand eines Bodens im Ruhezustand gegen seine Bewegung. Damit war am 03.03.2009 nach Erreichen eines Aushubniveaus nahezu auf Endaushubtiefe und der punktuellen weiteren Entnahme von Erdreich beim Anlegen des Pumpensumpfes die größte Belastung der Schlitzwand und insbesondere auch der Fehlstelle während des gesamten Bauvorhabens gegeben. Das schon einige Zeit zuvor nur noch labile Gleichgewicht zwischen den stabilisierenden Kräften innerhalb der Baugrube und den auf die Fehlstelle wirkenden Kräften von außerhalb der Baugrube brach nun zusammen. Infolge der maximalen Beanspruchung und infolge von Verformungen und Bewegungen aus den statischen Kräften und der Entnahme von Bodenmaterial erhöhte sich die Wasserwegsamkeit im Bereich der Schlitzwandfehlstelle weiter. Hiermit wurden Reibungskräfte und die stützenden Kräfte an und in der Fehlstelle weiter verringert, was nachfolgend zu einer verstärkten, konzentrierten Wasserströmung führte, durch die Erdmaterial aus der Fehlstelle und dem vor der Fehlstelle innerhalb der Baugrube befindlichen Bodens mitgerissen wurde. Mit der deshalb noch zunehmenden Wasserwegsamkeit und Bodenumlagerung vor der Wand wurde der stützende Erdwiderstand weiter so verringert, so dass sich die Wassermengen vergrößerten und eine konzentrierte Strömung ausbildeten, womit sich die Strömung durch die Fehlstelle verstärkte. 306

Der nur mit Boden gefüllte Bereich der Fehlstelle in der Schlitzwand war nicht mehr in der Lage, das System „Schlitzwand“ stabil zu halten, das heißt er verfügte nicht über die erforderliche Stabilität, wie sie bei einer fachgerecht ausgeführten Schlitzwand noch vorliegt, in der auch konzentrierte Wasserzutritte durch Schlitzwandfugen das Gesamtsystem nicht gefährden können und bei denen eine Sanierung bzw. Abdichtung der Fugen gegen Wasserzutritt noch möglich ist. Die destabilisierende Strömungskraft war so wesentlich größer als die stabilisierende Gewichtskraft der Bodenauflast. Das relative Unterliegen der stabilisierenden Kräfte innerhalb der Baugrube beruhte dabei insbesondere jedoch nicht auf einem Auftrieb der Bodenmassen vor der Schlitzwandlamelle aufgrund eines Erosionskanals. Einen oder mehrere solcher Erosionskanäle gab es nicht. 307

Es kam vielmehr letztlich zu einem Versagen der Baugrubenumschließung im Bereich der Lamelle 11. Im oberen Bereich der Schlitzwandfehlstelle erfolgte ein vollständiger Durchbruch von Grundwasser und von hinter der Schlitzwand liegendem Bodenmaterial. Dabei bewegte sich ein Boden-Wasser-Gemisch aus dem Bereich hinter der Baugrubenumschließung und unterhalb des vor dem Magazinbau des Historischen Archivs liegenden Gehsteigs sowie des Gründungsbodens des Historischen Archivs und der benachbarten Bebauung durch einen Teil der Fehlstelle hindurch und drückte sich von der Fehlstelle aus kommend in den vor der Lamelle 11 befindlichen Bereich der Baugrube hinein. Es bildete sich ein Fluidtransportkanal, durch welchen das Material von außerhalb der Baugrube durch die Fehlstelle in das GWB hineindrang. Die Ausmaße dieses Kanals nahmen dabei nicht die gesamte Kubatur der Schlitzwandfehlstelle ein. Vielmehr begann der Kanal oben unmittelbar unterhalb des Natursteinblocks, füllte nach unten zunächst die gesamte Fehlstellenbreite aus und bildete schließlich eine Unterkante etwa in der Höhenlage von 18,7 m NN. Die 308

Schlitzwanddurchströmung erfolgte damit im Bereich der Lamelle 11 etwa über eine Höhe von 2,7 Meter mit einer Breite von zunächst 64 cm die sich bis zur Unterkante des Kanals auf 45 cm reduzierte (im Mittel über die Höhe 55 cm). Die Strömungsbewegung nach dem Verlassen der Fehlstelle innerhalb des GWB erfolgte dabei maßgeblich vertikal nach oben, da der seitliche Erdwiderstand wesentlich größer als der Überlagerungsdruck der vor der Schlitzwand noch vorhandenen Auflast war. Daher wurden auch die in der Nähe der Schlitzwand befindlichen Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 von dem eintretenden Massenstrom nicht beschädigt.

2. Einsturz

Auf der Oberfläche waren der Seilbaggerfahrer T2 und LKW-Fahrer T3, die beide für die ARGE tätig waren, auf die Hektik in der Baugrube und die Flucht ihrer Kollegen aus der Baugrube aufmerksam geworden. Sie versuchten daraufhin, die auf der Severinstraße befindlichen Passanten und Fahrzeugführer zu warnen, unter anderem den Busfahrer O2, der als Fahrer eines Nahverkehr-Omnibusses mitsamt Fahrgästen vor dem Gebäude Severinstraße 220 angehalten wurde. Während einige der aus der Grube geflohenen Bauarbeiter unmittelbar wegliefen, versuchte der Zeuge L3, einen mit dem Heck zum Historischen Archiv auf der Straße geparkten Firmenwagen der Firma BBC, einen Mercedes Sprinter, wegzufahren. Andere Bauarbeiter begaben sich zu den angrenzenden Häusern, um die darin befindlichen Personen zu warnen. Gleichzeitig wurden weitere Personen in den Gebäuden und im Bereich der Severinstraße bereits von den für sie ungewöhnlichen Bewegungen, Geräuschen und Setzungen alarmiert und flüchteten aus dem Bereich der Baugrube und der Umgebungsbebauung. Der Zeuge E1 setzte um 13:58 Uhr bei der Berufsfeuerwehr Köln telefonisch einen Notruf ab, dass Gebäude einstürzen würden und veranlasste diese dadurch zu einem Großeinsatz. 309

Durch das plötzliche Versagen der Baugrubenumschließung im Bereich der Lamelle 11 und den immer intensiver werdenden Eintrag des Gemischs aus Grundwasser und Bodenmaterial in das GWB von außerhalb der Baugrube durch die Fehlstelle wurde dem Historischen Archiv (Severinstraße 222 – 228) und den angrenzenden Gebäuden Severinstraße 220 und 230 der in diesem Bereich liegende Untergrund entzogen. Dabei bewegte sich ein Gesamtvolumen von ca. 5.000 m³ Bodeneintrag, was dimensional den Ausmaßen eines fünfgeschossigen Mehrfamilienhaus entspricht, durch den ca. 1,5 m² großen Fluidtransportkanal in der Schlitzwand von außerhalb der Baugrube in diese hinein. Wie lange dieser Transport genau angedauert hat, ließ sich in der Hauptverhandlung nicht abschließend klären. Die Fortbewegung dieser, unter den Gebäuden liegenden, Bodenmassen stellte ein Versagen der Bauwerksgründung dieser Gebäude dar und führte zu einem Verlust deren statisch-konstruktiven Ausbildung. 310

Als unmittelbare Folge der Baugrundbewegung sackte zunächst der Bürgersteig vor dem Gebäude Severinstraße 222 – 228 weg. Es bildeten sich Risse in der Bausubstanz der drei Gebäude. Fassadenteile des Historischen Archivs begannen zu bröckeln und auf die umliegenden Flächen und Straßen zu fallen. Bevor es dem Zeugen L3 gelang, den Mercedes Sprinter wegzufahren, wurde etwa auch dieser von herunterfallenden Fassadenteilen getroffen und beschädigt. Im unmittelbaren Bereich der Baugrube und vor den betroffenen Gebäuden waren intensive Knack-Geräusche wahrnehmbar. Dort waren Erschütterungen, Vibrationen und ein Wackeln spürbar. 311

312

Durch den entzogenen Boden sackten nun auch die mehrgeschossige Gebäudereihe Severinstraße 230, der vordere Teil des Gebäudekomplexes Severinstraße 222 – 228 – der so genannte Magazinbau des Historischen Archivs – sowie das Gebäude Severinstraße 220 in sich zusammen bzw. wurden mitgerissen. Dabei kippten die Gebäude teilweise nach vorne weg durch die Fahrbahndecke in die davor befindliche Baugrube und auf die Severinstraße. Teilweise stürzten Teile durch die Andienöffnungen der Baugrube in diese hinein. Teilweise sackten die Gebäude nach unten in das durch den Erdentzug geschaffene Erdloch außerhalb der Baugrube. Dieser Vorgang war mit erheblichen Einsturzgeräuschen und Vibrationen des Bodens verbunden. Es entstand eine massive, meterhohe Staubwolke, welche in einem weiteren Radius um das Einsturzgeschehen herum sichtbar war.

Der Zusammenbruch der Häuserreihe geschah zwischen 13:58 Uhr und 14:00 Uhr, mithin einige Minuten, maximal ungefähr 20 Minuten, mindestens aber ca. fünf Minuten, nach dem Beginn des verstärkten Zutritts des Wasser-Kies-Gemischs. Um 14:00 Uhr erfolgte durch den Zeugen E1 ein weiterer Notruf, in dem er gegenüber der Berufsfeuerwehr mitteilte, dass das historische Archiv eingestürzt sei. 313

Durch den Umlagerungs- und Einsturzvorgang entstand unter dem ehemaligen Historischen Archiv ein zum GWB hin gerichteter und durch die Fehlstelle verlaufender Einbruchtrichter im Erdreich, während im Inneren der Baugrube ein von der Fehlstelle ausgehender kleiner Einbruchtrichter entstand. Dort – und innerhalb des im Trichter verlaufenden Fluidtransportkanals – wurde der vorhandene Boden bewegt und aufgelockert, während unterhalb dieses Trichters ungestörte Bodenlagerungen vorliegen und dort auch eine natürliche Oxidationsschicht ungestört vorhanden ist, die lediglich teilweise durch den Einbruchtrichter eingeschnitten wurde. Durch die Massenbewegung wurden auch anthropogene Teile, die in dieser Tiefenlage sonst nicht zu erwarten waren, in den Einbruchtrichter und die Fehlstelle bewegt, während unterhalb des Einbruchtrichters solche Gegenstände nicht vorhanden sind. 314

Die Abrisskante des halbkreisförmigen Einsturztrichters mit einem Radius von rund 20-30 Metern verlief vom nördlichen Ende der östlichen Baugrubenwand des GWB bis unter das südliche Ende des Historischen Archivs. Der Tiefpunkt des Einsturztrichters lag in der Nähe der südöstlichen Ecke der Baugrube nahe den Schlitzwandlamellen 10 bis 12. Der Hochpunkt des in der Baugrube nach dem Schadensereignis vorgefundenen – aus eingespültem Bodenmaterial bestehenden – Bodenkegels befindet sich unmittelbar im Nahbereich der Schlitzwandfuge 10/11. 315

VI. Folgen des Einsturzes

1. Tod der Geschädigten M1 und M2

Mit dem eingestürzten Teil des Gebäudes Severinstraße 230 wurden der 17jährige Bäckerlehrling M1 und der 24jährige Student M2 in die Tiefe gerissen und unter Trümmern begraben. Der Geschädigte M1 starb unmittelbar während des Einsturzes an einem schweren Schädel-Hirn-Trauma. Er wurde am 08.03.2009 in den Trümmern gefunden. Auch der Geschädigte M2 verstarb als Folge des Einsturzes, wobei die genaue Todesursache nicht geklärt werden konnte. Er wurde am 12.03.2009, dicht in Gebäudeschutt gepackt, aufgefunden. 316

2. Weitere Folgen

Die Szenerie auf der inmitten der Kölner Innenstadt gelegenen und tagsüber belebten Severinstraße erinnerte nach dem Einsturz an Bilder aus Erdbeben- oder Kriegsgebieten: Trümmerteile der eingestürzten Gebäude türmten sich mehrere Meter hoch über die gesamte Breite der zweispurigen Severinstraße. Die Gebäude Severinstraße 230 und 220 waren anfänglich nur teilweise eingestürzt. Wegen des Zusammenbruchs ihrer Fassaden gaben sie den Blick auf innenliegende Räume frei. Eine riesige Staubwolke hatte sich gebildet und löste sich nur nach und nach auf. Der Berg aus Schutt, zerfetzten Metallteilen und Einrichtungsgegenständen, der mehrere Autos unter sich begraben hatte, erstreckte sich bis wenige Zentimeter vor das gegenüberliegende Gebäude, das Friedrich-Wilhelm Gymnasium, aus dem noch kurz zuvor just an der dem Historischen Archiv zugewandten Seite hunderte Schüler das Gebäude verlassen hatten. Die zur Ableitung des Grundwassers installierte oberirdische blaue Wasserleitung leckte und es war der Austritt von Gas wahrnehmbar. Für die Situation nach dem Einsturz wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO auf das obere Lichtbild Bl. 267 der Hauptakte verwiesen; dort ist aus nördlicher Richtung auf die Severinstraße blickend im mittleren Bildbereich das Friedrich Wilhelm Gymnasiums zu sehen; im Zentrum des Bildes ist der Schuttberg der drei Gebäude zu sehen, der die Severinstraße bedeckt, sowie linker Hand die durch den Einsturz entstandene Lücke in der zuvor lückenlosen Bebauung der Severinstraße; ferner wird gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 verwiesen auf S. 272 unten der Hauptakte, Bild 12, auf dem der Rest des Hauses Severinstraße 230 links zu sehen ist sowie auf S. 273 unten der Hauptakte, Bild 14, auf dem der nach dem Einsturz zunächst verbliebene Teil des Hauses Severinstraße 220 zu erkennen ist. 317

In den Tagen nach der Havarie erfolgte als Sofortmaßnahme zur Stabilisierung der Baugrube die Einbringung von rund 1.600 m³ Beton auf die nordwestlichen Baugrubensohle über den nördlichen Treppenaufgang sowie eine Böschungssicherung im Bereich des Einsturztrichters. Zudem mussten noch mehrere Gebäude, teils aus Gründen der Standsicherheit, teils, um die Personensuche und Räumarbeiten durchführbar zu machen, abgerissen werden. Neben den Resten der Gebäude Severinsstraße 220 und 230 inklusive des hinteren Teils in dem sich zuvor eine Spielhalle befand, wurde auch der hintere Teil des Historischen Archivs, die Werkstätten und Garagen entfernt. Ebenso wurden sowohl das Gebäude Severinstraße 232 als auch ein freistehendes Gebäude Georgsplatz 2a sowie eine hofseitige Mauer abgerissen. Die Gebäude Severinstr. 214-218 wurden abgestützt. Weitere Gebäude, wie etwa das gegenüberliegende Friedrich-Wilhelm-Gymnasium mussten saniert werden. 318

Unter anderem der schnellen Reaktion der Mitarbeiter der ARGE und ihrer Subunternehmer sowie des Historischen Archivs war es zu verdanken, dass die Havarie nicht noch weitaus mehr Opfer forderte. Aus dem Haus Severinstraße 220 konnten sich vor dem Einsturz der Betreiber der im Erdgeschoss befindlichen Bäckerei, der Zeuge M3, nebst seiner Verkaufshelferin M4 in Sicherheit bringen. Die zum Zeitpunkt des Einsturzes im ersten Obergeschoss in ihrer Wohnung befindlichen Eheleute M5 konnten nach dem Einsturz aus ihrer Wohnung über die Trümmer aus dem Gebäude klettern. Aus dem Haus Severinstraße 230 konnte der Zeuge N1, der Betreiber eines Cafés im Erdgeschoss, gemeinsam mit einem Besucher rechtzeitig vor dem Einsturz flüchten. Im Historischen Archiv waren zum Zeitpunkt des Einsturzes 25 Personen tätig; ferner befanden sich mehrere Personen im – der Öffentlichkeit zugänglichen – Lesesaal im hinteren Teil des Historischen Archivs. Die Zeugin T1, Mitarbeiterin des Historischen Archivs, veranlasste, nachdem sie das Bröckeln von Putz und Risse bemerkt hatte, eine Gruppe von circa 10 Benutzern im Lesesaal, sich über die Severinstraße in Sicherheit zu bringen. Die übrigen Mitarbeiter des Historischen Archivs 319

wurden, nachdem der Zeuge N3 auf Risse aufmerksam geworden war, über den rückwärtigen Bereich evakuiert, wobei sich nicht sicher klären hat lassen, wie viele Personen im Magazinbau tätig waren. Der Zeuge S5, der gemeinsam mit dem Zeugen N4 im hinteren Bereich des Historischen Archivs mit Dacharbeiten beschäftigt war, wurde ebenfalls durch den Zeugen N3 gewarnt und flüchtete über die Severinstraße.

Während des Einsturzes herrschte am gegenüberliegenden Friedrich-Wilhelm- Gymnasium Schulbetrieb. Von insgesamt 1050 Schüler der Schule befanden sich noch circa 200 im Gebäude. 50 der Schüler sowie der Schulleiter Dr. T4 und seine Sekretärin befanden sich in den Räumen oberhalb des in Richtung Severinstraße befindlichen Vorbaus, der auf zwei Pfeilern steht. Im Lehrerzimmer dort befanden sich etwa 15 – 18 Personen. Der Trümmerberg kam circa einen Meter vor diesen Pfeilern zu halt. Lehrer und Schüler verließen das Gebäude nach dem Einsturz über den Schulhof. Auf dem betroffenen Bereich der Severinstraße befanden sich nach 13:50 Uhr zudem noch weitere, gefährdete Personen, u.a. die Zeugen N5, O1, der Busfahrer O2, sowie der Zeuge O3. 320

Der Einsturz hatte erhebliche psychische Folgen für eine Vielzahl an Personen. Mehrere Lehrer und Schüler des Friedrich-Wilhelm-Gymnasiums, mehrere Anwohner sowie Augenzeugen des Einsturzes mussten zur Verarbeitung ihrer Erlebnisse eine – über eine psychologische Erstbetreuung hinausgehende – Psychotherapie durchführen; dies u.a. die Zeugen M3, Günay, O4 und T1. Der Zeuge O2 litt an verschiedenen – auch somatischen – Folgen. Zwei Mitarbeiter des Historischen Archivs konnten ihre Berufstätigkeit für das Historischen Archiv nicht fortsetzen, u.a. die Zeugin T1. Einige der am Einsturztag tätigen Bauarbeiter haben ihren Tätigkeitsbereich gewechselt. Dazu kam der ideelle Schaden für die Anwohner, die – trotz teilweiser wirtschaftlicher Kompensation – ihre Wohnungen nebst ihrem Hab und Gut verloren haben. 321

Der Einsturz war die größte Katastrophe für das Archivgut der städtischen Geschichte Kölns in den letzten Jahrhunderten. Bei dem Historischen Archiv handelte es sich um das vermutlich größte deutsche Stadtarchiv mit circa dreißig laufenden Kilometern Archivgut. Hiervon konnten nach dem Einsturz circa 95 % geborgen werden. Viele Beschädigungen an diesem Archivgut werden dauerhaft verbleiben. Die in dem geborgenen Teil enthaltenen Informationen werden voraussichtlich weitestgehend rekonstruiert werden können. Derzeit sind von dem Gesamtmaterial circa 40 % nutzbar, 3 – 4 % sind erheblich beeinträchtigt und müssen aufwendig restauriert werden, die übrigen Archivalien werden Seite für Seite von Baustaub gereinigt. Für die Restauration werden derzeit 90 Menschen eingesetzt- Die Dauer der Arbeiten wurde im Jahre 2010 auf 30 bis 40 Jahre geschätzt und nach Schätzungen werden die Kosten allein für die Restaurierung allein 350 – 400 Millionen EUR betragen. 322

VII. Beweissicherung

Die Einsturzstelle sowie die Baugrube des GWB wurden in der Folge zum Objekt umfangreicher Beweiserkundungsmaßnahmen im Rahmen der staatsanwaltschaftlichen Ermittlungen sowie eines zivilrechtlichen selbstständigen Beweisverfahrens. Eine Sanierung und Inbetriebnahme des GWB im Rahmen der angestrebten Nord-Süd-Stadtbahn steht noch aus. 323

1. Übernahme durch Berufsfeuerwehr

Unmittelbar nach der Havarie wurde der Schadensbereich inklusive der angrenzenden Baugrube dabei zunächst zur Einsatzstelle der Berufsfeuerwehr Köln (BF Köln) erklärt. Diese veranlasste zunächst die Sicherung der Örtlichkeit, die Suche nach Vermissten und dabei auch die Bergung der verunglückten Personen. Zudem wurde die weitere Räumung, die Abrisse der weiteren Gebäude, die aufwändige Bergung der Archivalien sowie umfangreiche Erkundungen und Maßnahmen zur Gefahrenabwehr veranlasst. Die BF Köln koordinierte und überwachte diese Arbeiten. 324

2. Selbstständiges Beweisverfahren und Erkundungskonzept

Durch die KVB wurde am 09.03.2018 bei der 18. Zivilkammer des Landgerichts Köln ein Antrag auf Durchführung eines selbständiges Beweisverfahren u.a. zur Ermittlung der Unglücksursache gestellt, wobei als Antragsgegnerin die ausführende ARGE genannt wurde. Im Zuge des Verfahrensbeitritts der Stadt Köln als Antragstellerin zu 2) wurde das Verfahren im Mai 2010 der 5. Zivilkammer des Landgerichts Köln überantwortet. Das Verfahren wurde darüber hinaus durch Antragserweiterungen, Streitverkündungen und Beitritte auf eine Vielzahl der an der Baumaßnahme beteiligten Firmen, Ingenieurgesellschaften und einigen Einzelpersonen erweitert, sodass am Verfahren neben den zwei Antragstellerinnen insgesamt 24 Antragsgegner beteiligt sind. 325

Mit Beschluss vom 10.03.2009 wurde der Geotechniker Prof. Dr. W4 durch das Landgericht Köln zum Sachverständigen im selbstständigen Beweisverfahren bestellt, der die Fragen beantworten soll, was die Ursache für den Einsturz sei, ob sich das Unglück hätte vermeiden lassen und wenn ja mit welchen Maßnahmen sowie ob ein Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik vorliege. Mit Beweisbeschlüssen vom 08.03.2012, 27.11.2014 und 02.07.2015 wurden im Zusammenhang mit der fortschreitenden Erkundung der Ausgangsfragen weitere Ergänzungsfragen auf Antrag der Parteien des Beweisverfahrens vorgegeben. 326

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 stimmte nach seiner Beauftragung und während der Bergungsarbeiten das grundsätzliche Erforschungskonzept mit den verschiedenen Beteiligten ab, zu denen insbesondere die Parteien des selbstständigen Beweisverfahrens, die Staatsanwaltschaft, deren Sachverständige Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie die BF Köln gehörten. Eine Erkundung mit einer innerhalb des GWB liegenden Besichtigungsbaugrube im Rahmen einer Sanierung wurde dabei verworfen. Stattdessen sollte nach umfangreichen technischen Voruntersuchungen ein Unterwasseraushub und eine Unterwassererkundung durch Taucher in einer außerhalb des GWB liegenden Besichtigungsbaugrube (im Folgenden: BesBG) erfolgen. Die Braunkohleschicht und die überlagernden Schichten sollten so – bis auf Bohrungen und Sondierungen – weitgehend intakt bleiben, um eine durch die Beweiserhebung ungestörte Schichtenfolge vorzufinden. Die Alternative eines Trockenaushubs hätte aus statischen Gründen Zusatzmaßnahmen unter oder durch die Braunkohleschicht erfordert. Schließlich sollte die Beweiserkundung eine größtmögliche Eindeutigkeit erbringen. Die BesBG wurde so konzipiert, dass diese innerhalb einer ebenfalls auf der Außenseite des GWB geplanten Bergebaugrube (im Folgenden: BergBG) unmittelbar vor den Schlitzwandlamellen 12.01 bis 10.01 errichtet werden sollte. 327

3. Beweiserkundung während der Bergung

Im Rahmen der Bergungsarbeiten wurden zunächst die zugänglichen Archivalien oberhalb des Grundwasserspiegels abgetragen. Seit April 2010 erfolgte dann die Errichtung der BergBG zur Bergung der Archivgüter unterhalb des Grundwasserspiegels. Bis Oktober 2011 wurden in diesem Bauwerk bis zu einer Tiefe von 28 m NN Archivalien im Grundwasser geborgen. Daran schloss sich von Oktober 2011 bis März 2012 die Beweiserkundung der Schlitzwand in der Bergebaugrube bis in diese Tiefe an. Dabei erfolgte durch den Sachverständigen Prof. Dr. W4 eine Dokumentation der Schlitzwandoberfläche durch Sonarerkundung, Videoaufnahmen und bildlichen Detailaufnahmen und eine solche der Fugenbereiche zwischen den Lamellen 9/10, 10/11 und 11/12 auch durch Fotographien und händische Aufmaße. Dabei wurde in der Fuge der Lamellen 10 und 11 das oberhalb abgerissene Fugenblech erst wieder in einer Höhenlage von ca. 28,86 mNN erkennbar. Innerhalb des GWB war bereits im April/Mai 2010 die Noppenfolie im Unterwerk entfernt und dabei am 05.05.2010 das verbogene Fugenblech bei ca. 34 m NN entdeckt worden. 328

Zur Zeit der Bergungsphase und zur Vorbereitung der Konzeptionsplanung, bzw. bei der Suche nach Verdachtsbereichen zur Einsturzursache wurden zudem zahlreiche direkte und indirekte Erkundungen ausgeführt, insbesondere schwere Rammsondierungen innerhalb und außerhalb des GWB, Bohrungen und Linernahmen, thermografische und geophysikalische Untersuchungen sowie radiometrische Tiefensondierungen. Zudem erfolgten Aufmaß und Probennahmen der Sandbank im Rheinauhafen. 329

4. Beweiserkundung mit Besichtigungsbaugrube

An die Bergung und Erkundung in der BergBG sowie deren Wiederverfüllung schloss sich sodann die Errichtung der außenliegenden BesBG an. Der Sachverständige Prof. Dr. W4 machte dafür geometrische Vorgaben und die Errichtung erfolgte sodann im Auftrag der KVB bis Juni 2014. Im Zuge der Errichtung der Bohrpfahlwände wurden durch die Pfahlbohrungen Proben – insbesondere auch der Braunkohle – entnommen. Proben wurden grundsätzlich auch bei sonstigen Bohrungen, die nicht primär dem Zweck geotechnischer Erkundungen dienten (Anker-, Pfahl-, Vereisungsbohrungen, Bohrungen für Temperaturmessstellen) zur späteren Auswertung entnommen. Daneben erfolgten weitere gezielte Linerbohrungen, Rammsondierungen und Kernbohrungen durch die Schlitzwand. Nach Aushub der BesBG auf 28 m NN wurde diese dem Sachverständigen Prof. Dr. W4 zur weiteren Beweiserhebung unterhalb dieser Höhenlage übergeben. Bei der BesBG handelt es sich um eine komplexe Baugrube mit einer erheblichen Anzahl an Messelementen. Zur Verhinderung von Materialbewegungen von der Baugrube – insbesondere durch Fehlstellen – in die BesBG wurde mit erheblichem Aufwand Vereisungen erstellt und aufrechterhalten. Zudem wurden bis November 2014 geohydraulische und geothermische Versuchsmessungen durchgeführt. Schließlich erfolgte zudem eine Bewehrungsdetektion im Bereich der Übergreifungsstöße des Bewehrungskorbs und im tieferen Bereich der Fugen 10/11 und 11/12. 330

Die weitere Erkundung in der BesBG erfolgte – nach einer überlappenden Erkundung im Bereich von ca. 29,5 bis 28,5 m NN - durch schrittweisen Aushub des Bereichs vor der Schlitzwand durch Berufstaucher in 50 cm Schritten. Dabei wurde der gesamte Schlitzwandbereich mit Schwerpunkt der Fuge der Lamellen 10/11 erkundet und der Zustand zeitweise mit Sonar, im Übrigen auch händisch, per Video und Unterwasserlaserscan fortlaufend dokumentiert. Zudem wurden jeweils Proben von der aktuellen Aushubsohle zur Auswertung entnommen. Die Erkundung von jeweils 50 cm weiterer Tiefe dauerte aufgrund weiterer Besonderheiten dabei durchschnittlich ungefähr drei Monate. 331

Von Juni 2014 bis Juni 2015 wurde der Bereich von 28 m NN bis 25 m NN der östlichen Schlitzwand vor Lamelle 11 durch die Taucher erkundet; von Juni 2015 bis November 2015 von 25 m NN bis 22 m NN. Im Anschluss stand die Erkundung wegen Problemen mit Messelementen sowie Problemen mit der Vereisung still. Von Februar 2016 bis Juli 2017 wurde die Erkundung bis 19,0 m NN fortgesetzt. Von August 2017 bis Oktober 2017 wurde die Tiefe von 18,5 m NN erreicht; vom November bis Dezember 2017 von 18,0 m NN; vom Februar bis April 2018 bis zur Tiefenlage von 17,5 m NN. Der Erkundungsfortschritt wurde dabei aus verschiedenen technischen und organisatorischen Gründen gebremst: Von Mai/Juni 2016 bis November 2016 konnte etwa der auf der Höhe 22,1 – 21,4 m NN gefundene Trachytgesteinsblock in der Lamelle 11 nur mit erheblichem Aufwand geborgen werden. Die Bergung wurde erschwert durch die Konzeption, die Fehlstelle jederzeit wieder öffnen zu können, falls es weitere Beweise zu erkunden gebe und der Vorgabe, eine Kontamination der Fugenfüllung zu vermeiden. Insgesamt ist für die Beweissicherung ein Verfahren speziell erdacht worden, das zwischenzeitlich erhebliche Modifikationen erforderte und bei dem Problemlösungen erst entwickelt und sodann in der Praxis angewendet werden mussten. 332

Zusätzlich zur fortschreitenden Erkundung der Schlitzwand erfolgten Untersuchungen an ausgewählten Brunnen (ZB 18, 19, 9, 12, 17, B 2, 4, 9), etwa die Aufnahme deren Istzustandes, geophysikalische Untersuchungen, geohydraulische Pumpversuche und Untersuchungen der Filterstabilität. Hinzu wurden insgesamt eine Vielzahl von direkten und indirekten Erkundungen durch den Sachverständigen Prof. Dr. W4 und die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie labortechnische- und Modellversuche durchgeführt. 333

5. Informationsaustausch zwischen den Beteiligten

Mit fortschreitender Erkundung kommunizierte der Sachverständige Prof. Dr. W4 seine Erkenntnisse in bislang acht Teilgutachten nebst zweier Ergänzungsgutachten zu den Gutachtenteilen I und II. Sämtliche durch den Sachverständigen Prof. Dr. W4 im Rahmen der Beweiserhebung ermittelten Rohdaten wurden jeweils zeitnah allen Parteien des selbstständigen Beweisverfahrens – mit deren fachlichen Beratern – sowie der Staatsanwaltschaft und den Gutachtern Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 zur Verfügung gestellt. Diese sämtlichen Beteiligten hatten auch die Gelegenheit, der Befundermittlung an der BesBG am Waidmarkt beizuwohnen. Soweit andere Beteiligte selbst etwa Bohrungen durchgeführt haben, wurden nach der getroffenen Absprache auch diese Rohdaten jeweils den anderen Beteiligten zur Verfügung gestellt. Die Beteiligten nahmen auch während der einzelnen Erhebungsschritte Einfluss auf das Erkundungsprogramm des Sachverständigen Prof. Dr. W4. Die eigentliche effektive Erkundung der Einsturzstelle nahm aufgrund der Notwendigkeit der Koordinierung der verschiedenen Interessen und Vorstellungen, neuen technischen Problemen und Schwierigkeiten seit dem Einsturz lediglich drei Jahre in Anspruch. 334

VIII. Verfahrensablauf

Die Staatsanwaltschaft Köln leitete am 04.03.2009 wegen des Einsturzes ein Verfahren wegen Baugefährdung und fahrlässiger Körperverletzung gemäß den §§ 319, 229 StGB gegen Unbekannt ein (Az. 83 UJs 36/09). Sie beauftragte unter dem 10.03.2009 die 335

Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 damit, gemeinsam ein Gutachten zur Ursache für das Versagen der Baugrube „Gleiswechselanlage“ und zum Einsturz und Beschädigung der Nachbarbebauung am 03.03.2009 sowie zur Frage, ob diese auf einem Verstoß gegen die für die Planung, Leitung oder Ausführung geltenden allgemein anerkannten Regeln der Technik zurückzuführen ist, zu erstatten. Am 22.11.2016 wurde vor dem Hintergrund der Erkenntnisse zur Schadensursache und des Standes der Gutachtenerstellung festgelegt, dass ein Teilgutachten A sich zur technischen Ursache des Einsturzes des Historischen Archivs der Stadt Köln sowie der Nachbarbebauung am 03.03.2009, zur Vorhersehbarkeit und Vermeidbarkeit des Unglücks aus technischer Sicht sowie zu der Frage verhalten solle, ob Verstöße gegen allgemein anerkannte Regeln der Technik in Bezug auf die Unglücksursache vorliegen. In einem – noch ausstehenden – Teil B solle es um mögliche Verstöße gegen allgemein anerkannte Regeln der Technik in Bezug auf die Planung, Leitung oder Ausführung des Bauvorhabens und daraus resultierende konkrete Gefährdungen von Menschen unabhängig von dem Einsturzgeschehen gehen.

Bis Dezember 2013 erstellte die Staatsanwaltschaft einen 682-seitigen Zwischenvermerk nebst Anlagen und leitete mit Verfügung vom 17.12.2013 sodann ein Verfahren gegen 92 Personen – darunter die Angeklagten – wegen des Verdachts der fahrlässigen Tötung (§ 222 StGB), der fahrlässigen Körperverletzung (§ 229 StGB) und der Baugefährdung (§ 319 StGB) ein (Az. 114 Js 185/13) und bat die Polizei um Bekanntgabe der Ermittlungen an die Beschuldigten. Dies umsetzend wurden die Angeklagten C, B, D und A mit gleichlautenden Schreiben vom 13.01.2014 über die Einleitung des Verfahrens gegen sie wegen Verdachts der fahrlässigen Tötung, fahrlässigen Körperverletzung und Baugefährdung informiert. 336

Mit Verfügung vom 05.03.2017 trennte die Staatsanwaltschaft die Verfahren gegen die vier Angeklagten sowie den früheren Angeschuldigten W2 und die früheren Mitangeklagten C1 und Q3 aus dem Verfahren 114 Js 185/13 aus und leitete gegen diese unter dem Aktenzeichen 115 Js 307/17 ein neues Verfahren ein. 337

Nach Eingang des vorbereitenden schriftlichen Gutachtens (Teil A) der drei Sachverständigen vom 25.04.2017, das sich erstmalig eindeutig zur Einsturzursache verhielt, erhob die Staatsanwaltschaft unter dem 12.05.2017 in dem Verfahren 115 Js 307/17 Anklage gegen die vier Angeklagten, den früheren Angeschuldigten W2, sowie die früheren Mitangeklagten C1 und Q3, die am 16.05.2017 beim Landgericht einging. Der Anklagevorwurf lautete auf fahrlässige Tötung, dies hinsichtlich der Angeklagten B, C, A, D und des früheren Angeschuldigten W2 in Form des Unterlassens, sowie hinsichtlich der Angeklagten A und D sowie des früheren Angeschuldigten W2 und der früheren Mitangeklagten C1 und Q3 auch auf damit in Tateinheit stehender vorsätzlicher Baugefährdung. Den Vorwurf der fahrlässigen Körperverletzung hatte die Staatsanwaltschaft in der Abschlussverfügung vom 12.05.2017 eingestellt. 338

Der Angeschuldigte W2 ist vor der Eröffnung des Hauptverfahrens verstorben. Hinsichtlich der übrigen Angeschuldigten hat die Kammer mit Eröffnungsbeschluss vom 31.08.2018 die Anklage unverändert zur Hauptverhandlung zugelassen. Noch vor Beginn der Hauptverhandlung am 17.01.2018 hat die Kammer das Verfahren gegen den Baggerfahrer Werner Konrad C1 mit Beschluss vom 09.01.2018 abgetrennt und vorläufig nach § 205 StPO eingestellt, da dieser aufgrund einer schwerwiegenden kardiologischen Erkrankung auf absehbare Zeit nicht reisefähig und nicht in der Lage war, größere Belastungen, wie etwa das umfangreiche Gerichtsverfahren, zu bewältigen. 339

340

Mit Beschluss vom 28.06.2018 hat die Kammer das Verfahren gegen den früheren Mitangeklagten Q3 abgetrennt, nachdem der Angeklagte seit dem 01.06.2018 stationär behandelt wurde, zum Zeitpunkt des Beschlusses nicht verhandlungsfähig und aufgrund einer schweren Erkrankung – zum Zeitpunkt der Abtrennung ist er intensivmedizisch betreut worden – eine Wiederherstellung der Verhandlungsfähigkeit nicht absehbar war und unwahrscheinlich erschien.

C. Beweiswürdigung

I. Einlassungen

Die Angeklagte C hat weder zur Person noch zur Sache Angaben gemacht. Die Angeklagten B, A und D haben sich wie im Folgenden unter I. 1. – 3**.** dargestellt eingelassen. Der frühere Mitangeklagte Q3 hat keine Einlassung in der Hauptverhandlung abgegeben. Die Schilderungen des früheren Mitangeklagten C1 im Ermittlungsverfahren, der vor Beginn der Hauptverhandlung aus Krankheitsgründen ausgeschieden ist, sind durch den Vernehmungsbeamten KHK ZZ1 eingeführt worden. 341

1. Der Angeklagte B

Der Angeklagte B hat sich am 43. Hauptverhandlungstag erstmals zur Sache eingelassen, indem seine Verteidiger eine vorformulierte Erklärung verlesen haben, die er als richtig anerkannt hat. Am 43. Hauptverhandlungstag durch die Kammer an ihn gerichtete Fragen hat er nach Rücksprache mit seinen Verteidigern – teilweise – beantwortet, indem er sich eine vorformulierte Erklärung zu Eigen gemacht hat. 342

Im Kern hat er ausgeführt, er habe aus seiner Sicht keinen Sorgfaltsverstoß begangen. Er habe zu keinem Zeitpunkt gewusst, dass ein Hindernis im Schlitz der Lamelle 11 verblieben sei, ganz im Gegenteil habe ihm der Angeklagte A mitgeteilt, das Hindernis sei beseitigt worden. Ebenso wenig habe er davon gewusst, dass man die Fugenkonstruktion beschädigt habe, er sei davon ausgegangen, bei dem ersten Hindernis habe es sich um eine alte Spundbohle gehandelt. Anlass für eine besonders intensive Überwachung der Herstellung der Lamelle habe er angesichts der Auskünfte der Fachleute der ARGE nicht gehabt. Hinweise auf eine nicht plangemäße Herstellung der Lamelle habe es nicht gegeben. Im Übrigen sei davon auszugehen, dass die Mitarbeiter der ARGE ihn auch bei Nachfragen insbesondere über das Vorhandensein eines Hindernisses getäuscht hätten. 343

Im Einzelnen: 344

a) In seiner Einlassung am 43. Hauptverhandlungstag hat er folgendes zur Sache erklärt: 345

Er sei seit 2004 bei dem Projekt Nord-Süd-Stadtbahn eingesetzt worden, da das Amt 69 der Stadt Köln für die KVB die Bauüberwachung bei den Baustellen Heumarkt und Waidmarkt übernommen habe. Er sei von Herrn Dipl. Ing. F3 – der im gesamten Amt als Experte für den U-Bahnbau angesehen worden sei – in seinen Tätigkeitsbereich eingewiesen worden. 346

347

Zu Beginn des Jahres 2005 habe die KVB die Bauüberwachung übernommen. Er sei mit weiteren Mitarbeitern der Stadt Köln zusammen zur KVB gewechselt. Dort habe er seine Tätigkeit bei der KVB BÜ 202 für die Bereiche Heumarkt und Waidmarkt fortgesetzt. Er sei in erster Linie für den Bereich 2040 Waidmarkt zuständig gewesen. Seine Vorgesetzte sei in leitender Funktion die, als Ingenieurin im Ingenieurbau qualifizierte, C gewesen. Neben der Begleitung des Baubetriebs sei die BÜ 202 insbesondere für die Abrechnung mit der ARGE zuständig gewesen. Er und Herr F1 seien unter anderem für Dokumentationen, Aktenvermerke, Prüfungstätigkeit, Mitwirken bei Abnahmen, Beiwohnen von Baustellen– und Abstimmungsbesprechungen, Mitwirkung an internen Jour Fixe und an Stellungnahmen der Bauüberwachung, das Prüfen und Gegenzeichnen der ARGE Tagesberichte, das Melden und Abstimmen des Postausgang an bzw. mit Frau C sowie Urlaubsvertretungen.

Der Bauablauf und die wesentlichen Vorgänge auf der Baustelle hätten durch die Bautagesberichte der ARGE dokumentiert werden sollen. Soweit er sich erinnere, habe er in der Regel den Bautagesbericht der ARGE vom Freitag der Vorwoche und Montag bis Donnerstag der aktuellen Woche am Freitag per Mail erhalten. Er habe diese Dokumente dann ausgedruckt, mit den ihm vorliegenden Informationen abgeglichen und ggfls. mit Vermerken versehen. Er sei dann mit den von ihm ausgedruckten, von ihm mit Anmerkungen und Fragen versehenen Unterlagen in der Regel zu Herrn A in den Baucontainer gegangen, um die Tagesberichte mit ihm durchzugehen und von ihm unterschreiben zu lassen, zuletzt habe er sie dann mit seinem Kürzel versehen. Zusätzlich habe die BÜ 202 noch ein internes Bautagebuch führen sollen. Dieses habe er in der Regel am Folgetag des den Bericht betreffenden Baustellentages erstellt. Die Berichte habe er in einem Ordner gesammelt und sodann von der BOL INGE PNS gegenzeichnen lassen, teilweise habe er sie auch nur per Mail übersandt. 348

Das Schlitzwandprotokoll sei seines Wissens nach vom Bauleiter der ARGE, meistens Herrn A, erstellt worden. Er habe es in der Regel erst deutlich nach Fertigstellung der Lamelle zusammen mit den Betonlieferscheinen und den von der ARGE unterschriebenen Bautagesberichten erhalten. In dem Schlitzwandprotokoll seien alle Informationen hinsichtlich Aushub, Suspension, Beton und Tarabenmessung zusammengeführt worden. Er habe die Schlitzwandprotokolle auf Plausibilität geprüft. Die Angaben unter „Schichtenfolge“, „Ausführungszeiten“ und „Ausgeführte Arbeiten/Bemerkungen“ habe er anhand seiner örtlichen Beobachtungen, Fotos, der Bautagesberichte und des Bautagesbuchs kontrolliert. Die „Daten der Schlitzwandlamelle“ habe er mit dem Ausführungsplan abgeglichen, das theoretische Volumen nachgerechnet. Dem Abschnitt Bewehrung habe er seine örtlichen Feststellungen bei den Bewehrungsabnahmen zugrunde gelegt. Den Abschnitt Beton habe er anhand der Betonlieferscheinen überprüft und insbesondere die Betonmenge nachgerechnet. Soweit er die Betonierprotokolle eingesehen habe, habe er die Angaben mit den Schlitzwandprotokollen abgeglichen. Er habe kontrolliert, ob die letzte Messung mit der Angabe im Schlitzwandprotokoll übereinstimme und sich das Betondiagramm angesehen. Dabei habe er darauf geachtet, dass die Markierungen für die gemessenen Betonmengen/Höhen nicht links von der Soll-Linie eingetragen gewesen seien. Die Gesamtverbräuche der einzelnen Lamellen habe er nicht gegenübergestellt und berechnet. 349

Die TARABEN Messprotokolle seien ihm nicht immer mitgebracht worden, oft habe er sie nachfordern müssen. Er habe sie in der Regel auf Lotabweichungen und Verdrehungen, sowie auf die Aushubtiefe gesichtet. 350

Die anderen Protokolle – insbesondere das Betonierprotokoll – seien bei der Bauleitung der ARGE verblieben, um von den Bauleitern überprüft und dann in das Schlitzwandprotokoll 351

übertragen zu werden. Er habe die Betonierprotokolle stichprobenartig bei der ARGE gesichtet, ohne dass ihm Unregelmäßigkeiten aufgefallen wären.

An der Richtigkeit der Tarabenmessprotokolle habe er keinen Zweifel gehabt; er sei davon ausgegangen, dass die elektronische Überprüfung zuverlässiger sei als Messungen von Hand. Dass die Protokolle manipulierbar seien, habe er nicht für möglich gehalten und erst durch die staatsanwaltschaftlichen Ermittlungen erfahren. 352

Auf der Baustelle habe er wiederholt beobachtet, dass die Aushubtiefe während des Betonierens gelotet worden sei. Anlass, an der Richtigkeit zu zweifeln, habe es nicht gegeben. Aus den TARABEN Protokollen lasse sich die Aushubtiefe ziemlich genau ablesen, die Werte daraus habe er zur Kontrolle verwendet. 353

Es möge zwar sein, dass die Betonierprotokolle nach der Havarie in den Räumlichkeiten der BÜ 202 sichergestellt worden seien. Er sei sich aber sicher, dass diese weder im Zeitraum der Schlitzwandherstellungsphase noch im Rahmen des Aushubs zur BÜ 202 gelangt seien, das habe auch nicht den Vorgaben des QM Plans entsprochen. Es müsse so gewesen sein, dass das Verbringen der Protokolle erst nach dem Unglück erfolgt sei, nachdem die KVB durch die Staatsanwaltschaft aufgefordert worden sei, alle Unterlagen zusammenzustellen. 354

Frau C sei im Wesentlichen für die Kommunikation mit der BOL INGE PNS und der ARGE sowie für die Einhaltung und die Durchführung der an die örtlichen Bauüberwacher Herrn F1 und ihn gestellten Aufgaben tätig gewesen. Die von ihm aufgenommenen Bilder, von ihm geführten Bautagebücher, sämtliche Protokolle der Baustellenbesprechungen, der Jour-Fixe, Abnahmen usw., sämtliche von der ARGE eingereichten Bautagesberichte, getrennt nach Bauwerk, E-Mail Verkehr nach Datum, von wem, an wen gerichtet, Planstand usw. und die Ablage sämtlicher digital übersendeter Dokumente getrennt nach Bauwerken seien auf einem Server der BÜ 202 abgespeichert worden. Zudem seien Papierordner mit den gesammelten Tagesberichten der ARGE mit ihren darauf von der BÜ geprüften Vermerken „In Ordnung mit Häkchen und bei Unstimmigkeit entsprechende Frage oder Hinweis“ in Kopie sowie auch alle anderen bearbeiteten digitalen Dokumente im Büro der BÜ 202 vorgehalten worden. 355

Die Zusammenarbeit mit der ARGE habe sich aus damaliger Sicht durchweg positiv gestaltet. Er habe höchsten Respekt und vollstes Vertrauen in die hochspezialisierten und kompetenten Fachleute der ARGE gehabt. Insbesondere in die Personen, mit denen er unmittelbar im Kontakt gestanden habe, der Polier Q3, die Bauleiter D und A sowie der Oberbauleiter E3 hätten ihm den Eindruck vermittelt, dass ihre Arbeit und Einschätzungen in keiner Weise in Zweifel gezogen werden müssten. Ihr Auftreten sei durchweg professionell und sachlich sowie fachlich überzeugend gewesen. Er sei damals richtig beeindruckt gewesen und habe absolutes Vertrauen und keinen Grund gehabt, Entscheidungen, Mitteilungen und Erklärungen auch nur im Ansatz zu bezweifeln oder Misstrauen zu hegen. Alle Personen, mit denen er zu tun gehabt habe, insbesondere die Herren A, D und E3 seien ihm stets offen, kommunikativ und sachlich begegnet, seine Fragen seien stets fachlich kompetent beantwortet und erläutert worden. Er habe das Gefühl gehabt, dass man ihn auf Augenhöhe gesehen und entsprechend ernst genommen habe. Auch Q3 und C1 seien für ihn Fachleute gewesen, wie sie im Buche stünden, mit enormer Erfahrung im Spezialtiefbau. Auch Q3 habe stets den Eindruck eines äußerst baustellenerfahrenen Fachmanns vermittelt, an dessen Entscheidungen und Erklärungen keinerlei Zweifel aufgekommen seien. Das gelte auch hinsichtlich der Erstellung der Lamelle 11. 356

Am 02.09.2005 habe er circa um 14.00 Uhr – er meine von Q3 – eine Meldung erhalten, über ein Hindernis in circa zehn Meter Tiefe. Es sei so verabredet gewesen, dass ihn Q3 in 357

solchen Fällen telefonisch informiere, immer dann, wenn Unregelmäßigkeiten aufgetreten seien, wie z.B. ein Suspensionsverlust oder das Antreffen von Hindernissen. Q3 habe ihm noch telefonisch mitgeteilt, dass auf den Meißel umgebaut werde. Als er gegen 15 Uhr zur Baustelle gegangen sei, habe er gesehen, dass der Meißel bereits angehängt und die Meißelarbeiten im Gange gewesen seien. Er habe feststellen können, dass am Greifer Zähne abgebrochen und dementsprechend Schweißarbeiten durchgeführt worden seien. Die Arbeiten habe er – wie üblich – fotografisch zu Dokumentationszwecken festgehalten. Mit dem vor Ort anwesenden Q3 habe er vereinbart, er solle ihn benachrichtigen, wenn das Hindernis bekannt bzw. beseitigt sei und die Aushubarbeiten fortschreiten könnten. Um circa 17.00 Uhr sei der nächste Anruf Q3s erfolgt, bei dem dieser mitgeteilt habe, dass – nachdem man mit dem Aushub mit den neuen Greiferzähnen weitergemacht habe – die Zähne bei der Bergung des Hindernisses erneut abgebrochen seien. Das Hindernis befände sich im Ladekübel eines LKW in ausgehobener Suspensionsmasse. Er sei zur Baustelle gegangen und dort sei ihm etwas auf der Ladefläche des LKW gezeigt worden, das aus der Suspension herausgeragt habe. Q3 habe ihm mitgeteilt, dass es sich hierbei um das geborgene Hindernis handele. Er – B – habe darum gebeten, den Gegenstand aus der Suspension zu holen, das sei mit den Greiferschalen auch gemacht worden. Währenddessen habe er mit Q3 gesprochen. Heute wisse er nicht mehr, ob ihm Q3 gesagt habe, es sei eine alte Spundbohle gewesen oder ob er es vermutet und Q3 dies bestätigt habe. Er sei sich aber sicher, dass das Gespräch so geendet habe, dass man sich darüber einig gewesen sei, dass es eine alte Spundbohle gewesen sei. Er meine, bei dem Gespräch sei auch C1, sonst aber niemand dabei gewesen. Q3 habe ihm in diesem Zusammenhang auch gesagt, das sei so mit A besprochen worden, ob das tatsächlich so gewesen sei, wisse er nicht.

Es sei für ihn auch auf Anhieb plausibel gewesen, dass es sich um eine alte Spundbohle gehandelt habe. Das geborgene Teil sei verformt und circa 0,5 m² groß gewesen. Eine Spundbohle sei ihm in der Antrefftiefe nicht ungewöhnlich erschienen, da angrenzende Keller der Häuser ziemlich tief gegründet seien und dort seinerzeit auch Kanäle und Versorgungsanschlüsse hergestellt worden waren. Er habe seinerzeit an der Beweissicherung der angrenzenden Bauwerke mitgewirkt, daher habe er das gewusst. Außerdem sei ihm bekannt gewesen, dass sogenannte Spundbohlen häufig etwa doppelt so tief im Boden endeten wie dieser ausgehoben werde. Er sei davon ausgegangen, dass eine Bohle – weil sie festgesteckt habe – damals nicht habe gezogen werden können und abgeschnitten mit ihrem Rest in der späteren Verfüllung verblieben sei. Er habe diese vor Ort ebenso wie den beschädigten Greifer fotografisch dokumentiert. 358

Q3 und C1 hätten nochmal versucht, mit dem Greifer in die Lamelle einzudringen. Dabei sei das Zahnblech abgerissen. Q3 habe gemeint, dass die Spundbohle nicht vollständig geborgen worden sei, dies sei der Grund, warum man nicht tiefer in die Lamelle gekommen sei. Deshalb müsse nochmal gemeißelt werden. Die Arbeiten seien dann – wegen der fortgeschrittenen Uhrzeit – eingestellt worden und Q3 habe nach Rücksprache mit A bei ihm Samstagsarbeit angemeldet. Er habe in dem Bautagebuch das Hindernis als alte Spundbohle festgehalten. Er sei am 02.09.05 nicht davon ausgegangen – es sei ihm auch nicht kommuniziert worden –, dass es sich hierbei um ein Stück der Fugenkonstruktion gehandelt habe. Wäre dies kommuniziert worden, hätte er es auch in das Bautagebuch geschrieben, mit der Konsequenz, dass die damit verbundenen Kosten von der ARGE zu tragen gewesen wären und nicht von der KVB. 359

Am Samstag sei er auf die Baustelle gefahren, wie er das zu Zeiten des Schlitzwandbaus samstags öfters gemacht habe. Es sei gemeißelt worden. Q3 habe ihm gesagt, dass die Arbeiten am Montag fortgesetzt werden würden, die Reparatur der Greiferschalen würde 360

noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Am Montag, den 05.09., sei gegen 14 Uhr bei ihm das Hindernis abgemeldet worden. Er meine, Q3 habe ihn angerufen und mitgeteilt, dass das Hindernis durch Meißeln habe beseitigt werden können, es habe bei der Hindernisbeseitigung keine weiteren Probleme gegeben. Er sei kurz vor 16 Uhr auf der Baustelle gewesen, um zu schauen, ob der Aushub planmäßig fortschreite. Da sei der Aushub im Gange gewesen. Er sei auch zu diesem Zeitpunkt davon ausgegangen, die Schwierigkeiten in der Lamelle 11 seien auf eine alte Spundbohle zurückzuführen und dass das Hindernis vollständig beseitigt worden sei. Er habe nichts Alarmierendes erkannt und keinerlei Anlass gehabt, von einer gefahrenträchtigen Situation auszugehen, da auch die tätigen Fachleute C1 Q3 und – so sei ihm gesagt worden – auch A von einer Spundbohle und deren Beseitigung ausgegangen seien. 361

Auf dem Heimweg – gegen 16:45 Uhr – habe ihn Q3 angerufen und gemeldet, dass ein Hindernis in 23 Meter Tiefe vorgefunden worden sei. Er habe erwidert, dass er wegen einer anderweitigen Verpflichtung nicht auf die Baustelle kommen könne, aber am nächsten Morgen zur Baustelle käme. Das sei der Hintergrund der handschriftlichen Anmerkung auf dem Bautagesbericht „Anmeldung Hindernis Schlitz 11 um 16:45 Uhr bei BÜ! = BÜ nicht zugegen, jedoch glaubhaft“. 362

Am 06.09.2005 sei er gegen 09:00 Uhr auf der Baustelle gewesen. Dort habe er gesehen, dass an der Lamelle 11 ein Rundschalengreifer mit beschädigten Zähnen gelegen habe und die Arbeiten an der Lamelle 11 stillgestanden hätten, dafür aber an Lamelle 9 gearbeitet worden sei. Er habe Q3 nicht angetroffen und sei deshalb zur Bauleitung gegangen. Dort habe ihm A erklärt, dass man am Vortag nur die Rundschalengreifer bekommen habe, der Aushub mit diesen aber unproblematisch sei, da der Endaushub mit den eckigen erfolgen würde und damit die Randbestände mitbeseitigt werden würde. Es solle auf jeden Fall ein weiterer Stillstand vermieden werden, was ihm einleuchtend erschienen sei. Auch habe ihm A mitgeteilt, dass gestern das gemeldete Hindernis noch habe beseitigt werden können, wobei erneut die Greiferzähne abgebrochen seien, so dass man nicht habe weitermachen können. Das Hindernis sei zwar nicht gefördert, aber erfolgreich beseitigt worden, allein darauf komme es an. So habe es A auch im Bautagesbericht vom 05.09.2005 festgehalten. Sie – er gehe davon aus, damit seien Q3, C1, A und E3 gemeint – hätten sich abends zuvor noch besprochen und seien zum Schluss gekommen, dass sich im unteren Bereich die Lamellenabstellungen bzw. die Fugenbleche nach innen, wenngleich nur minimal, verjüngen würden. Sie hätten einvernehmlich beschlossen, auf einen schmaleren Greifer umzustellen. A habe bereits veranlasst, dass ein 2,80er Greifer geliefert würde und man mit den angelieferten reparierten eckigen 3,40er die Lamelle 9 ausheben würde. A habe auch erklärt, der Aushub sei mit 2,80er Greifern unproblematisch möglich, da sich in der Lamelle kein Hindernis mehr befände und man nur versetzt öfter greifen müsste. Er habe keine Gründe gesehen, an den Ausführungen zu zweifeln, oder sie zu hinterfragen. Er habe zu keinem Zeitpunkt Kenntnis davon gehabt, dass es sich bei dem Hindernis um Überbeton bzw. einen nicht beseitigten Natursteinblock gehandelt habe; das habe man ihm zu keinem Zeitpunkt mitgeteilt. Im Gegenteil habe man ihm mitgeteilt, das Hindernis sei beseitigt worden. Er habe weder Anlass gehabt, die Nachbarlamelle zu überprüfen noch sei es für ihn vorhersehbar gewesen, dass sich daraus eine gefahrenträchtige Situation ergeben könnte. 363

Am Freitag, den 09.09.2005 sei er kurz nach 10 Uhr auf der Baustelle gewesen. Dabei habe er gesehen, dass während des Betoneinbaus bei Lamelle 9 der Aushub der Lamelle 11 problemlos habe fortgesetzt werden können. Am Nachmittag habe die ARGE Samstagsarbeit angemeldet, da der Aushub wegen des Schalenwechsels auf 2,80 Meter länger als zuvor 364

eingeschätzt gedauert habe. Am Freitag habe Q3 die Lamelle noch putzen und regenerieren wollen, um am Samstag die Bewehrung einbringen und Betonieren zu können.

Da nach Angaben von A und Q3 alle Hindernisse bei Lamelle 11 beseitigt worden seien und keine Anomalitäten geschweige denn Alarmsignale gemeldet oder für ihn ersichtlich gewesen seien, habe er wie üblich verfahren und am Samstag die Baustelle Waidmarkt stichprobenweise kontrollieren wollen. 365

Am 10.09.2005 sei er gegen 08:30 Uhr am Waidmarkt angekommen, da sei der untere Bewehrungskorb bereits eingefahren, der Oberkorb in Lage gebracht und der Einbau der Schubbügel im Gange gewesen. Um diesen Baufortschritt an der Bewehrung zu dokumentieren, habe er Fotoaufnahmen gemacht von dem bereits verbauten Unter- und dem noch einzubauenden Oberkorb. Er habe, damit er den Korb gänzlich auf das Bild bekomme, die Fotos von hinter dem Bauzaun gemacht, um Unterkorb, Oberkorb sowie die vor Ort bereitgestellten Geräte einigermaßen mit darstellen zu können. Er habe dort noch die Toyo-Pumpe gesehen, so dass anscheinend eine vollständige Regenerierung stattgefunden habe. Er sei davon ausgegangen, dass die Arbeiten um 06.00/06.30 begonnen hätten – das sei samstags durchaus vorgekommen – weil die Arbeiter ins Wochenende gewollt hätten. Zeitlich sei es nachvollziehbar gewesen, dass man, nachdem man 30 Minuten homogenisiert und den Unterkorb eingesetzt habe, mit dem zweiten Bagger den Oberkorb angehängt und in Position gebracht habe, was circa 45 Minuten dauere. Er habe gesehen, dass im unteren Bereich des oberen Bewehrungskorbes zur Lamelle 12 einige Umschließungsbügel aufgetrennt gewesen seien. Die Arbeiter seien gerade dabei gewesen, die Schubbügel einzufügen und die aufgetrennten Umschließungsbügel wieder zu schließen. Dies sei an fast allen anderen Lamellen ebenso praktiziert worden, um die unter Spannung stehenden Körbe überhaupt ineinander gestoßen zu bekommen. Er habe darüber anfangs mit Q3 gesprochen, der ihm gesagt habe, dass dies unproblematisch möglich sei, dass die abgetrennten Bügel, nachdem der Korb drin sei, wieder ersetzt werden würden. Diese Vorgehensweise sei ihm als baustellenüblich bekannt gewesen. Diese Baupraxis sei fotografisch auch bei anderen Lamellen festgehalten und von allen als unproblematisch eingestuft worden. Er sei aufgrund dessen von einer ordnungsgemäßen Verarbeitung vollends überzeugt gewesen. 366

Es habe sich im Laufe der Baumaßnahme ergeben, dass die Abnahme der Bewehrungskörbe nicht immer erst habe erfolgen können, wenn alle Umschließungsbügel angebracht gewesen seien. Deswegen habe er auf den Bewehrungsabnahmeprotokollen vermerkt, dass Umschließungsbügel, die erst beim Einbau angebracht werden konnten, von der ARGE in Eigenverantwortung eingebaut wurden. Teilweise sei dies im Protokoll schon maschinell von Q3 eingetragen gewesen. Selbstverständlich habe er stichprobenartig die angebrachten Bügel überprüft und fotografisch dokumentiert, wie auch bei Lamelle 11. Er habe zudem auch des Öfteren das Einbauteam aufgefordert, ihm die Fertigstellung der Schubbewehrung anzuzeigen. Er sei dann nochmal rausgefahren und habe es abgenommen, dies jedoch nicht mehr gesondert protokolliert. 367

Da sich für ihn vor Ort keinerlei ersichtlichen Reibungspunkte oder gar ihm gegenüber kommunizierte Probleme beim Einfahren des Unterkorbs dargestellt hätten, habe er sich zunächst zur Baustelle am Heumarkt begeben. Gegen 17 Uhr sei er zum Waidmarkt zurückgegangen. Dort seien die Zäune bereits geschlossen gewesen und die Aufhängung des Korbes (Öhrchen) haben augenscheinlich lagegerecht aus dem Schlitz geschaut. Auch da habe er sich gedacht, dass alles reibungslos verlaufen sei und der Unterkorb ohne Probleme habe eingefahren werden können. Ansonsten wären ja die Arbeiten noch im Gange gewesen – so habe er sich das gedacht. Durch die Einhaltung der normal kurzen Einbauzeit 368

der Bewehrung bei einer einstichigen Lamelle habe er sich bestätigt gesehen, dass die Beseitigung aller Hindernisse in Lamelle 11 erfolgreich verlaufen sei, wie es ihm durch die Fachleute der ARGE mehrfach versichert worden sei.

Nach Abschluss des Bewehrungseinbaus, wohl in der Folgewoche, habe er mit Q3 gesprochen, den er am 10.09.2005 nicht angetroffen habe. Dieser habe ihm gesagt, dass der Korb ohne Probleme habe eingebaut werden können. Er habe zu jedem Zeitpunkt den Eindruck gehabt, dass die Kolonne hervorragende Arbeit leistete. Er habe sich auf ihre Fachkompetenz immer habe verlassen. 369

Aus den ihm in der Folgewoche vorgelegten Bautagesberichten sei ihm der ordnungsgemäße Ablauf ebenfalls bescheinigt worden. Das Schlitzwandprotokoll nebst Betonlieferscheinen und TARABEN-Messprotokoll habe er erst deutlich später erhalten, wann genau, erinnere er nicht mehr. Am 10.09.2005 hätten ihm jedenfalls nicht alle Protokolle – insbesondere nicht das Schlitzwandprotokoll – vorgelegen. Dieses sei für die Lamelle 11 ja sogar durch den Oberbauleiter E3, der bekanntermaßen über Jahrzehnte lange Erfahrungen gerade im Schlitzwandbau verfügt habe, erstellt und bevor er es erhalten habe auch unterzeichnet worden. Es sei daher für ihn klar gewesen, dass alle erforderlichen Prüfungen vor Übertragung der Werte in das Schlitzwandprotokoll vom Oberbauleiter durchgeführt und damit zutreffend gewesen seien. Das habe bescheinigt, dass die Lamelle – so wie dokumentiert – tatsächlich hergestellt worden sei. Bei der Überprüfung durch ihn habe er einen geringen Mehrverbrauch festgestellt, dabei habe er die Betonlieferscheine und die Ist-Höhe OK Beton laut Schlitzwandprotokoll berücksichtigt. 370

Für ihn sei eine Gefahr aus den ihm vor dem Unglück vorgelegten Dokumenten, wie Schlitzwandprotokoll, Betonlieferscheine, TARABEN-Messprotokoll nicht erkennbar gewesen. Die Dokumentenlage habe der Kommunikation auf der Baustelle sowie seiner Wahrnehmung entsprochen. Laut Q3 sei der Aushub ordnungsgemäß durchgeführt worden, was sich auch aus dem TARABEN-Messprotokoll ergeben habe; laut Q3 sei auch die Bewehrung ohne Schwierigkeiten eingebaut worden. Bei der Überprüfung der eingebrachten Betonmenge habe er festgestellt, dass es Mehrbeton gegeben habe. Das Schlitzwandprotokoll sei von Oberbauleiter E3, einem erfahrenen Fachmann für Spezialtiefbau, unterzeichnet worden. Es habe für ihn schlichtweg keinen Grund gegeben, von der Überwachungspraxis abzuweichen und das Betonierprotokoll der Lamelle 11 einzusehen. Dass in den Protokollen lediglich „Hindernis“ und „Hindernisbeseitigung“ dokumentiert gewesen sei, sei damals so üblich gewesen und auch in anderen Schlitzwandprotokollen so gehandhabt worden. 371

Sofern im Schlitzwandprotokoll der Lamelle 11 hinter der Anwesenheit der BÜ um 16 Uhr in Klammer stehe „Schalenwechsel 3,40 auf 2,80“ könne er dazu sagen, dass ihm am 05.09.2005, als er vor Ort war, entsprechendes nicht mitgeteilt worden sei. Zum Zeitpunkt der Unterzeichnung des Schlitzwandprotokolls durch ihn sei ihm aber bekannt gewesen, dass es einen Schalenwechsel von 3,40 auf 2,80 gegeben habe. Nach seinem Verständnis habe sich der Zusatz „BÜ 16 Uhr vor Ort“ allein auf seine Anwesenheit, nicht aber auf den in Klammern dahinter stehenden Schalenwechsel bezogen. Zum Zeitpunkt der Unterzeichnung des Protokolls sei dies für ihn auch absolut plausibel gewesen, da sich die Herren von der ARGE auf einen Schalenwechsel wohl am Abend des 05.09.2005 verständigt hätten. 372

Bei Lamelle 11 sei er nach der Urlaubsrückkehr von Herrn A zu diesem gegangen und habe mit ihm die Tagesbericht erörtert und unterschreiben lassen. Auch bei diesem Gespräch habe A nichts von einer getroffenen Fugenkonstruktion gesagt. Hätte dieser das getan, dann wäre dies für ihn schon Argument genug gewesen, die angemeldeten Mehrkosten für diesen Zeitraum abzulehnen. Es sei ihm während der gesamten Tätigkeit an der Baustelle 373

Waidmarkt immer sehr wichtig gewesen, dass die angemeldeten Kosten berechtigt gewesen seien und nicht zu viel in Rechnung gestellt worden sei, da habe er stets sein Augenmerk darauf gelegt, er habe deswegen auch den Spitznamen „Adlerauge“ bekommen auf der Baustelle.

Die ARGE habe unter dem 05.09.05 mit der MK 196 Mehrkosten für Hindernis Schlitzwandlamelle 11 bei der KVB AG 202 – Projektbüro Herr Bücker angemeldet. Zu der Mehrkostenanmeldung habe die BÜ 202 unter dem 09.09.2005 gegenüber der BOL INGE PNS Stellung genommen und zusammen mit der Stellungnahme die Bautagesberichte, die Bautagebücher sowie einige von ihm in diesem Zeitraum erstellte Fotos übersandt. Basierend auf der mit der BOL INGE PNS abgestimmten Stellungnahme der BÜ 202 habe die KVB AG die Mehrkostenabrechnung zunächst vollumfänglich abgelehnt, da die aufgeführten Positionen bereits über LV mitumfasst seien. Die ARGE habe die Auffassung vertreten, dass die Kosten zu erstatten seien, da es sich um Kosten, die durch ein nicht vorhersehbares Bodenhindernis entstanden seien, gehandelt habe. Vor diesem Hintergrund habe er das Aufmaß unter dem 22.11.2007 anerkannt. 374

Auch im Rahmen des Baugrubenaushubs habe er nach wie vor eine fachtechnisch einwandfreie Ausführung der damit betrauten hochspezialisierten Personen der ARGE angenommen und ihnen vollumfänglich vertraut. Er habe natürlich vor Ort die Fugen nach Erreichen der Aushubtiefe und vor Anbringen der Noppenfolie kontrolliert. Der Bereich der Fugenkonstruktion der Lamelle 11 sei im Verlauf des weiteren Aushubs bei seinen Besichtigungen stets trocken gewesen. Dies sei, nach allem was er von den Fachleuten des Spezialtiefbaus und des Ingenieurbaus gehört habe, ein eindeutiges Zeichen dafür, dass es keine Probleme an der Fuge gebe. Es habe geheißen, solange die Fugen dicht seien, bestünde überhaupt kein Grund zur Sorge. Auch wenn die Fuge einmal ein wenig nässte, sei das noch kein Grund einzuschreiten. 375

Im Rahmen des weiteren Aushubs habe er am 27.06.2007 das etwas herausragende Fugenblech an Lamelle 11 wahrnehmen können. Dies sei für jeden, der durch die Baugrube gelaufen sei, sichtbar gewesen. Er habe ja auch ein Foto davon und von dem Bereich, in dem abgestemmt worden sei, gemacht. Soweit er sich überhaupt daran erinnere, habe das für ihn so ausgesehen, dass der Zustand des Fugenblechs auf die Arbeiten beim Abstemmen von Überbeton zurückzuführen sei. Daher habe er auf dem Foto auch die deutlich erkennbaren Abstemmspuren festgehalten. 376

Er habe die Fugen während des Aushubs auf Undichtigkeiten kontrolliert und beobachtet. Die Fugen Lamelle 10/11 und 11/12 seien aber im Gegensatz zu anderen Lamellen Fugen, auch zu denen, bei denen nach Angaben der ARGE Hindernisse beseitigt worden seien, stets trocken gewesen. Selbst der letzte tiefgelegene Bereich mit Höhenangabe des Hindernisses liege über der Sohle und sei bis zum 02.03.2009 trocken und unauffällig gewesen. 377

Während des Aushubs mögen auch verschobene Aussparungskörper in dem Bereich des Deckels und an der Zwischendecke erkennbar gewesen sein. Es müsse so sein, dass er diese Versetzungen auch gesehen habe. An Einzelheiten könne er sich diesbezüglich nicht mehr erinnern, etwa daran, dass gerade der Aussparungskörper der Lamelle 11 verschoben gewesen sei. Das liege sicher daran, dass er dem Umstand damals einfach keinerlei Bedeutung beigemessen habe. Er habe früher als Polier auf U-Bahn Baustellen gearbeitet und erinnere sich daran, dass es bspw. bei den Arbeiten an der Linie 5 in Ehrenfeld vorgekommen sei, dass sich die mit Styropor gefüllten Aussparungsfenster/Hohlkörper gelegentlich beim Einfahren des Bewehrungskorbes vom Korb gelöst hätten, beim Betonieren aufgeschwommen seien und sich hätten verlagern können. Er denke, dass er sich die 378

Situation so erklärt habe und – weil auch vom Tiefbau nie ein Hinweis gekommen sei, dass es diesmal ein Problem gäbe – abgehakt habe.

Zwei Wochen vor der Havarie sei er offiziell durch Herr Dipl. Ing. F2 als seinen Nachfolger abgelöst worden, da die Angeklagte C und er für anderweitige Tätigkeiten bei der Nord-Süd-Stadtbahn vorgesehen gewesen seien. Ab da habe er keine Zuständigkeit für den Außendienst mehr gehabt, es habe für ihn gegolten, sämtliche angefangenen Dokumentationen zu Ende zu bringen und so abzulegen, dass die Nachfolger alle Informationen fänden. Ab da seien durch ihn keine kontinuierlichen Begehungen der Baustelle mehr erfolgt, da er dies an F2 abgegeben habe. Er sei die letzten Tage vor dem Unglück nur noch mit Zweck der Abnahme der Bewehrung in Block 3 auf der Baustelle gewesen. Sein letzter Besichtigungstag sei der 02.03.09 kurzzeitig in Block 3 gewesen. 379

Am 03.03.2009 sei weder der BÜ 202 noch einem sonstigen Bauherrenvertreter ein Wassereintritt gemeldet worden. 380

Er bedauere es wirklich zutiefst, dass es zu diesem Unglück und damit zum Tod von zwei Menschen gekommen sei. 381

Er habe, und davon sei er überzeugt, nach seinen an ihn gerichteten ihm zugewiesenen Aufgaben kontrolliert, geprüft und Mängel insbesondere der ARGE und der BOL INGE PNS aufgezeigt. Er habe alle an ihn gestellten Aufgaben in seiner Funktion als BÜ-Mitglied nach bestem Wissen und Gewissen erfüllt. Hierbei habe ihn entscheidend das tiefe Vertrauen in die ausführenden Spezialtiefbauunternehmen und deren unumstrittene Fachkompetenz geleitet. Zu keinem Zeitpunkt habe er es für möglich gehalten, dass Dokumente gefälscht werden würden und u.a. der BÜ Wissen vorenthalten worden sei und nur vorgespielt worden sei, dass der Bau am Waidmarkt plangemäß lief. Hätte er nur die leiseste Ahnung gehabt, dass mit Lamelle 11 etwas nicht in Ordnung gewesen wäre, so hätte er dies sofort der BOL INGE PNS und der Projektleitung gemeldet. Er hätte sich mit Nachdruck dafür eingesetzt, dass alle erforderlichen Maßnahmen ergriffen worden wären. Wenn das zu Mehrkosten für die KVB oder zu Verzögerungen geführt hätte, wäre das eben so gewesen. Da habe es niemals irgendwelchen Druck auf ihn gegeben, irgendwelche Risiken hinzunehmen. 382

Erst nach der Havarie habe er durch das Ermittlungsverfahren Kenntnis davon erlangt, dass die Fugenkonstruktion von Lamelle 11 bei der Herstellung der Schlitzwand beschädigt worden sei. Hätte er von einer Beschädigung der Fuge durch die ARGE Kenntnis erlangt, hätte er die mit Aufmaß vom 22.11.2007 aufrechterhaltenen Mehrkosten der MK 196 niemals anerkannt. Hinsichtlich des Aufmaßes habe es am 26.04.2007 bereits ein Vorgespräch mit Herrn Dipl. Ing. A gegeben. Auch anlässlich dieses Gespräch sei ihm über eine Beschädigung des Fugenblechs nichts gesagt worden, so dass er hinsichtlich einer Abrechnung über LV der MK 196 keine Probleme gesehen habe. 383

Auch wenn er nach Aushub der Lamellen 19 und 21 Bedenken hinsichtlich der Qualität der Schlitzwände im Rahmen einer Bedenkenanzeige von Mai 2005 gemeldet habe, habe das nicht sein Grundvertrauen in die Zuverlässigkeit und Kompetenz der ARGE erschüttert. Vielmehr habe die ARGE ihm diese Bedenken absolut plausibel zerstreut und nicht an deren Integrität und Entscheidungskompetenz zweifeln lassen. Sowohl die Bedenkenanzeige und die Antwort der ARGE – die von ihm bemängelte Vorgehensweise wäre plangemäß und würde den Regeln der Technik entsprechen - sei durch alle Instanzen der beteiligten Institutionen gegangen und als qualitativ absolut zufriedenstellend ausgewiesen und akzeptiert worden. 384

385

Er sei überzeugt gewesen, alles richtig zu machen. Und es sei ja nicht nur die Fachkompetenz der ARGE gewesen, die sein Vertrauen gestärkt habe. Immerhin hätten sie auch im regelmäßigen Austausch mit der BOL INGE PNS gestanden, der auch spätestens durch die MK 196 alle die Lamelle 11 betreffende Dokumentationen vorgelegen hätten. Allein die BOL INGE PNS sei für die Ursachenforschung zuständig und verantwortlich gewesen.

Die Vertreter der BOL INGE PNS seien während der gesamten Bauzeit auch auf der Baustelle und in der Baugrube gewesen und hätten das gleiche wahrgenommen haben müssen wie er. Sie seien ja auch oft eingebunden gewesen. Niemals habe ihm mal jemand gesagt, dass die Eintragungen im Schlitzwandprotokoll, das abgerissene Fugenblech oder die verschobenen Aussparungskästen ein Warnzeichen wären. 386

Seine Arbeit habe er damals nach besten Kräften gemacht. Er habe zu keinen Zeitpunkt die Informationen gehabt, die erforderlich gewesen wären, um erkennen zu können, dass bei Lamelle 11 Gefahr drohen könnte. Für ihn sei die Havarie weder vorhersehbar noch vermeidbar gewesen. Für ihn sei es nicht vorhersehbar gewesen, dass die Probleme bei Herstellung der Lamelle 11 – die für ihn als beseitigt gegolten hätten – zu Fehlstellen im Lamellenverlauf und diese Fehlstelle wiederum zu einem konkreten Risiko für die Bestandsbebauung habe ausarten können. Er bedauere zutiefst, nicht erkannt zu haben, dass er betrogen worden sei, indem ihm gefälschte Protokolle vorgelegt und planmäßige Abläufe vorgetäuscht worden seien. Immer wieder sage er sich, mit seinem heutigen Wissen – was er durch die Beschäftigung mit dem Strafverfahren und durch die Hauptverhandlung erfahren habe – hätte er damals anders agiert. 387

b) In seiner ergänzenden Einlassung hat er zur Sache folgende Fragen beantwortet: 388

Befragt zu dem vereinbarten Leistungsbild der BÜ, den Aufgaben der BÜ 202 vor dem Hintergrund, dass sie an § 57 HOAI angenähert gewesen sein sollen; ferner wie seine Beauftragung stattgefunden habe, ob er in die Tätigkeit eingewiesen worden sei, gab er an, er sei im Jahr 2000 von der Phillip Holzmann AG, nach ihrem Konkurs, zur Stadt Köln (Amt 69) gewechselt. Er sei dort bereits als bauerfahrener Polier durch das Projekt U-Bahnbau EF 4 Venloer Straße und dem Projekt U-Bahn Köln-Mülheim bekannt gewesen. Schon damals habe man ihn in Mülheim, als er sich für eine Stelle bei der Stadt erkundigt habe, abwerben wollen. Damals habe er sich sehr dafür interessiert, als sein Sohn mit einem Handicap geboren worden sei, aufgrund der geregelten Arbeitszeiten, der Flexibilität durch Gleitzeit und des Tätigkeitsbereichs, der ausschließlich in Köln gelegen habe. Er habe sich erhofft, mehr Zeit für seine Familie nehmen zu können. Dazu sei es aber aufgrund der hohen Gehälterunterschiede und des Lohnausfalls seiner Frau in dieser Zeit dann doch nicht gekommen. 389

Diese Baustellenerfahrungen hätten sich jedoch begünstigend auf seine Bewerbung bei der Stadt ausgewirkt und 2001 zur Festanstellung dort beigetragen. Bei der Stadt Köln sei er in der Zeit vor der NSB einem Ingenieur unterstellt gewesen. Er habe sich insbesondere um die Abrechnung bei drei oberirdischen Haltestellen-Umbaumaßnahmen gekümmert. 390

Er sei im Amt 69 gewesen, dort der Neubauabteilung zugeteilt. Leiter sei der Herr F3 gewesen. Er sei im gesamten Amt als Experte für den U-Bahnbau angesehen worden. Als das Projekt NSB gestartet sei, habe ihn Herr F3 in das Team aufgenommen. Er habe ihn und seine Fähigkeiten gekannt, er habe um sein technisches Verständnis und Zeitgefühl zur Umsetzung und Erstellung einer bestellten Bauleistung gewusst. 391

392

Er sei in seinen Tätigkeitsbereich in erster Linie durch Herrn F3 eingewiesen worden. Insbesondere seien das Tätigkeiten im Bereich von Abrechnungen mit dem REB-Programm Arriba, Vergleiche von Bau-Soll zu Bau-Ist-Zustand, Terminseinhaltung, Führen der Bautagebücher etc., gewesen. Diese Tätigkeitsbeschreibungen habe er ja bereits in seiner Einlassung detailliert beschrieben. Die Ursachenforschung sei von seinem Tätigkeitsbereich nicht umfasst gewesen, wie für das Zustandekommen von Mängeln oder das Bestimmen zum weiteren Vorgehen zur Abstellung des Mangels. Das habe ausschließlich bei der INGE PNS gelegen, die auch durch die dortigen Ingenieure über das entsprechende Fachwissen verfügt habe. Herr F3 habe ihm von Beginn an des NSB-Projekts mitgeteilt, dass er sich keine Sorgen machen solle, da er als Abteilungsleiter der Abteilung 691 dafür sorgen werde, dass man sich bei etwaig auftretenden Fragen um diese kümmern und ihn unterstützen werde. Herr F3 sei von seiner Arbeit und seiner Qualifikation überzeugt gewesen und habe das ihm gegenüber auch kommuniziert. Den Mitarbeitern der Abteilung 691 sei er ja bereits aus anderen Baustellen, die er als 2. Polier betreut habe, bekannt gewesen.

Die Mitarbeiter der Neubauabteilung seien dann rüber zur KVB gegangen. Nicht alle hätten aber auch den Arbeitgeber so gewechselt wie er. Zum Teil seien die Mitarbeiter gewechselt, zum Teil seien sie ausgeliehen worden. Die Arbeitsverträge hätten sich u.a. hinsichtlich der Arbeitszeitenregelungen nicht geändert. 393

Bei der KVB sei sein Aufgabenprofil auch nicht im Detail konkretisiert worden. Im Prinzip habe sich nur seine Arbeitgeberin geändert. Er habe bei der BÜ 202 die gleiche Arbeit machen sollen, wie bereits im Rahmen seiner Tätigkeit bei der Bauüberwachung bei der Stadt Köln. Dementsprechend verhalte sich auch das bei Ausscheiden von Herrn F3 ihm erteilte Zwischenzeugnis aus März 2007. 394

Im Rahmen der Hauptverhandlung habe er von dem Aktenvermerk 001 über eine Besprechung Kenntnis erlangt. Darin stehe, dass sich seine Tätigkeit an derjenigen der INGE IBS habe orientieren sollen. Bei einer Besprechung zu diesem Aktenvermerk 001 sei er nicht anwesend gewesen. Damals habe er lediglich die Information, dass Ende Dezember 2004 ein Treffen zwischen den jeweiligen Leitern der BÜ, der INGE IBS und der INGE PNS stattgefunden habe, in dem es um die Strukturierung unter anderem der Aufgaben der BÜ 202 gegangen sein solle. Nach dieser Besprechung habe u.a. er Herrn F3 aufgesucht, um zu erfragen, was dort besprochen worden sei. Er habe ihm daraufhin die Antwort gegeben, dass sich für seinen Tätigkeitsbereich nichts weiter ändern würde. Ihm sei mitgeteilt worden, er solle so weiter arbeiten, wie er es bereits bei der Bauüberwachung der Stadt Köln getan habe und wie es von seinen Vorgesetzten, insbesondere Herrn F3, einem ebenfalls im Spezialtief- und Schlitzwandbau überdurchschnittlich erfahrenen Fachmann, erwartet worden sei. Von einem Leistungsbild des § 57 HOAI sei nicht die Rede gewesen. Aus seiner Zeit als ergänzender Bauüberwacher bei der Stadt Köln habe für ihn nur die VOB eine Rolle gespielt, nach der er die Abrechnungen der Bauleistungen durchgeführt habe. Um den Kontrollumfang der BÜ 202 abzustecken, habe er sich u.a. an die Oberbauleitung INGE PNS, konkret an Herrn P1 und Herrn P2 gewandt. Von diesen sei der BÜ mündlich in einer dafür angesetzten Besprechung erläutert worden, dass die eigentlichen Kontrollen vollumfänglich seitens der ARGE zu erbringen seien und dies auch so vertraglich geregelt sei. Es habe geheißen, man habe ein Allround-Paket gekauft. 395

Eine an ihn ausschließlich mündlich formulierte Aufgabe sei es nach Rücksprache mit seiner Bauoberleitung in Person von Herrn P1 und Herrn P2 gewesen, dass er prüfen bzw. sich stichprobenweise zu vergewissern habe, ob der Auftragnehmer, die ARGE ihrerseits prüfe und dem an sie gerichteten QM-Konzept ordnungsgemäß nachkomme. In die Bauabläufe 396

eingreifen habe er allerdings nicht gedurft bzw. nicht gesollt, außer er hätte offensichtlich festgestellt, dass sich auf der Baustelle eine konkret gefahrenträchtige Situation ergeben hätte. Er sei nicht weisungsbefugt gewesen.

Auf die Frage, ob er vorher bereits Erfahrungen im Spezialtiefbau gesammelt habe und welche Erfahrungen das seien, gab er an, ausgebildeter Hochbaupolier zu sein. Erfahrungen im Spezialtiefbau habe er insofern machen können, auch wenn er nur im Ingenieurbau tätig gewesen sei, als dass er an der U-Bahnbaustelle Akazienweg (Deckelbauweise) und der Haltestelle Mühlheim (Unterwasserbetonsohle, Kanalumlegung für die Rampe, der Tunnelschildfahrt [Aufbereitung der Tübbings für die Tunnelringe]) habe mitwirken können. Bei diesen Haltestellen habe er, ähnlich wie auch Herr D, eine fertige Baugrubenumschließung übernommen, um darin als Polier das eigentliche Ingenieurbauwerk zu errichten. Bei der Stadt Köln habe er keine tiefliegenden U-Bahnbaumaßnahmen und Spezialtiefbaubereiche mit beaufsichtigt. Das habe sich dort vor der NSB auf oberirdische Stadtbahnhaltestellen beschränkt. Der dortige Tiefbau habe sich auf Leitungstiefbaumaßnahmen beschränkt, die vor einer Bahnsteiggründung anfielen und um einen Baugrubenverbau mit Spundbohlen, um Kanäle umlegen zu können. 397

Auf die Frage, wie es dazu gekommen sei, dass die KVB die BÜ übernommen habe, erklärte er, das nicht genau zu wissen. Es sei damals kommuniziert worden, dass es sichergestellt werden sollte, dass kein bereits eingearbeitetes Personal von der Stadt Köln abgezogen werde. 398

Die Frage, er habe in seiner Einlassung angegeben, er sei die Tagesberichte mit Herr A durchgegangen, was unter „erörtert“ zu verstehen sei und ob das auch bei Lamelle 11 geschehen sei, ob sie die Tagesberichte im Einzelnen durchgegangen seien, da der Angeklagte A im Urlaub gewesen sei, beantwortete er wie folgt: Er habe auf Seite 3 seiner Einlassung nichts von „erörtert“ gesagt. Er habe dort lediglich allgemein dargestellt, wie die Abläufe mit den Bautagesberichten gewesen seien. Generell habe er beim Durchgehen der Bautagesberichte mit dem Bauleiter, in der Regel Herrn Dipl. Ing. A, dessen Vertreter und später mit Herrn D seine Anmerkungen besprochen und Rückfragen beantworten lassen. Die Tagesberichte sei er immer mit demjenigen durchgegangen, der später auch unterschrieben habe. Grundsätzlich seien sie nicht jedes Detail im Tagesbericht durchgegangen, sondern nur, wenn Anmerkungen oder Fragezeichen dort gewesen seien. Teilweise seien die Tagesberichte dann auch neu verfasst worden. 399

Wenn in dem Feld Bemerkungen der BÜ etwas von ihm handschriftlich notiert stehe, habe er das dort notiert, bevor er den Tagesbericht mit dem Bauleiter erörtert habe. Wenn ihm der Bauleiter seine Rückfrage für ihn nachvollziehbar beantwortet habe, habe er dahinter ein Häkchen gemacht. Im Wesentlichen sei es darum gegangen, dass im Tagesbericht aufgeführt worden sei, was an dem Tag überhaupt passiert sei. Das habe er zu kontrollieren gehabt. Wenn also an diesem Tag ein Hindernis angetroffen worden sei, habe er sicherstellen sollen, dass das auch im Tagesbericht niedergeschrieben worden sei. Der Tagesbericht sei ja schließlich auch Grundlage für die Abrechnung gewesen. 400

Wenn er konkret nach den Tagesberichten der Lamelle 11 gefragt werde, gelte auch hier, dass er diese mit Herrn Dipl. Ing. A nach dessen Urlaubsrückkehr durchgegangen sei. Dieser habe diese auch alle unterschrieben. Wann das genau gewesen sei, wisse er nicht mehr. Im Rahmen der Durchsicht der Tagesberichte sei nicht nochmal über eine Verjüngung der Lamelle gesprochen worden. Zu diesem Zeitpunkt seien die Arbeiten an der Lamelle 11 bereits erledigt gewesen, so dass es keinen Anlass für eine weitere Erörterung einer Verjüngung gegeben habe. 401

Auf die Frage, was in der Einlassung damit gemeint sei, er habe die Daten der Schlitzwandlamelle mit dem Ausführungsplan abgeglichen, ob er die Gesamtmengen abgeglichen oder mehr als die Gesamtmengen abgeglichen habe, ob er die Anzahl der Lotungen angeschaut habe, die Betonhöhe nachgerechnet habe und ob er den Gesamtverbrauch mit anderen Lamellen abgeglichen habe, hat er Folgendes angegeben: Unter der Rubrik „Daten der Schlitzwandlamelle“ seien Maße und Höhenangaben aufgeführt. Diese Angaben habe er mit der freigegebenen Planung verglichen. Er habe die Angaben zur Fläche und zum theoretischen Volumen nachgerechnet. In der Rubrik „Beton“ habe er die Angaben zur Festigkeitsklasse, zur Betongruppe und zur Sortennummer anhand der Betonlieferscheine kontrolliert. Die eingebaute Menge habe er mit der angegeben Sollmenge verglichen. Soweit laut Schlitzwandprotokoll die IST-Betonhöhe von der SOLL-Betonmenge laut Plan abweiche, habe er nachgerechnet, ob tatsächlich ein Mehrverbrauch vorgelegen habe. 402

Die Gesamtverbräuche der einzelnen Lamelle habe er nicht gegenübergestellt und berechnet. 403

Er habe nur einzelne Betonierprotokolle eingesehen. Danach habe er die eingebauten Betonmengen mit den Schlitzwandprotokollen abgeglichen. Das Betonierprotokoll der Lamelle 11 habe er nicht eingesehen. 404

Die einzelnen Lotungen (Messergebnisse) könne man nicht nachrechnen. Er habe kontrolliert, ob die letzte Messung mit der Angabe im Schlitzwandprotokoll übereinstimme (OK-Beton-Ist). Er habe sich das Betondiagramm angesehen. Dabei habe er darauf geachtet, dass die Markierungen für die gemessenen Betonmengen/-höhen nicht links von der Soll-Linie eingetragen gewesen seien. 405

Auf weitere Nachfrage zu seiner Einlassung, er habe angegeben, dass die Aushubtiefe während des Betonierens gelotet worden sei, ob er die Betonhöhe meine und ob er selbst auch einmal gelotet habe, ob es Vorgaben gegeben habe, wie gelotet werden sollte bzw. ob er auch habe loten sollten, hat er sich dahingehend eingelassen, dass der Text genauso, wie er da stehe, richtig sei. Gemeint sei hier die Aushubtiefe. Anscheinend habe die Kammer hier offenbar die Lotungen im Rahmen des Betonierens mit denen im Rahmen des Aushubs verwechselt. 406

Beim Betonieren habe es keine Vorgaben gegeben, dass der Auftraggeber Lotungen durchzuführen oder auch beizuwohnen hätte. Der Auftraggeber habe nicht zu loten gehabt. Bei der Überprüfung des Aushubs habe es nur die falsche Eintragung gegeben, dass mit dem Auftraggeber gelotet werden solle. Das gehöre aber gerade nicht in den QM-Plan und daraus könne auch keine Pflicht für den Auftraggeber hergeleitet werden, weil sich die im QM-Plan enthaltenen Vorgaben ausschließlich auf die Pflichten des Auftragnehmers bezogen hätten. 407

Hinsichtlich seiner Einlassung, das Verbringen der Protokolle in die Räumlichkeiten der BÜ 202 sei erst nach dem Unglück erfolgt und der Frage, warum die KVB nochmal alle Protokolle hätten anfordern sollen - sie seien dort in der gleichen Reihenfolge vorhanden gewesen, wie sie auch bei der ARGE gefunden worden seien -, ob das seine Vermutung sei oder ob darüber geredet worden sei, gab er an, es ergebe sich bereits aus der in seiner Einlassung gewählten Formulierung, „es mag sein“, dass er vermute, dass die Betonierprotokolle auf der von ihm geschilderten Weise in die Räumlichkeiten der BÜ 202 gelangt seien. Gesprochen worden sei darüber nicht. Eine andere Erklärung dafür habe er nicht. 408

409

Die Nachfrage hinsichtlich der Aufgaben der Angeklagten C, was die Einhaltung und Durchführung der an ihn gestellten Aufgaben bedeute, wie konkret das Über-/Unterordnungsverhältnis ausgestaltet gewesen sei, was sich Frau C angeschaut habe, ob sie regelmäßig oder stichpunktartig geprüft habe, erklärte er, er werde über die in seiner Einlassung gemachten Angaben hinaus hierzu keine Angaben machen.

Auf Nachfrage zu seiner Einlassung, er sei durch Herrn Q3 informiert worden, es sei abgesprochen gewesen, was unter „solchen Fällen“ zu verstehen sei, ob es sich um Hindernisse oder auch noch andere Dinge gehandelt habe und wie er bei Lamelle 10 informiert worden sei anlässlich des Hindernisses, was daraus gefolgert worden sei, was sonst mit Hindernissen gemeint sei, erklärte er, mit solchen Fällen sei gemeint, dass Herr Q3 ihn immer dann anzurufen gehabt habe, wenn Unregelmäßigkeiten aufgetreten seien, wie z.B. ein Suspensionsverlust und das Antreffen von Hindernissen. 410

Bei dem Auftreten des Hindernisses in Lamelle 10 sei er auf der Baustelle gewesen. Herr Q3 habe ihm mitgeteilt, dass das Hindernis nicht geborgen, aber zumindest habe beseitigt bzw. zertrümmert werden können. Soweit er sich erinnere, sei nicht darüber gesprochen worden, was das für ein Hindernis gewesen sei. Es habe als beseitigt gegolten. 411

Auf die Frage, warum er von einer alten Spundbohle ausgegangen sei, der Zeuge G1 habe doch gesagt, es sei erkennbar keine Spundbohle gewesen, wie könne eine Spundbohle mehrere Meter von der nächsten Bebauung entfernt gewesen sein, woran er das festgemacht habe, dass es eine Spundbohle gewesen sei, erklärte er, warum er von einer alten Spundbohle ausgegangen sei, habe er bereits in seiner Einlassung mitgeteilt. Aus seiner Sicht sei auch nicht richtig, dass die Nachbarbebauung in großer Entfernung gewesen sein soll. Das sei doch gerade nicht der Fall gewesen. Die Bebauung habe circa 3 Meter dicht an die Schlitzwand gegrenzt. Grundsätzlich sei eine Baugrube immer größer, als das Gebäude, das errichtet werde. Man brauche ja auch Platz, um die Arbeiten durchzuführen. Eine Entfernung von nur 3 Metern sei für ihn daher nicht unplausibel. Außerdem würden Spundbohlen auch bei KanalL2en verbaut, so dass damit auch größere Strecken abgedeckt würden, so dass die Entfernung zwischen Bebauung und Spundbohle für ihn plausibel gewesen sei. Auch die Antrefftiefe sei aus den bereits dargelegten Gründen für ihn plausibel. Gerade in Köln habe es Aufschüttungen gegeben, die dafür gesorgt hätten, dass Baumaterial auch in tiefere Lagen verbracht worden sei, als z.B. die normale Verbautiefe von Spundbohlen. Insofern sei auch die Tiefe für ihn plausibel gewesen. 412

Wenn die Kammer die Aussage des Zeuge G1 anführe, der sofort erkannt haben wolle, dass es sich um ein Fugenblech gehandelt habe, so könne er da nur mutmaßen, dass dessen Einschätzung nicht nur auf seiner visuellen Wahrnehmungen basiere, sondern darauf zurückzuführen sei, dass er die konkrete Situation auf der Baustelle beim Antreffen des Hindernisses und beim Bergen desselben und die Kommunikation zwischen Herrn C1 und Herrn Q3 und gegebenenfalls mit anderen Bauarbeitern mitbekommen und zugehört habe. Immerhin habe laut dem Zeugen G1 Herr Q3 „Fugenblech“ gesagt. Er hingegen habe weder die konkrete Aushubsituation noch die Bergung des Gegenstandes mitbekommen. Genauso wenig wie die Kommunikation dabei. Insofern könne er nur auf den Dialog zwischen Herrn Q3 und sich und die in diesem Zusammenhang gemachte Wahrnehmung des Gegenstandes zurückgreifen. Er wiederhole sich, dass das Ergebnis des Gesprächs zwischen ihm und Herrn Q3 gewesen sei, dass es sich um eine alte Spundbohle gehandelt habe. Warum Herr Q3 zu Herrn G1 bzw. zu Herrn C1 etwas anderes gesagt habe als zu ihm, könne er nicht beantworten. Nach dem Motiv dafür habe die Kammer ja bereits schon gefragt gehabt. Letztlich wisse er nicht mal, ob der Zeuge G1 und er überhaupt denselben Gegenstand 413

gesehen hätten.

Die Nachfrage danach, was aus seiner Sicht das zweite Hindernis gewesen sei, wie festgestellt worden sei, dass das Hindernis beseitigt worden sei, was ihm der Angeklagte A bestätigt haben soll – was der Angeklagte A in der Hauptverhandlung aber nicht bestätigt habe, er sei davon ausgegangen, dass es wahrscheinlich beseitigt worden sei , er sei sich aber nicht sicher gewesen -, beantworte er damit, dass Herr Q3 ihm ja berichtet habe, dass die Spundbohle noch nicht ganz beseitigt worden sei und man daher am Samstag meißeln müsse. Als er das Hindernis am Montag bei ihm abgemeldet habe, habe er gesagt, dass das Hindernis auch durch das Meißeln habe beseitigt werden können. Festgemacht, dass das zweite Hindernis beseitigt worden sei, habe er daran, dass weiter habe ausgehoben werden können. 414

Wovon Herr Dipl. Ing. A am 05.09.2005 ausgegangen sei, könne er nicht sagen. Jedenfalls habe er am 06.09.2005 kommuniziert, dass das Hindernis in 23 Metern beseitigt worden sei. Immerhin habe Herr Dipl. Ing. A doch auch im Tagesbericht vom 05.09.2005 Hindernisbeseitigung notiert und damit dokumentiert. 415

Folgende Frage hat er nicht beantwortet: Ob er beim Schalenwechsel von 3,4 Meter auf 2,8 Meter wegen der Vermutung, dass sich die Lamelle verjünge, einen Zusammenhang mit dem Hindernis gesehen habe; ob Herr A einen solchen Zusammenhang hergestellt habe - A habe in der Hauptverhandlung einen Zusammenhang geschildert - wie der Zusammenhang sein könne; wenn es keinen Zusammenhang gegeben habe, wie komme es dann, dass man die Schalen trotzdem gewechselt habe; was habe das für ihn bedeutet, was habe er erwartet, was danach passiere und ob er gewusst habe, wie der Aushub mit den gewechselten Schalen funktioniere, ob er die Konstellation schon erlebt habe. 416

Auf die Frage, wie er davon habe ausgehen können, dass ein „problemloser Aushub der Lamelle 11“ habe fortgesetzt werden können, was er unter problemlos verstehe, hat er angegeben, mit dem Wort problemlos habe er in seiner Einlassung zum Ausdruck bringen wollen, dass der weitere Aushub mit dem 2,80er Greifer und dem damit von Herrn Dipl. Ing. A angekündigten versetzen Greifern erfolgt sei und darüber hinaus keine Auffälligkeiten wahrzunehmen gewesen seien. Der Greifer sei, meine er, schon tief im Schlitz gewesen, als er vor Ort gewesen sei. Ein Zusammenhang zu dem Hindernis sei nicht kommuniziert worden. 417

Auf die Frage, ob am Morgen des 09.09.05 der Angeklagte A oder der gesondert verfolgte E3 auf er Baustelle gewesen seien, hat er vorgetragen, es könne sein, dass Herr Dipl. Ing. A am 09.09.2005 noch auf der Baustelle gewesen sei; er könne das aber nicht sicher sagen. Er meine, er habe Herrn E3 am 09.09.2005 nicht gesehen. Wie oft diese Personen auf der Baustelle gewesen seien, könne er nicht sagen. 418

Auf die Frage, wie sein Verhältnis zu den Herren A, E3 und Q3 gewesen sei und wie deren Verhältnisse untereinander gewesen seien, hat er erklärte, er habe Herrn Dipl. Ing. A als einen sehr anständigen und ihm immer sachlich begegnenden Bauleiter wahrgenommen. Er habe ihn als sehr bodenständig wahrgenommen. Er habe sich zuverlässig um die Baustelle gekümmert und sei sehr engagiert gewesen. Er sei sich sogar nicht zu schade gewesen, selbst Hand anzulegen, so habe er sogar geholfen, LKWs mit abzuladen, was für Bauleiter nicht so üblich sei. Das habe ihm imponiert. Zu Herrn E3 habe er eher ein distanziertes Verhältnis gehabt. Wann immer er in den Baucontainer der ARGE gegangen sei, sei er eigentlich auch dort gewesen. Sie hätten sich immer höflich begrüßt, aber mündlich keine Detailgespräche geführt. Kommuniziert habe er mit Herrn E3 eher per Mail. Er habe mit Herrn 419

Q3 nicht gekumpelt, was auf Baustellen zum Teil vorkomme. Sie hätten aber stets einen respektvollen Umgang miteinander gehabt. Er habe Herrn Q3 als autoritäre Person kennengelernt. Wenn er gesprochen habe, seien die anderen um ihm herum immer ruhig gewesen und hätten das gemacht, was er erwartet habe. Das Verhältnis der drei Herren untereinander könne er schwer einschätzen. Soweit er sich erinnere, hätten sie sich gesiezt.

Die Nachfrage dazu, warum er sich den Korb angeschaut habe am Samstag, wenn er davon ausgegangen sei, dass das Hindernis sowieso beseitigt worden sei und wieso er sich dann das Einlassen nicht angeschaut habe - der Einbau hätte vielleicht 10-15 Minuten gedauert -, warum er um 17.00 Uhr nochmal zurück zur Baustelle gegangen sei, ob er das bei allen Lamellen gemacht habe und warum er das nicht dokumentiert habe, warum er nachgedacht habe, ob man an herausstehenden Bügeln was erkennen könne oder auch nicht, hat er bei der Beantwortung verkürzt wiedergegeben und dazu angegeben, er habe sich nicht den Einbau aller Bewehrungskörbe angeschaut. Aber natürlich achte man darauf, wie die Öhrchen aus dem Schlitz schauen. Das sei doch auch das einzige und erste, was man von dem Korb noch sehe. Er sei um 17 Uhr nochmal an der Baustelle vorbeigefahren und habe diese Feststellung treffen können, weil er da mit seiner Frau auf dem nach Hause Weg gewesen sei. 420

Auf den Hinweis, dass das Ergebnis der Beweisaufnahme sein könne, dass nicht alle Stahlbügel im Bewehrungskorb eingebaut worden seien; ob ihm da etwas aufgefallen sei, ob darüber mal gesprochen worden sei, hat er damit beantwortetet, dass er die Frage so verstehe, dass er nach den Schubbügeln gefragt werde; zu wenig eingebaute Schubbügel seien ihm nicht aufgefallen. Aufgefallen seien ihm Bügel, die in einen Schrottcontainer geworfen worden seien. Er meine sich zu erinnern, hiervon auch ein Foto gemacht zu haben. Er habe auf diese Bügel in dem Container auch Herrn Q3 angesprochen. Dieser habe gesagt, dass bei den Bewehrungslieferungen immer mehr Bügel, manchmal sogar doppelt so viele, geliefert würden. Da er früher auch als Polier gleiches mitbekommen habe und ihm auch von früheren Baustellen bekannt gewesen sei, dass diese in großen Mengen bestellt und bei Lagerschwierigkeiten auf der Baustelle auch einfach über die Container entsorgt würden, sei diese Erklärung für ihn nachvollziehbar gewesen. 421

Auf die Frage, ob er eine Erklärung dafür habe, dass der Angeklagte A in der Hauptverhandlung mehrfach gesagt habe, er habe ihm berichtet, es sei die Fugenkonstruktion gewesen, die einmal sicher und einmal vermutlich beschädigt worden sei, hat er angegeben, er habe dafür absolut keine Erklärung. Er könne sich nicht erklären, warum Herr Dipl. Ing. A erklärt habe, er habe von der Beschädigung der Fugenkonstruktion überhaupt gewusst. Bis zu dieser Äußerung sei er davon ausgegangen, dass auch Herr Dipl. Ing. A von einer beschädigten Fugenkonstruktion selbstverständlich nichts gewusst habe, da auch er die MK 196 nicht nur aufrecht erhalten, sondern auch weiter auf die Anerkennung der durch ein nicht vorhersehbares Bodenhindernis verursachten Kosten bis zum 22.11.2007 beharrt habe. Wäre das offen kommuniziert gewesen bzw. überhaupt mitgeteilt worden, hätte an Stelle von „Stahlhindernis“ im Aufmaß direkt das Wort „Fugenblech“ verwendet werden können. Dann hätte er das Aufmaß aber nicht anerkannt. Dipl. Ing. A habe ihm nicht gesagt, dass ein Fugenblech getroffen worden sei. 422

Die Nachfrage zu seiner Angabe, wenn die Fugen trocken seien, bestünde kein Grund zur Sorge, ob er eigene Erfahrungen dazu gemacht habe, ob er auch mal andere Leute dazu gefragt habe, außer denen, die er habe überwachen sollen, hat er erklärt, auf den Baustellen in Mühlheim und dem U-Bahnbau Venloer Str. habe er auch schon Fugen kontrolliert. Von daher habe er auch von seinem damaligen Bauleiter, Herrn P3, gewusst, dass solange eine 423

Fuge trocken sei, kein Grund zur Sorge bestünde.

Zur Nachfrage, es habe für ihn so ausgesehen, als ob der Zustand des Fugenblechs auf Überbeton zurückzuführen sei, wie er sich das vorgestellt habe, wie der Zustand nach dem Abstemmen sei und welche Konsequenzen daraus aus seiner Sicht hätten folgen müssen, ob man dann hätte vorsichtiger sein müssen oder eine andere Vorgehensweise wählen, hat er angegeben, man habe sehen können, dass im Bereich der Schlitzwand Lamelle 10 bis zur Fuge Lamelle 11 Überbeton abgestemmt worden sei. Deshalb sei er davon ausgegangen, dass der Zustand des Fugenblechs auf nämliche Arbeiten zurückzuführen gewesen sei. Der Beton sei bereits ausgehärtet gewesen, sodass das Fugenblech ja gar keine Funktion mehr gehabt habe. Wie er sich bereits eingelassen habe, habe er die Fuge kontrolliert. Sie sei trocken und dicht gewesen, so dass keine weiteren Konsequenzen zu ziehen gewesen seien. 424

2. Der Angeklagte A

Der Angeklagte A hat den Vorwurf einer Pflichtverletzung zurückgewiesen. Er habe keine Kenntnis gehabt, dass im Schlitz der Lamelle 11 ein Hindernis verblieben sei, an den entscheidenden Tagen 09.09.und 10.09.2005 sei er im Urlaub gewesen. Am 05.09.2005 sei er aufgrund einer Information von der Baustelle davon ausgegangen, dass man am 02.09.2005 sicher und am 05.09.2005 vermutlich die eigene Fugenkonstruktion beschädigt bzw. zerstört habe und dass am 05.09.2005 angetroffene Hindernis vermutlich noch am selben Tag beseitigt worden sei, wenngleich die letzte Bestätigung noch ausgestanden habe und nur durch den weiteren Aushub hätte erfolgen können. Weil man übereinstimmend von einer Verjüngung des Schlitzes der Lamelle 11 ausgegangen sei, sei man gemeinsam zu der Entscheidung gekommen, den Aushub mit einem Greifer mit einer Schalenweite von 2,80 Metern fortzusetzen. 425

Im Einzelnen hat der Angeklagte zunächst eine vorformulierte Erklärung verlesen und im Fortgang der Hauptverhandlung bei verschiedenen Gelegenheiten weitere Angaben zur Sache gemacht, dargestellt in der Chronologie des Bauablaufs. 426

a) Hinsichtlich der Herstellung der Lamelle 10 hat der Angeklagte erläutert, dass man es gesondert vermerken würde, falls man bei einer Hindernisbeseitigung den planmäßigen Bereich des Schlitzes verlasse. In einem solchen Fall werde der Schlitz wieder verfüllt, dazu – aufgrund der hohen Kosten – auch der Bauherr einbezogen. Jedenfalls fließe die Information, dass man bei einer Hindernisbeseitigung in eine Nachbarlamelle übergegriffen habe, über den Baggerfahrer und Polier in den Tagesbericht. Ob es zu Ausbrüchen in der Nachbarlamelle komme, könne der Baggerfahrer aber kaum erkennen. Dass am Waidmarkt mal übergegriffen worden wäre, sei ihm nicht bekannt. Er habe sich mit dem Baggerführer C1 auch regelmäßig besprochen. Bei Betrachtung des im Zuge der Beweissicherung gefundenen Überbetons hat der Angeklagte diesen als nicht wenig aber auch nicht übermäßig viel bezeichnet. Es liege nahe, dass bei der Lamelle 10 etwas passiert sei, ohne dass er daran eine Erinnerung habe. Aus dem Antreffen eines Hindernisses bei Lamelle 10 habe jedenfalls aber kein Schluss auf eine zwingende Störstelle bei Lamelle 11 gezogen werden können. Einen Hinweis auf Überbeton, der zur Lamelle 11 geflossen sei, habe es nicht gegeben. Wäre das Übergreifen bemerkt worden, hätte man das aber sinnvollerweise als Hinweis zu möglichem Überbeton dokumentieren sollen. Insgesamt dürfte es bei Lamelle 10 nicht zu einer Mehrkostenanmeldung gekommen sein, da der Aufwand der Hindernisbeseitigung über die LV Position „Hindernisbeseitigung ohne größere Stillstände 427

und Greiferschäden“, Pos. 9.25.210 – 9.25.230, hätte abgerechnet werden können.

b) Bei der Lamelle 11 habe es sich schließlich im Bauablauf um eine einstichige Schließerlamelle gehandelt. Bei einer solchen bestehe grundsätzlich die Möglichkeit, dass es zu Problemen beim Aushub durch ein Verklemmen der Greiferschalen kommen könne, falls die Nachbarlamellen durch Abweichung von der Lotrechtigkeit in die Lamelle 11 hineinragen und der Greifer Stücke vom Fugenblech losreiße. Die Einteilung der Schlitzwandlamellen und deren Nummerierung sei dabei durch die Planungsabteilung vorgegeben gewesen. Die Reihenfolge des Aushubs habe dann er festgelegt. Es wäre dabei günstiger gewesen, eine längere Schließerlamelle zu planen und bei anderen Umfeldbedingungen hätte er einen einstichigen Schließer auch vermieden. Es sei aber so gewesen, dass die Arbeiten der Ostseite in zwei Verkehrsphasen unterteilt gewesen seien und immer eine Krankenwagenzufahrt zum Altenheim habe gewährleistet sein müssen. Das Bewegungs- und Arbeitsfeld sei extrem klein gewesen und man habe mit zwei unterschiedlichen Schlitzbreiten von 1 Meter und 1,5 Meter arbeiten müssen. Das habe die Möglichkeiten sehr eingegrenzt und nach verschiedenen Planspielen zur Abfolge sei die Lamelle 11 dann die letzte geworden. 428

Dabei seien ihnen die möglichen Probleme bewusst gewesen, daher habe man vorausschauend die benachbarten Lamellen 10 und 12 innerhalb der zulässigen Toleranz etwas kleiner ausgebildet, so dass die Lamelle 11 reell – gesteuert über die Leitwand – etwa 10 cm breiter als geplant angesetzt worden sei. Die schmalere Ausführung der Lamellen 10 und 12 sei nicht dokumentiert, sie ergebe sich aber aus der vorgefundenen de-facto Situation, der Raum zwischen den Lamellen 10 und 12 betrage 3,50 Meter. Die Ausführung der einstichigen Schließerlamelle habe insgesamt aus seiner Sicht eigentlich auch so funktionieren müssen. Wenn sie gesagt hätten „das geht nicht“ oder „führt mit großer Wahrscheinlichkeit zu Problemen“, hätten sie die Ausführung nicht so gewählt. 429

c) Hinsichtlich der Arbeiten vom 02.09.2005 an der Lamelle 11 hat der Angeklagte angegeben, an diesem Tag von Q3 über ein Hindernis informiert worden zu sein. Auch die außergewöhnliche Beschädigung der Greiferschaufel habe er mitbekommen. An diesem Freitag sei es aber aus seiner Sicht noch nicht klar gewesen, dass man die eigene Abstellkonstruktion, das Fugenblech, getroffen habe. Er sei an dem Tag vor Ort gewesen, erinnere sich aber nicht, ein gefördertes Teil des Fugenblechs gesehen zu haben. Auch an die Aushubtätigkeit erinnere er sich nicht. Er denke, am Samstag, den 03.09.2005, sei er nicht anwesend gewesen, da habe es normalerweise eine Rufbereitschaft gegeben. 430

d) Hinsichtlich der Arbeiten am 05.09.2005 hat der Angeklagte zunächst geschildert, dass das Hindernis von Freitag bis zum Mittag bearbeitet worden und er diesbezüglich die Mehrkostenanmeldung 196 aufgesetzt habe. Bei der Durchörterung des Hindernisses habe sich dann herausgestellt, dass es sich bei diesem – entgegen der vorherigen Annahme – um ihre eigene Fugenkonstruktion gehandelt habe. Das sei im Laufe des 05.09. die einhellige Meinung gewesen. Die Mehrkostenanmeldung sei daraufhin hinfällig gewesen, da der Vorgang nicht in die Verantwortlichkeit des Bauherrn falle. Er habe keine Erinnerung daran, wie Q3 und C1 es begründet haben, dass sie nun wüssten, dass es sich bei dem Hindernis um das Fugenblech gehandelt habe. Wenn man ein Hindernis treffe, bewege sich die Benennung zunächst im Rahmen von Spekulation und Vermutung. Den einzigen Rückschluss habe man über den Greifer. Man spreche von einem Hindernis bis man ggf. einen näheren Aufschluss erhalte. Dass man jetzt am Montag gewusst habe, dass es sich um das Fugenblech handle, könne eigentlich nur darauf zurückzuführen sein, dass man beim weiteren Aushub ein Stück zu Tage gefördert habe und das über Q3 bei ihm gemeldet 431

worden sei.

Er hat sodann zur Kommunikation mit der BÜ zunächst angegeben, dass er nach seiner Erinnerung mit B über die MK 196 gesprochen und man dabei zum Ergebnis gekommen sei, dass es keine Vergütung dafür gebe, da das eigene Fugenblech beschädigt worden sei. Der Gedanke, diese noch zu stoppen, sei ihm nicht in den Sinn gekommen. Es komme vor, dass eine solche Anzeige sich im Nachhinein als unberechtigt herausstelle, der Bauunternehmer sei jedoch ebenfalls verpflichtet, im Falle einer Behinderung den Bauherrn möglichst schnell zu unterrichten. Trotz einer Verpflichtung, diese zurückzunehmen gebe es den Usus, dass man dies durch ein Gespräch tue. An einen Fall, in welchem man eine solche schriftlich zurückziehe, erinnere er sich aus dieser Zeit nicht. Das verlaufe einfach im Sande. Er denke, die Information, dass es sich um das Fugenblech und nicht – wie allgemein vermutet – um ein metallisches Hindernis oder ein Teil einer Spundwand handle, sei im weiteren Verlauf bei B gewesen. Der Schluss habe zu diesem Zeitpunkt auf der Hand gelegen und auch im Nachhinein seien ihm keine anderen Erkenntnisse zugetragen worden, dass es nicht die Fugenkonstruktion gewesen sei. Die Mehrkostenanmeldung habe er zuvor am 05.09. aufgesetzt und in den Ablauf gegeben. Das laufe dann über das Sekretariat zu den Geschäftsführern und dann an den Bauherrn, was zwischen einer Stunde und einem halben Tag gedauert haben könnte. Das Schreiben müsse deutlich vor dem Antreffen des zweiten Hindernisses, also zwischen Beseitigung des ersten und Antreffen des zweiten Hindernisses im tieferen Bereich erfolgt sein. Er hat im Weiteren Fortgang eingeräumt, dass er B über die Beschädigung des Fugenblechs dann erst später, aber noch vor seinem Urlaub, informiert habe. Auf Vorhalt, dass die BÜ die MK 196 im Fortgang der Woche noch als sachlich richtig bezeichnete, hat der Angeklagte angegeben, dass er sich auch über diesen Zeitpunkt – vor seinem Urlaub – nicht sicher sei. Der Schluss liege nah, dass er mit B erst nach seinem Urlaub über die Details gesprochen habe. 432

Im Gegensatz zu der Hindernisbeseitigung bei Lamelle 10, welche über die Positionen des LV erfasst worden seien, seien Leistungen, die darüber hinausgingen über eine Mehrkostenanmeldung geltend zu machen, wie der Abbruch eines Zahnhalters oder ein Gerätestillstand. Er könne sich an besondere Vorfälle wie eine Mehrkostenanmeldung wegen einer zerstörten Greiferschale im Gegensatz zu alltäglichen Vorgängen, wie dem Antreffen eines Steins, erinnern. Sehr sicher sei er sich auch, dass der Abriss eines Fugenblechs bei keiner anderen Lamelle am GWB vorgekommen sei. Das könne er auch bei anderen Baustellen nicht erinnern. Das hänge wohl mit den möglichen Problemen bei einer einstichigen Schließerlamelle, bei der die Greiferweite mit der Lamellenlänge identisch sei, zusammen. Wie der Schaden genau eingetreten sei, ob der Greifer sich etwa in einer Schweißnaht verklemmt habe, sei Spekulation. Der massive Schaden an der Greiferschaufel, bei dem die gesamte Platte abgebrochen sei, sei wohl nicht beim Draufschlagen mit dem Greifer, sondern bei dem Versuch des Packens und Schließens erfolgt. Zugleich sei aber trotz der Beschädigung auch noch ein Meißel zur Hindernisbeseitigung einsetzbar gewesen. Ein teilweise fehlendes Fugenblech der Lamelle 10 in Höhe von 39 m NN bis 34 m NN spiele für den Einsatz eines Schlitzwandmeißels, der nicht über das Fugenblech geführt, sondern vom Seilbagger aus mittig in den Lamellenraum eingeführt werde, keine Rolle. Auch das Reinigen der Fuge mit dem Fugenmeißel sei lediglich dort, wo es abgerissen sei, nicht mehr möglich. Der unmittelbare Störbereich sei wohl lediglich auf 0,5-1 Meter begrenzt. Oberhalb und Unterhalb des Abrisses sei ein Putzen möglich. 433

An diesem Tag habe man weiter dann nur vorübergehend runde Greiferschaufeln verwendet. Nachdem am Freitag ein massiver Schaden an den eckigen Schaufeln eingetreten sei, habe er, um den Baubetrieb fortzuführen und weil keine eckigen Schaufeln vorrätig, sondern erst 434

für den nächsten Tag lieferbar gewesen seien, für die Zwischenzeit die runden verwendet. Insofern sei auch nur ein Schalensatz auf der Baustelle vorrätig, da ein Greiferschaden unüblich und eher außergewöhnlich sei, dass dieser – im Gegensatz zu vorgehaltenen Zähnen und Zahnhaltertaschen – kaputt gehe und ausgetauscht werden müsse. Die Verwendung der runden Greiferschalen sei damit Zufall gewesen und es sei nur darum gegangen, das Hindernis aus dem Weg zu räumen. Um an der Stelle voran zu kommen und sich an dem Hindernis vorbei zu arbeiten, sei die Form nicht entscheidend. Es habe dann auch keinen zwingenden Grund gegeben, die Verwendung in das Schlitzwandprotokoll aufzunehmen. Wenn man später mit eckigen Schalen weiterarbeite, nehme man die Ränder, die bleiben, sowieso mit raus. Für eine mögliche Verdrehung spiele die Verwendung des Rundschalengreifers keine Rolle. Im Laufe des Tages seien dann auch diese runden Schalen kaputt gegangen.

e) Der Angeklagte hat schließlich geschildert, dass er im Laufe des Nachmittags erneut auf die Baustelle gerufen worden sei. Es habe dort ein Gespräch gegeben, in dem Q3 und C1 ihm mitgeteilt hätten, dass erneut ein Hindernis aufgetreten sei, das zu der Beschädigung des Rundschalengreifers geführt hätte. Dieses Hindernis habe C1 beim Aushub bemerkt. Sie würden davon ausgehen, dass sich die Lamelle nach unten verjünge. Anknüpfend an die Information von früher an diesem Tag seien diese auch davon ausgegangen, dass es aufgrund der Verjüngung erneut zu einer Beschädigung des Fugenblechs durch den Greifer gekommen sei. Dies sei ihm selbst plausibel erschienen, da das gleiche Schadensbild wie weiter oben vorgelegen habe, die Greiferschalen seien beschädigt worden. Er selbst habe nicht in den Schlitz hineinschauen können und sei auf die Informationen der beiden angewiesen gewesen. Andere Aufschlussmöglichkeiten habe er nicht gehabt. Da oben ein Metallteil geborgen worden sei, sei die Beschädigung des Fugenblechs oben recht klar gewesen und das Bild der Vorgänge mit der Verjüngung insgesamt schlüssig. Das Ergebnis der Besprechung sei gewesen, dass aufgrund der Verjüngung beim weiteren Aushub nach unten weiter mit Problemen bei Verwendung der 3,40 Meter Greiferschaufel zu rechnen seien. Um diese Probleme zu umgehen, sei dann einvernehmlich beschlossen worden, auf die nächst kleinere Greiferschaufelweite von 2,80 Meter umzuschwenken. Die TARABEN-Protokolle und Tagesberichte hinsichtlich Lamelle 10 habe er sich dabei wohl eher nicht angeschaut, da der Schluss auf die Verjüngung für ihn aufgrund des Störfalls in der höheren Lage unmittelbar logisch gewesen sei. Dieses Gespräch sei ein normales Fachgespräch gewesen. Hindernisse treten im Schlitzbetrieb als normaler Vorgang auf, über Probleme spreche man und löse sie. Der Wechsel auf den kleineren Greifer sei zu disponieren gewesen und am Schlitz sei dann auch die Entscheidung getroffen worden, die Zeit bis zur Anlieferung der Schalen zu nutzen und zunächst die Lamelle 9 herzustellen. 435

Der Wechsel auf die kleinere Schalengröße von 2,80 Metern sei ausschließlich bei der Lamelle 11 erfolgt. Ein Weiterarbeiten mit – dann reparierten – 3,40er Greiferschaufeln und teilgeöffneten Schaufeln wäre mit extrem großem Aufwand verbunden gewesen und klappe abhängig von der Verjüngung irgendwann nicht mehr. Logisch sei es gewesen, dann auf die kleineren Schaufeln zu wechseln. Die Verwendung der kleineren Schaufeln sei ein gemeinsamer Beschluss aller Beteiligter gewesen, neben ihm müsse gerade der Baggerführer damit arbeiten und das sei natürlich auch mit Q3 und E3 beschlossen worden. 436

Der weitere Aushub mit den schmaleren Greiferschaufeln erfolge in einem solchen Fall entweder im ständigen Wechsel, erst die eine, dann die andere Seite, dann weiter runterarbeitend oder zunächst mittig runterstechend und danach die Seitenränder beiarbeitend; das sei aber schwieriger bzw. schlechter. Besprochen worden sei das nicht. Die Variante, dass man erst die eine Seite ganz runter gehe und dann die andere, sehe er nicht 437

als sachgerecht an, da der Greifer immer die Neigung habe, wegzukippen, wenn auf einer Seite kein Erdwiderstand sei. Wenn nur noch wenig Erdreich stehengeblieben sei, wie etwa die 30 cm an den Rändern, ginge es, das wegzukratzen. Er jedenfalls hätte nach seiner Erfahrung den direkten ständigen Wechsel beim Aushub bevorzugt. Jedenfalls könne man dabei von außen sehen, ob der Greifer verschwenkt werde.

Der Angeklagte hat hinsichtlich des Inhalts der Besprechung zudem angegeben, dass ihm dabei gesagt worden sei, dass das Hindernis durch den Meißeleinsatz beseitigt worden sei. Die Bestätigung sei jedoch erst beim weiteren Aushub möglich. So sei man verblieben. Falls man – konkret C1 – die Bestätigung erhalte, dass das Hindernis nicht beseitigt sei, habe man einen weiteren Meißeleinsatz oder theoretisch andere Maßnahmen vornehmen können. C1 hätte das dann an Q3 und dieser im konkreten Fall an E3 gemeldet. Das sei die übliche, nicht konkret besprochene Vorgehensweise. Entscheidend sei jedenfalls gewesen, welche Aufschlüsse man beim Weiterarbeiten über das Problem erhalte. Ein Hindernis werde nicht unbedingt gefördert, sondern teilweise auch seitlich verdrängt. Nachforschen müsse man nicht, falls man keine Spuren beim weiteren Aushub fände. Wenn das Hindernis beseitigt sei und man mit dem Aushub fortfahren könne, sei alles in Ordnung und der Schluss einer erfolgreichen Hindernisbeseitigung berechtigt. Ob das Hindernis also wirklich vom dokumentierten Meißeleinsatz am 05.09. beseitigt worden sei, zeige sich erst bei Fortsetzung der Aushubarbeiten am 09.09. Er vermute dabei, C1 und Q3 hätten am Montag tatsächlich gedacht, das Hindernis mit dem Meißeleinsatz beseitigt zu haben. 438

Zu der Frage, welche Personen in welcher Form in die Gespräche eingebunden worden sind, hat der Angeklagte geäußert, nicht jedes Wort und Detail erinnern zu können. Hierzu sei aber davon auszugehen, dass C1 unmittelbar am Schlitz dabei gewesen sei, ebenso wie der Polier Q3. Mit diesen habe er vor Ort diskutiert. Auch E3 sei sicher einbezogen gewesen sowie der Disponent, der die neuen Greiferschalen bestellt habe. Er glaube nicht, dass auch D informiert gewesen sei, für Belange des Spezialtiefbaus sei dieser auch nicht Urlaubsvertreter gewesen. E3 sei als Vorgesetzter eingebunden gewesen. Dass er auch Urlaubsvertreter gewesen sei, habe, da es sich um einen meldepflichtigen Vorgang gehandelt habe, keinen Unterschied gemacht. Er vermute, die Bauüberwachung sei an dem Gespräch nicht beteiligt gewesen. 439

Der Angeklagte hat schließlich klargestellt, dass er nicht glaube, dass E3 mit ihnen am Schlitz gestanden habe. Es könne gut sein, dass er zunächst mit C1 und Q3 am Schlitz und dann im Anschluss mit E3 im Baucontainer gesprochen habe. Er wisse nicht, ob er unmittelbar nach Rückkehr mit E3 gesprochen habe, ob dieser da direkt im Büro gesessen habe, das habe er sonst zur nächsten Gelegenheit getan. Wörtlich wisse er die Information an diesen nicht mehr. Sinngemäß sei E3 aber über alle Vorgänge auf der Baustelle eingeschaltet und informiert gewesen. Der Wechsel auf kleinere Greiferschalen und die Umdisponierung seien Dinge, davon setze man den Oberbauleiter mindestens in Kenntnis. E3 sei auch ein Typ, der sei so sehr in Thematik drin sei, dass man das mit ihm diskutiere. Ob er etwas dazu gesagt habe, wisse er nicht mehr. Der Stand am Abend des 05.09. sei gewesen, dass sie klar unten wieder ein Hindernis getroffen hätten und es nicht ganz klar sei, ob es beseitigt sei und dass man von einer Verjüngung ausgehe und den 2,80er Greifer bestellt habe. Auf die Frage, ob es eine gemeinsame Entscheidung gewesen sei, erklärte er, man spreche darüber, auch, dass man sicher sei, oben schon die Fugenkonstruktion getroffen zu haben. Die mehrfache Beschädigung der Greiferschaufeln habe E3 sicher nicht live mitbekommen auf der Baustelle, aber über die Information habe er davon gewusst. Ob er ihm von dem Wechsel auf den Rundschalengreifer berichtet habe, daran habe er keine konkrete Erinnerung. Aber er habe es mitbekommen. Man habe zusammen im Container gesessen, da spreche man drüber. Um 440

die Arbeiten fortzuführen, weiterzukommen, um einen Fortschritt zu erzielen, sei es temporär ok, wenn sie mit Rundschalen weiterarbeiten. E3 sei auch häufig vor Ort gewesen und dicht eingebunden, nur etwas weniger präsent als er selbst. Er wisse schließlich nicht mehr, ob auch besprochen gewesen sei, dass E3 beim weiteren Aushub habe dabei sein sollen.

Der Angeklagte hat zudem angegeben, dass es aufgrund des naheliegenden Schlusses eines erneuten Problems mit dem Fugenblech, welches nicht in die Verantwortung der Bauherrin falle, auch keine weitere Mehrkostenanmeldung gegeben habe. Der letzte Nachweis, was es gewesen sei, habe aber am Montag aufgrund der Beschädigung des Greifers nicht erbracht werden können. 441

Nach Angaben des Angeklagten habe man sich nicht darüber irren können, ob am Montag ein Hindernis im Schlitz gewesen sei. Der Baggerführer könne auch den Verlauf eines Hindernisses erkennen und dessen Größe abschätzen. Bei einem Hindernis sei der Verlauf ganz anders als bei einer sanften Verjüngung, bei der das Fugenblech über die ganze Höhe ein Stück verlaufe. Es sei nicht die Rede davon gewesen, dass dort Überbeton von 60 cm vorhanden gewesen sei. Das sei ganz klar ein anderes Bild, was sich zunächst dem Baggerfahrer darstelle. Hier habe man ja einen kurzen Weg mit großem Sprung, was der Baggerführer am Abweichen des Greifers merke. Eine Verjüngung verlaufe dagegen langsam ohne merklichen Versprung. Hier spreche etwas dafür, dass man mit dem Aushub so weit gewesen sei, dass dies erkennbar gewesen sei. Kommuniziert worden sei ihm jedoch, dass die Lamelle sich verjünge und man deswegen Probleme bekommen habe und nur mit 2,80ern weiterkomme. Er fühle sich mittlerweile getäuscht und gehe davon aus, dass C1 und Q3 einen anderen Kenntnisstand als mitgeteilt gehabt hätten. Was sie dazu bereits am Montag veranlasst haben sollte, sei natürlich noch unerklärlicher. Er hat angegeben, der Vorschlag zur Umstellung auf den kleineren Greifer sei von Q3 und C1 gekommen. 442

f) Ab dem 06.09.2005 habe man dann mit den reparierten angelieferten eckigen Schalen den Schlitz der Lamelle 9 bearbeitet. 443

Auf Vorhalt der Einlassung des Angeklagten B, er habe diesem am 06.09.2005 im Baucontainer mitgeteilt, das Hindernis sei beseitigt worden, hat er angegeben, daran keine konkrete Erinnerung zu haben. Er jedenfalls sei sich zu dem Zeitpunkt nicht sicher gewesen, ob das Hindernis beseitigt worden sei, er habe es vermutet, die Bestätigung habe am 09.09.2005 erbracht werden sollen. 444

g) Wie es dann bei der Fertigstellung der Lamelle 11 ab dem 09.09.2005 im Einzelnen weitergegangen sei, habe er urlaubsbedingt nicht mehr mitbekommen. Ob er an diesem, seinem ersten Urlaubstag überhaupt noch auf der Baustelle gewesen sei, könne er nicht erinnern. Nach der Aktenlage habe er am 04.04./05.04.2005 für den Zeitraum vom 09.09.2005 bis zum 30.09.2005 Urlaub beantragt gehabt und sei gemäß der Anwesenheitsliste am 09.09.2005 auch nicht auf der Baustelle anwesend gewesen. Er könne auch höchstens noch vormittags dort gewesen sein, da er um 15:35 Uhr bei der P4-Bank in Duisburg Geld abgehoben und sodann in Pfund getauscht habe; eine Erinnerung an Arbeitsschritte vom Freitagmorgen habe er nicht. Sämtliche Arbeitsschritte, die als unzureichende Bauleitungstätigkeit angeführt seien, hätten insofern in seiner Urlaubsabwesenheit stattgefunden, in welcher er sich kein Bild davon habe machen müssen und können, ob ggf. die nach dem QM-Plan vorgegebenen Ausführungskontrollen durchgeführt oder ob von Prüfplanvorgaben abgewichen worden sei. Sein Urlaubsvertreter E3 sei über alle, ihm bekannten Umstände zwischen dem 02.und 05.09.2005 informiert gewesen. Über die Information, dass am 05.09.2005 ein Hindernis in Form eines Natursteins und Überbeton nicht beseitigt worden sei, habe jedoch weder er noch seine 445

Urlaubsvertretung Bescheid gewusst. Seinen Wissensstand habe er in den Bautagesberichten vom 02., 03. und 05.09.2005 dokumentiert.

Sein Urlaubsvertreter, der Oberbauleiter E3, habe ihn auch schon zuvor schon einmal vertreten gehabt. Dieser sei mal für einen Tag oder zwei eingesprungen und auch hier als Vertreter vorgesehen gewesen. Bei längeren Abschnitten von Wochen wäre aufgrund der übrigen originären Aufgaben E3s als Oberbauleiter aber wohl für einen Ersatzbauleiter gesorgt worden. Hier sei man ursprünglich bei der Urlaubsgenehmigung schon von einer vorherigen Fertigstellung der Schlitzwand ausgegangen. Es wäre dann aber eine Entscheidung der ARGE/der Vorgesetzten gewesen, dann ggf. einen anderen Bauleiter zu organisieren. Miterlebt habe er sowas jedoch nie. Hier seien es dabei auch mit Freitag und Samstag nur zwei Tage gewesen. Letztlich sei es die Entscheidung E3s gewesen, ob er die Übernahme der Bauleitertätigkeit schaffe. Er habe auch nicht das Gefühl gehabt, dass E3 hierfür zu viel zu tun gehabt hätte, ohne genau zu wissen, was dieser damals konkret alles gemacht habe. Wenn Geräte weggehen, habe der Bauleiter bzw. Oberbauleiter weniger zu tun, das mache der Polier im Wesentlichen mit dem Disponenten. Er gehe davon aus, dass wenn sein Urlaub in einen anderen Zeitpunkt im laufenden Betrieb gefallen wäre, dass E3 gesagt hätte, sie nehmen einen Vertreter von einer anderen Baustelle. Mit diesem hätte man aber auch einen Tag Übergabe machen müssen, sodass das für einen punktuellen Vorgang wenig Sinn mache. 446

Es sei aus seiner Sicht offensichtlich bewiesen, dass am Freitag ein Hindernis im Schlitz verblieben sei. Der Angeklagte hat mehrfach betont, dass man keinem Irrtum darüber unterliegen könne, ob ein Hindernis – insbesondere das konkret in der Beweissicherung entdeckte aus Überbeton und Natursteinblock – sich noch im Schlitz befinde, da man entweder mit dem Greifer sauber herunterfahren könne oder nicht. Das habe man zweifellos am Freitag auch mit dem kleineren Greifer gemerkt, mit dem man links und rechts am Lamellenende habe baggern müssen. Gemerkt habe der Baggerführer auch, wann er ggf. unterhalb des Hindernisses wieder an die Fuge gekommen sei. Falls er selbst am 09.09. da gewesen wäre, wäre er immer mal hingegangen und hätte C1 gefragt, ob das Hindernis beseitigt sei. Wenn der das bestätigt hätte, wäre das für ihn ok gewesen. C1 sei ein hochgradig erfahrener Baggerfahrer, er hätte keinen Grund gesehen und keinen Anlass gehabt, dessen Aussage in Zweifel zu ziehen und eine Prüfung anzuordnen, ihn etwa mit geöffneten Greiferschaufeln in den Schlitz fahren zu lassen. Ob das Einlassen des Bewehrungskorbs ohne Manipulationen möglich gewesen sei, sei spekulativ. Wenn der Greifer hereinpasse, passe aber auch der ebenso lange Korb herein. 447

Auf mehrfache Nachfrage hat der Angeklagte im Laufe der Hauptverhandlung wiederholt angegeben, keine Erklärung dafür zu haben, warum die Baumannschaft das Hindernis im Schlitz gelassen habe und man ihn nicht darüber informiert bzw. das vermerkt habe. Ein solches Motiv bestehe weder für einen Baggerfahrer, einen Polier, einen Bauleiter oder einen Oberbauleiter. Ein Hindernis müsse aus dem Schlitz schlichtweg entfernt werden. Man müsse es solange bearbeiten, bis es kein störender Faktor mehr sei. Auch ein 60 cm hineinragendes Fugenblech müsse so lange mit dem Meißel bearbeitet werden, bis es klein und zerstört sei und den Aushub nicht mehr behindere. Das gelte auch für jedes andere Hindernis, auch einen Überbeton oder Stein. Bei einer unbetonierten Fehlstelle sei zwar nicht die statische Tragfähigkeit kritisch, aber es sei klar, dass man dann eine Wasserundichtigkeit habe. Man rede nicht über eine „undichte Fuge“, wo ein bisschen Wasser rausrinne und das verpresst werden müsse. Man müsse das abdichten und zwar mit einer Injektionssäule oder einer HDI Säule. Es befinde sich in einer Tiefe, wo man nicht gut drankomme. Man müsse von der Oberkante abbohren und 1, 2, 3 Injektionssäulen davorsetzen. Dagegen sei das 448

oberhalb des Natursteins zu erkennende Dreieck als Fehlstelle unkritisch, sodass man es beim Aushub der Baugrube abdichte, falls es oberhalb der Aushubsohle liege.

Es gebe lediglich Extremsituationen, in denen man Hindernisse – wie etwa Leitungen – planmäßig im Schlitz lassen. Man würde dann ggf. unter dem Hindernis mit einem schrägen Putzmeißel oder angeschweißten Blechen am Greifer die Erde beseitigen. Ein solcher Putzmeißel sei so breit wie ein Schlitz und 1,2-1,5 Meter lang. Aus seiner Sicht komme man dann nach einem halben Meter unter dem Stein wieder an die Fuge und könne die Erde entfernen. Das sei eine Frage der Einzelabsprache, was man auch dokumentieren würde. Man würde jedoch definitiv versuchen, sämtliches Erdmaterial zu entfernen, da sonst eine Fehlstelle entstehe. Bei Kenntnis einer solchen Fehlstelle würde man diese mit anderen Baumaßnahmen bearbeiten, Injektion oder einer Hochdruckinjektionssäule, was ungefähr fünfstellige Mehrkosten produziere. Bei einer unvorhergesehenen Maßnahme würde man dann bereits bei der Schlitzwanderrichtung reagieren und mit der Planungsabteilung besprechen, ob es aufgrund der Bodenbeschaffenheit und Wasserdrücke zu riskant sei, die Problemlösung dem späteren Aushub zu überlassen. Bei einem nicht beseitigten Hindernis würde das nicht nur vermerkt, sondern auch einen großen Schriftverkehr mit separater Planung bedeuten. Einbezogen wären dann nicht nur der Bauleiter und Oberbauleiter, sondern auch das technische Büro, die kaufmännische Geschäftsführung und der Bauherr. 449

Im Übrigen seien Verzögerungen wegen einer Hindernisbeseitigung auch unproblematisch, da – im Fall eines Natursteins als Hindernis – dies zu 100 % zu Lasten und im Verantwortungsbereich des Bauherrn gewesen sei. Auch er selbst habe von niemandem eine Vorgabe bekommen, zu einer bestimmten Zeit fertig zu sein. Insgesamt könne er sich höchstens vorstellen, dass der Vorgang damit zu tun habe, dass Q3 auf der Baustelle Heumarkt erwartet worden sei. Einen erkennbaren persönlichen Vorteil oder Nachteil habe Q3 aber davon aber nicht. Sowohl ihm als auch C1 sei es grundsätzlich egal, wo sie arbeiteten. Ein Zeitdruck sei von den Bauleitern nicht aufgebaut worden. Letztlich müsse ein Hindernis schlicht beseitigt werden, auch wenn es 1-2 Tage länger dauere. 450

h) Zu den – von ihm unterschriebenen – Bautagesberichten vom 09. und 10.09.2005 hat er erklärt, dass er sich dabei an den Zeitpunkt seiner Unterschrift und den genauen Ablauf nicht mehr erinnern könne. Diese Berichte seien nach seiner Erinnerung grundsätzlich tagesaktuell vom Bauherrn angefordert worden, die Eintragungen daher nach Ende der Arbeiten abends – oder auch mal am nächsten Morgen – im Baucontainer der ARGE in die EDV eingegeben und sodann – da sei er sich nicht ganz sicher – ohne Unterschrift per Email an die BÜ übermittelt worden. Ob diese tageweise oder wochenweise übermittelt worden seien, wisse er nicht mehr. Herr B habe diese dann kontrolliert und ggf. mit ergänzendem Kommentar versehen. Der Bauleiter habe diese dann erst nach Rücklauf in Papierform von dort unterzeichnet. Grundsätzlich habe er die Informationen für die Tagesberichte entweder durch eigene Beobachtungen oder durch die Kommunikation von der Baustelle erhalten. Man spreche mit den Arbeitern, schaue in die Protokolle, Lieferscheine, Stundenzettel etc. Da habe ein enger Austausch mit den Leuten von der Baustelle bestanden; er sei auch 2-3 x täglich über diese gegangen. 451

Dass der Ablauf für den 09. und 10.09.2005 anders gewesen sei, sei nicht auszuschließen; er habe diese jedoch sicher erst nach seiner Rückkehr unterschrieben. Keiner der am 09.09.2005 oder 10.09.2005 vor Ort Beteiligten habe ihn nach seiner Urlaubsrückkehr jedoch darüber informiert, dass entgegen seines Sach- und Wissensstands vom 05.09.2005, bei der Lamelle 11 ein Hindernis aus Naturstein und Überbeton in ca. 23 m Tiefe angetroffen und nicht beseitigt worden sei. Vielmehr habe das von seinem Kollegen unterschriebene 452

Schlitzwandprotokoll vorgelegen, durch das bescheinigt worden sei, dass alle erforderlichen Prüfungen erfolgreich durchgeführt und die Lamelle so wie dokumentiert tatsächlich hergestellt worden sei. Dieses habe keine von seinem Kenntnisstand abweichenden bzw. auffallenden Informationen enthalten, insbesondere auch nicht zum Betonverbrauch. Der dokumentierte zeitliche Ablauf der Fertigstellung der Lamelle sei völlig plausibel gewesen. Aufgrund seiner Informationen vom 05.09.2005 sei es dann auch schlüssig gewesen, dass am Freitag keine Hindernisbeseitigung mehr verzeichnet gewesen sei, da man dann – wie am Montag vermutet – hat weiterarbeiten können.

Ein Schlitzwandprotokoll werde nach Fertigstellung der der Lamelle auf einem digitalen Datenblatt erstellt, in das die Werte eingetragen würden. Das habe im Wesentlichen er als Bauleiter gemacht. Die Daten würden sich aus den Plan/Vorgaben/der in situ Situation/Vorgangsdaten/Ablaufdaten ergeben; von draußen erhalte er die Daten im Wesentlichen vom Polier. Die Daten würden aus dem Betonierprotokoll und dem Suspensionsprotokoll übertragen. Die Bodenschichten, die handschriftlich eingezeichnet seien, habe er seiner Erinnerung nach nachträglich mit dem Lineal – nach Ausdruck – eingetragen, aus den Vorgaben von der Baustelle, von C1 bzw. Q3. Das Aushubprotokoll des QM-Plans sei dabei offensichtlich nicht genutzt worden. C1 habe – anstelle des Aushubprotokolls – ein Notizbuch gehabt, wo er seine Notizen reingemacht habe; das sei der Ersatz des offiziellen Dokuments gewesen. Die Hindernisse sollten in BT-Bücher aufgeführt sein, aber auch gesondert gemeldet werden, das sei eine Zusammenführung der Informationen von der Baustelle. Das Datum werde eingesetzt, wenn es ausgedruckt werde, das sei üblicherweise an dem Tag, an dem die Lamelle erstellt werde, könne aber auch mal tags darauf sein. Das Datum auf dem Protokoll sollte das Erstellungsdatum des Protokolls sein. Nach Vorhalt der Handschriften der Protokolle hat er eingeräumt, dass diese wohl Q3 gemacht habe. Seine Erinnerung, dass er am Waidmarkt die Schlitzwandprotokoll hauptsächlich angefertigt habe, stimme wohl nicht. Möglich sei, dass Q3 das Schichtenverzeichnis eingetragen aber auch, dass dieser die Protokolle insgesamt erstellt habe. Da habe er sich nicht gesträubt, wenn der Polier diese Arbeit übernehme. Grundsätzlich sei dann der Ablauf so, dass er das Protokoll unterzeichne, dann Q3 und es dann zur BÜ gehe. B habe dies dann zur Kenntnis genommen und ggf. mit Anmerkungen als Kopie zurückgeschickt, wobei das Original wohl bei der BÜ geblieben sei. Er habe das Dokument dann mit allen anderen Unterlagen in einem Ordner im Bürocontainer abgelegt. Er wisse nicht, ob die BÜ 202 auch Kopien von den anderen Protokollen bekommen habe, dies könne er nur für die Betonlieferscheine sicher sagen. Betonier-, Suspensionsprotokolle etc. seien auf Papier von dem Zuständigen auf der Baustelle ausgefüllt und dann zusammen abgelegt worden. Wer das Protokoll für Lamelle 11 erstellt habe, wisse er nicht, es könne sein, dass es E3 gewesen sei, es könnte auch sein, dass der Praktikant Q2 ihm zur Hand gegangen sei. Auch dieses Schlitzwandprotokoll habe er jedenfalls gesehen. Das sei innerhalb der ersten drei Tage nach seiner Rückkehr geschehen. 453

Da spreche man ja nach dem Urlaub darüber, was es gegeben habe und schaue sich dabei die Protokolle an, um wieder reinzukommen. Von seinem Vertreter und Oberbauleiter E3 habe er die Information enthalten, es sei alles in Ordnung, ohne dass konkret darüber gesprochen worden sei, was dieser im Einzelnen kontrolliert habe. An den Wortlaut könne er sich da nicht erinnern. Auch mit Q3 und C1 habe er gesprochen, die ihm sinngemäß mitgeteilt haben, dass alles in Ordnung sei, man den Schlitz fertig gemacht habe. Genauer nachgefragt habe er nicht, wenn jemand sage, es habe nichts gegeben. Von jedem, mit dem er kommuniziert habe, sei gekommen, es habe keine weiteren Besonderheiten gegeben. 454

455

Schließlich sei die Kolonne nach seiner Erinnerung im Anschluss an die Fertigstellung verteilt worden: Q3 sei zum Heumarkt, um Schlitzwandarbeiten auszuführen, auch die anderen Mitarbeiter seien weiterverwendet worden; manche seien sicher am Waidmarkt verblieben, um Rückbauarbeiten vorzunehmen. D und er seien ebenfalls dortgeblieben und haben weiter die Baugruben Severinstraße und Waidmarkt betreut. Geräte seien zu den anderen Baustellen der NSB um- und was nicht mehr benötigt worden abtransportiert worden.

i) Zur Tätigkeit der Bauüberwachung hat er angegeben, dass diese wie bei jeder anderen Baustelle auch gewesen sei, der Kontakt sei sachlich, im gebotenen Maße intensiv, qualitativ entsprechend einer fremdvergebenen Bauüberwachung gewesen. Diese kontrolliere was man mache, die Abrechnung und dass die Bauleistungen erbracht werden, auch hinsichtlich Qualität, Arbeitssicherheit und Sicherheit des Gewerks. Arbeitssicherheit sei am Waidmarkt ein großes Thema gewesen. Der QM-Plan als Leitfaden, welche Qualitätssicherungsmaßnahmen im Herstellungsprozess zu ergreifen seien, sei auch dafür dagewesen, dass Bauüberwachung und Auftraggeber das nachvollziehen könnten. Die Bauüberwachung prüfe natürlich, ob dieser eingehalten werde und Verstöße seien da auch beanstandet worden. Je nach Anliegen sei der Kontakt zwischen ihm oder Q3 meistens mit Herrn B – seltener mit Frau C – zuverlässig erfolgt. B sie auch der Ansprechpartner bei einem Hindernis gewesen. 456

j) Zu seiner Anwesenheit im Rahmen der Aushubphase und dem Informationstransfer zwischen Spezialtiefbau und Ingenieurbau hat er geschildert, dass er bis 2006, vlt. auch noch 2007 am Waidmarkt gewesen sei. Da habe er sich auch sein eigenes Gewerk angeschaut, jedoch keinen Anlass zu Beanstandungen gesehen. Eine klare Schnittstelle zum Ingenieurbau habe es da nicht gegeben, man habe jedoch oft gemeinsame Baustellenrundgänge gemacht. Bei seinem Ausscheiden müsste der Aushub bis zum ersten Deckel erfolgt gewesen sein. Auf Nachfrage hat er ausgeführt, dass er es noch nie erlebt habe, dass der Ingenieurbau einen Bericht beim Spezialtiefbau angefordert habe. Aus den Unternehmen, bei denen er tätig gewesen sei, kenne er keine Regeln für derartige Berichte. In erster Linie fänden an Schnittstellen bei Fragen Gespräche statt; im Übrigen würde ein offizieller Schriftverkehr über den Auftraggeber laufen. Es sei ihm noch nie vorgekommen, dass der Ingenieurbau nachgefragt habe wegen Auffälligkeiten der Wände. 457

3. Der Angeklagte D

Auch der Angeklagte D hat den Vorwurf einer Sorgfaltspflichtverletzung von sich gewiesen. Er müsse das beschädigte Fugenblech in der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 gesehen haben, da er bzw. sein Polier eine Kontrolle der Schlitzwandfugen und der Schlitzwand durchgeführt habe. Da die Fuge dicht gewesen und kein Wasser hierdurch eingedrungen sei, habe er keine Veranlassung gehabt, weitere Maßnahmen zu ergreifen. Zum Zeitpunkt des Einsturzes des Historischen Archivs sei er nicht mehr am GWB tätig gewesen. Von dem Vorhandensein eines Hindernisses bzw. einer Fehlstelle in der Lamelle 11 habe er keine Kenntnis gehabt. 458

Im Einzelnen hat er angegeben, er habe die Bauleitung Ingenieurbau am Waidmarkt und für die Severinstraße innegehabt und sei dabei dem Oberbauleiter H1 unterstellt gewesen. Seine Stellenbeschreibung als Bauleiter hat er wie unter B. I. 3. festgestellt beschrieben. Er habe vor der Errichtung der Baugrube an Arbeitsgruppen teilgenommen, dazu aber – auch nach Ansicht der Asservate – keine konkretere Erinnerung. Während der Schlitzwanderstellung 459

durch den Spezialtiefbau habe er sich die Herstellung als interessierter Bauingenieur angesehen. Eine Verantwortung für deren Errichtung durch den Ingenieurbau und speziell auch seiner Person habe es jedoch nicht gegeben.

Die Aufgabe seines Ingenieurbaus sei vielmehr unter anderem die Prüfung der Leitungsverlegungen, das Schaffen von Freiraum für die Schlitzwanderstellung, die Herstellung der Leitwände der Schlitzwand, sodann nach deren Errichtung durch den Spezialtiefbau der Baugrubenaushub, die Stahlbauarbeiten und die Errichtung des eigentlichen Bauwerks gewesen, dabei habe man auch die Anfertigung der Verankerung der Schlitzwände übernommen, was eigentlich eine Aufgabe des Spezialtiefbaus sei. Seine Funktion habe er am Waidmarkt bis Ende September 2008 ausgeübt, als im Block 1 die Zwischendecke hergestellt und die Tübbinge zurückgebaut worden seien, der Aushub bei Weitem noch nicht auf Endtiefe gewesen sei und es nicht zu viel Wasser gegeben habe. 460

Den Vorwurf einer unterlassenen visuellen Kontrolle der Schlitzwand hat er von sich gewiesen. Er hat dazu ausgeführt, dass es sich aus Sicht des Ingenieurbaus bei der Schlitzwanderstellung um eine Vorleistung handle. Die Kriterien für ihn seien dann, eine dichte und im besten Fall auch eine ebene Baugrubenumschließung zu haben. Tatsächlich sei es so, dass die Schlitzwände beim Aushub freigelegt werden, die dann – da zum Erdreich betoniert – dessen Struktur wiedergeben würden. Mit rotierenden Bürsten seien diese dann gereinigt worden. Tatsächlich seien sei dann abgegangen worden und man habe geschaut, ob undichte Stellen oder Überbeton vorliegen. Dabei sehe man sowohl relativ schnell, ob etwas undicht sei als auch ob Unebenheiten vorliegen. Letzteres sei zur Beurteilung, ob es die Errichtung des Bauwerks an die Wand stören würde, vermessen und ggf. abgestemmt worden. Als wichtigstes Kriterium bei den Fugen hat er deren Dichtigkeit bezeichnet. Dabei sei eine gewisse Feuchtigkeit allein weder bedenklich noch unüblich, da eine Schlitzwandfuge aufgrund des Wasserdrucks herstellungsbedingt nie staubtrocken sei. Eine Undichtigkeit würde man erst angehen - konkret durch ein Verpressen -, wenn es durch den Wasserzutritt zu einer Behinderung der Arbeiten komme. Ein solches Verpressen an den Lamellen 10/11 habe er nicht gesehen. Der Kontrollvorgang bzw. dessen Ergebnis sei nicht speziell dokumentiert worden, vielmehr im Fall einer Undichtigkeit eine Fremdfirma zum Verpressen gerufen worden. Insgesamt müsse eine undichte Fuge verschlossen und eine Unebenheit behandelt werden, sonst komme man nicht weiter. Mehr als eine reine Dichtigkeitskontrolle, eine rein visuelle Kontrolle, lasse die Prüfung von außen nicht zu. Bei der Überprüfung der Fugen werde kein Hammer oder Dampfstrahl angelegt. 461

Der Angeklagte hat weiter ausgeführt, dass das abgerissene Fugenblech bei den Lamellen 10/11 auch erkennbar gewesen sei. Eine konkrete Erinnerung hieran habe er nicht. Wenn er dies auf den – ihm auch vorgehaltenen – Lichtbildern jedoch sehe, müsse er dies bei dem Kontrollgang hinsichtlich undichter Stellen und störendem Überbeton auch erkannt haben. Das Fugenblech werde er dann zusammen mit dem Polier W2 als unauffällig eingestuft haben. Er gehe insofern auch davon aus, dass die anderen Fachleute, welche die Baugrube betreten haben, sonst etwas gesagt hätten. Das sichtbare Fugenblech sei nicht kritisch gewesen, was er dahingehend erläutert hat, dass die Dichtigkeit ja gegeben gewesen sei. Aus einem deformierten Fugenblech könne nicht rückgeschlossen werden, dass die Schlitzwand technisch nicht in Ordnung sei. Eine Veranlassung zum Tätigwerden sehe er nicht, er müsse vielmehr zunächst davon ausgehen, dass die Schlitzwand in Ordnung sei. Aus Sicht des Ingenieurbaus sei das Gewerk Schlitzwand nicht schön, aber dicht und lagegenau gewesen, habe also die relevanten Kriterien erfüllt. Das Ziel der Dichtigkeit sei mit oder ohne Fugenblech erreicht worden, welches lediglich relevant für die Schlitzwanderrichtung sei. Hierzu hat er sich eingelassen, dass man das Fugenblech auch 462

nicht immer komplett über die ganze Tiefe sehe, da es teilweise auch von Beton umlaufen würde. Wenn gar kein Blech sichtbar, die Fuge jedoch dicht sei, sei die Welt für ihn in Ordnung. Das Fugenblech stelle bei der Errichtung eine Hilfsmaßnahme dar, um eine Verzahnung zu erreichen und um für die Baugrube eine dichte Bauwand zu erzeugen. Dabei sei es dann, solange es dicht sei, egal, wie es aussehe. Er hat betont, dass das Fugenblech insofern nur eine formgebende Funktion habe und für die Dichtigkeit nicht erforderlich sei. Man könne das Blech auch ziehen und weiterhin die Dichtigkeit durch den Beton erreichen. Die Thematik des Spezialtiefbaus sei es, definierte, dichte Fugen zu erreichen, damit auch später beim Aushub die Dichtigkeit der Wand gegeben sei. Die Dichtigkeit sei dabei grundsätzlich bei einem Anschluss von Beton auf Beton eher gegeben als bei Beton auf den Stahl des Fugenblechs. Insgesamt sei das Ziel aus Sicht des Ingenieurbaus erfüllt, wenn die Schlitzwand fertig gestellt sei und diese dicht sei. Ob das Fugenblech auch für eine kraftschlüssige Verbindung erforderlich sei, wisse er nicht.

Die auf Lichtbildern erkennbaren Variationen der Höhenlagen der Verankerungskästen hat er als nicht schön, aber technisch nicht dramatisch beschrieben. Da die Verzahnung gegeben gewesen sei, sei es kein Grund gewesen, Bedenken gegen die Verarbeitung der Schlitzwand zu haben. Die Bewehrungseinstellung sei keine Millimeterarbeit, der Bewehrungsplan sehe da selbst Toleranzen vor. Eine Verschiebung von 10 cm sei nicht schön, aber überall auf der Baustelle zu verzeichnen gewesen. Da die Aussparungen in den Bewehrungskörben unter Auftrieb stünden, sei es normal, dass diese etwas „aufschwimmen“. Wichtig sei im Ergebnis nicht ein vertikaler oder horizontaler Versatz von 10 cm, sondern dass die Aussparungen zugänglich seien und eine Verzahnung stattfinde. Technisch könne man bei zu großem Versatz die Bewehrung anpassen oder eine Aussparung einstemmen. Nach seiner Erinnerung seien die Aussparungen jedoch tatsächlich alle vorhanden gewesen, eine Anpassung der Bewehrung sei nicht erforderlich geworden und die Abweichungen in der Lage hätten ein gesundes Maß nicht überschritten. Für die Funktion sei der Versatz kein Problem gewesen. Insgesamt sei das ja auch von niemand anderem als auffällig oder Problem angesehen worden. 463

Außerhalb der Lamellen 10/11 habe es auch verschiedentlich Wassereintritte gegeben. Dabei habe er keinen Grund gehabt, nach dem Schlitzwandprotokoll zu fragen. Eine automatische Übergabe sei nicht erfolgt. Es sei ihm aber theoretisch möglich gewesen, mit Herrn A zu sprechen und dieses einzusehen. Zu der Bedeutung für ihn, wenn in einem solchen Schlitzwandprotokoll von einer „Hindernisbeseitigung“ gesprochen werde, hat er angegeben, dass sich aus seiner Sicht dann der Erfolg eingestellt habe, auch wenn der Weg ggf. etwas länger gewesen, es also ggf. etwas teurer geworden sei. Es bestünde für ihn keine Veranlassung, das zu hinterfragen. Er hat betont, dass man unabhängig von Protokollen bei einem Wassereintritt reagieren müsse. Man habe dann individuell entschieden, ob eine undichte Fuge sofort verpresst oder – im Fall von nur wenig rinnenden Wassers – erst für die nächsten 1,5-2 Meter im Aushub beobachtet worden wäre. Für die etwaigen Verpressarbeiten habe dabei ein Rahmenvertrag mit einer Fremdfirma bestanden. Die Leistungen habe man telefonisch abgerufen und die Firma sei dann mit den benötigten Materialien teilweise am gleichen Nachmittag noch gekommen. Man habe dann sofort gesehen, ob das Verpressen erfolgreich gewesen sei. Zu den Verpressarbeiten sei er selbst auch immer vor Ort gewesen. Zu seiner Zeit habe es da nur normale Leckagen mit Verpressarbeiten gegeben, größere Maßnahmen seien nicht erforderlich gewesen. Insbesondere könne er sich auch nicht an Kiesnester erinnern, auf die man achte und auch deutlich erkennen würde. 464

465

Er hat dazu geschildert, dass die Verpressarbeiten in den Bautagesberichten alle vermerkt sein müssten. Dies sei ggf. nicht mit der Lamellennummer der Schlitzwand vermerkt worden, weil er in der Aushubphase hinsichtlich der Schlitzwand nicht mehr in Lamellen denke. Deren Nummer habe man aber ggf. anhand der Pläne ermitteln können. Insgesamt sei wichtig, dass man eine wasserdichte Baugrube habe, in Bereichen, wo es öfter undicht sei, bessere man nach. Man würde bei einer unsauberen Fuge auch engmaschiger beobachten. Das Wissen, falls es solche Bereiche gebe, bleibe jedenfalls auch unabhängig von der Dokumentation durch die Mitarbeiter auf der Baustelle erhalten. Zweck der Protokollierung sei es, zu dokumentieren, welche Firma wann welche Arbeiten gemacht habe. Insgesamt habe er den Bautagesbericht geschrieben, aber deshalb nicht alles, was dort stehe, selbst wahrgenommen. Er habe sich in der Regel abends mit dem Polier W2 zusammengesetzt und Daten abgeglichen und das Protokoll dann aus seinen und W2 Wahrnehmungen und den Fakten erstellt. Sofern in den Protokollen die Verpressfirma J1 erwähnt werde, müssten diese an dem Tag nicht zwingend Werkleistungen erbracht haben.

Im Hinblick auf ein Havariekonzept hat der Angeklagte erläutert, dass man kein Bodenmaterial extra zur Ballastierung vorgehalten habe. In einem Fall, wo hätte ballastiert werden müssen, habe man durch den Aushub genug umlagerungsfähiges Aushubmaterial zur Verfügung gehabt. 466

Zur Bauüberwachung hat er angegeben, - abhängig von der Bauphase – vielleicht einmal täglich mit Herrn B geredet zu haben; mit Frau C sei der Kontakt weniger gewesen. Die Bauüberwachung sei aus seiner Sicht weder besonders eng noch besonders weit geführt worden. Die Zusammenarbeit sei sachlich und unauffällig gewesen, in einigen Punkten sei man uneins gewesen. An Schwierigkeiten, die Bauüberwachung bei Problemen zu erreichen, könne er sich nicht erinnern. 467

4. Die Angeklagte C

Die Angeklagte C hat sich schweigend verteidigt und sich weder zur Person noch zur Sache eingelassen. 468

5. Der frühere Mitangeklagte Q3

Der frühere Mitangeklagte Q3, hinsichtlich dessen das Verfahren in der Hauptverhandlung wegen seiner Erkrankung abgetrennt worden ist, hat keine Angaben zur Person oder zur Sache gemacht. 469

6. Der frühere Mitangeklagte C1

Der frühere Mitangeklagte C1, dessen Verfahren wegen einer schwerwiegenden chronischen Erkrankung bereits vor Beginn der Hauptverhandlung abgetrennt worden ist, hat sich auf sein umfassendes Aussageverweigerungsrecht gemäß § 55 StPO berufen. Im Rahmen der nach der Havarie geführten Ermittlungsverfahren ist er am 29.01.2010 und am 03.09.2010 jeweils als Zeuge und als Beschuldigter vernommen worden. Seine dabei gemachten Angaben sind 470

durch den Vernehmungsbeamten KHK ZZ1 glaubhaft wiedergegeben worden.

KHK ZZ1 hat folgendes bekundet: Der Baggerfahrer C1 habe in der Beschuldigtenvernehmung vom 29.01.2010 keine Angaben gemacht und sich im Übrigen sowohl am 29.01.2010 als auch am 03.09.2010 auf erhebliche Erinnerungslücken berufen, er sei sehr oft ausgewichen. Er habe dabei angegeben, er könne sich nicht mehr an die Zeit in Köln und seine Tätigkeit als Schlitzwandbaggerführer dort erinnern. C1 habe zunächst geschildert, wie er das TARABEN System genutzt habe. Er habe jede Chipkarte dem Polier zum Auslesen gegeben; auf dem Monitor im Bagger habe er nicht genau beurteilen können, wie der Schlitz aussehe, das sehe man auf dem Papier besser; er habe alle Schlitze ausgemessen, wenn das gefordert worden sei; er erinnere nicht, in Köln mal keine Messfahrt durchgeführt zu haben. Auf die Frage, ob es sein könne, dass die Messfahrt aus irgendwelchen Gründen wiederholt werden müsse, gab er an, dass nur wenn der Greifer mal an einem Hindernis, Findling oder so [anecke], dann habe es mal sein können, dass eine Messung wiederholt worden sei. 471

Obwohl er betont habe, sich nicht mehr erinnern zu können, habe er angegeben, der Meinung zu sein, alle Schlitze am Waidmarkt sauber runterbekommen zu haben; er habe bei keinem Schlitz den Eindruck gehabt, dieser sei außerhalb von der Toleranz. 472

Er wisse auch nicht mehr, ob es vorgekommen sei, dass nicht die ganze Schubbewehrung eingebaut worden sei; wenn das passiert sein sollte, habe das der Polier angeordnet. Es sei möglich, dass der Polier Q3 ihm Geld gegeben habe bzw. er von einer Kaffeekasse profitiert habe, konkret erinnern könne er sich hingegen nicht. Zur Schließerlamelle 11 habe er angegeben, keine Erinnerung zu haben. 473

II. Herstellung Lamellen 8 – 12 im August/September 2005

1. Die Feststellungen unter B. III. zum Gang der Herstellung der Lamellen 8 – 12 beruhen zunächst auf den während der Herstellung angefertigten Bautagesberichten der ARGE, Bautagebüchern der BÜ 202, Tagesberichten des früheren Mitangeklagten Q3 und den Schlitzwandprotokollen nebst den dazu gehörigen Protokollen, die überwiegend – insbesondere im Hinblick auf die Lamellen 10 und 11 – unter B. III. im Volltext dargestellt sind und jeweils den festgestellten Inhalt haben. Die grundsätzlichen Arbeitsschritte bei der Erstellung einer Schlitzwand hat der Kammer im Sinne der dazu getroffenen Feststellungen – neben den Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3, Prof. Dr. W1, Prof. Dr. W4 und Dipl. Ing. Q1 – insbesondere der Angeklagte A dargelegt, der zu Beginn der Hauptverhandlung umfangreich Angaben dazu gemacht hat, insbesondere auch auf Vorhalt zahlreicher Lichtbilder. Der Kammer hat sich damit ein plastisches Bild der Vorgänge vermittelt. Darüber hinaus beruhen die unter B. III. getroffenen Feststellungen auf den Einlassungen der Angeklagten A und B, soweit die Kammer ihnen gefolgt ist. Die Aussagen der zahlreichen zu der Herstellung insbesondere der Lamelle 11 vernommenen Zeugen, gerade der Mitglieder der mit der Erstellung befassten Kolonne, sind dagegen weitestgehend unergiebig gewesen, da die Zeugen angegeben haben, an diese lange zurückliegenden Ereignisse keine genaue Erinnerung mehr zu haben. Aus ihren Aussagen haben sich keine weitergehenden Erkenntnisse ergeben. Eine Ausnahme bildet die Aussage des Zeugen G1, auf die im Folgenden noch näher eingegangen wird. Die Feststellungen dazu, worum es sich bei den am 02.09.2005 und 05.09.2005 angetroffenen Hindernissen tatsächlich gehandelt hat und zu 474

dem Antreffen des Trachytgesteinsblock und dessen Verdrängung aus dem Schlitz während der Herstellung der Lamelle 10 sowie dem Entstehen von Überbeton im noch auszuhebenden Schlitz der Lamelle 10 bei dem Versuch, den Natursteinblock zu beseitigen, gehen zurück auf die überzeugenden Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3, Prof. Dr. W1 und Prof. Dr. W4, die von den Ergebnissen der nach der Havarie durchgeführten Beweiserkundung und den – den Feststellungen entsprechenden – dabei gefundenen Ergebnissen berichtet haben, wie im Einzelnen unter C. VII. 1. dargestellt wird.

2. a) Die Feststellungen zu den Abläufen am 05.09.2005 (B. III. 5.) gehen daneben im Wesentlichen zurück auf die Einlassung des Angeklagten A. Dieser hat im Sinne der getroffenen Feststellungen angegeben, dass ihn am Nachmittag dieses Tages der frühere Mitangeklagte Q3 darüber informiert habe, dass dieser nunmehr ebenso wie der frühere Mitangeklagte C1 davon ausgehe, am Freitag den 02.09.2005 sicher und nunmehr vermutlich erneut die Fugenkonstruktion der Lamelle 10 beschädigt bzw. teilweise zerstört zu haben, und dass dies auf eine Verjüngung der Lamelle zurückzuführen sei. Die Einlassung ist insofern glaubhaft. Der Angeklagte hat sie spontan im Rahmen der Befragung zu der Mehrkostenanmeldung 196 abgegeben, indem er angegeben hat, es gebe keine weitere Mehrkostenanmeldung für das am 05.09.2005 angetroffenen Hindernis, weil man dann zu dem Ergebnis gekommen sei, man habe die eigene Fugenkonstruktion getroffen und könne dafür keine Mehrkosten geltend machen. Zuvor hatte er in seiner schriftlichen Einlassung das Hindernis pauschaler als metallischen Gegenstand bezeichnet. Er hat diese Einlassung auch auf mehrfache Nachfrage auch im Hinblick auf die damit im Zusammenhang stehende Frage, wer noch darüber informiert war, im Kern konstant wiederholt, wenngleich er einige Details nicht mehr sicher hat erinnern können, was er aber jeweils kenntlich gemacht hat. Das betrifft etwa die Frage, wann er den Angeklagten B über die Beschädigung der Fugenkonstruktion informiert habe. Diesbezüglich erachtet die Kammer die Einlassung des Angeklagten A, den Angeklagte B explizit über die Beschädigung bzw. teilweise Zerstörung der Fugenkonstruktion informiert zu haben, auch nicht für glaubhaft, da er nicht mehr hat sagen können, ob er den Angeklagten B vor oder nach seinem Urlaub informiert habe. Hinzu kommt, dass unter Zugrundelegung der Einlassung des Angeklagten A nicht plausibel wäre, warum der Angeklagte B, so wie unter B. III. 5. b) festgestellt, später die Erstattung von Mehrkosten für die diesbezügliche Hindernisbeseitigung hätte befürworten sollen, da die Entfernung des von der ARGE selbst beschädigten Fugenblechs keine Grundlage dafür bildete. Die Kammer geht insoweit aber nicht davon aus, dass der Angeklagte A bewusst die Unwahrheit gesagt hätte, sondern, dass er an diesen aus seiner Sicht Routinevorgang – Benachrichtigung der Bauüberwachung – keine sichere Erinnerung mehr gehabt hat, wie er es auch bestätigt hat. Er hat andererseits plausibel angeben können, warum er an die übrigen Vorgänge noch eine recht detaillierte Erinnerung habe. Die bei der Herstellung der Lamelle 11 aufgetretenen Besonderheiten im Arbeitsablauf, die mehrfache Zerstörung der Greiferschalen, der mehrfache Wechsel dieser Schalen und insbesondere die sicher angenommene bzw. vermutete Beschädigung bzw. teilweise Zerstörung der Fugenkonstruktion seien außergewöhnlich gewesen, so dass er sich daran habe erinnern können, als nach dem Einsturz des Historischen Archivs recht schnell die Lamelle 11 als möglicherweise mit dem Einsturz in Verbindung stehend genannt worden sei. Der Angeklagte A hat sich mit seiner Einlassung darüber hinaus durchaus selbst belastet, indem er angegeben hat, über die am 02.09. und 05.09.2005 angetroffenen Hindernisse nähere Kenntnis gehabt zu haben, als es von ihm protokolliert worden war. Er ist bei seiner Einlassung aber insbesondere auch dann geblieben, nachdem er in der Hauptverhandlung festgestellt hat, etwa durch einen entsprechenden Hinweis der Kammer nach § 265 StPO, dass das von ihm geschilderte Geschehen als Pflichtverletzung angesehen werden könnte.

475

476

Seine Darlegungen sind dazu auch aus baupraktischer Sicht plausibel, wie insbesondere durch die Sachverständigen Dipl. Ing. Q1, der im Auftrag der KVB Untersuchungen am GWB angestellt hat, und Prof. Dr. W3 bestätigt worden ist, und sie fügen sich zu den angefertigten Protokollen hinsichtlich der Vorgänge bei der Herstellung der Lamelle 11. So ist – abgesehen von „üblichen“ Problemen wie Hindernissen im Erdreich – eine Verjüngung tatsächlich das größte potentielle Problem an einer einstichigen Schließerlamelle, die mit einer ihrer Länge entsprechenden Greiferschaufelweite ausgehoben wird, da der Greifer schon dann in Kontakt zu dem Fugenblech kommt, wenn der für den Schlitz zur Verfügung stehende Raum nur wenige Zentimeter zu klein ist. Die nach der Havarie erfolgte Vermessung der Lamelle, von der der Sachverständige Dipl. Ing. Q1 berichtet hat, hat zudem ergeben, dass die Lamelle 11 an der Geländeoberkante einige Zentimeter länger als im Plan vorgegeben ist, so wie es der Angeklagte A geschildert hat, der angegeben hat, die Lamellen 10 und 12 etwas kürzer als geplant ausgeführt zu haben, um dem möglichen Problem der Verjüngung in der Lamelle 11 zu begegnen.

Eine Bestätigung findet seine Einlassung im Übrigen auch in der Aussage des Zeugen G1, der als Fuhrunternehmer auf der Baustelle tätig war. Er hat im Sinne der unter B. III. 3. a) getroffenen Feststellungen glaubhaft, nämlich hinsichtlich des für ihn außergewöhnlichen Vorgangs detailliert, ohne überschießende Belastungstendenz und konstant zu seinen Schilderungen im Ermittlungsverfahren im Jahr 2010, bekundet, am Nachmittag des 02.09.2005 beobachtet zu haben, wie aus dem Schlitz der Lamelle 11 ein ca. 1 m² großes, verbogenes und teilweise eingerissenes Metallstück geborgen worden sei, dass sowohl er als zumindest auch der frühere Mitangeklagte Q3 sofort als Teil des Fugenblechs identifiziert hätten. Auf seiner Aussage beruht auch die unter B. III. 3. a) wiedergegebene sinngemäße Äußerung des früheren Mitangeklagten Q3 „wir machen weiter, bis das Ding auseinanderfliegt“. Es ist daher ohne weiteres plausibel, dass Q3 bei dem erneuten Antreffen eines Hindernisses auf die Idee kam, es handele sich erneut um die Fugenkonstruktion. Warum er dieses Wissen bezüglich des Hindernisses vom 02.09.2005 zunächst für sich behielt, hat sich nicht klären lassen. Womöglich wollte er die von ihm als Ausführungsfehler angesehene Beschädigung des Fugenblechs vertuschen oder scheute deshalb möglicherweise nötig werdenden Mehraufwand und hatte die Hoffnung, das Problem würde nicht erneut auftreten. 477

b) Glaubhaft ist die Schilderung des Angeklagten A, über die Vorgänge den Zeugen und Oberbauleiter E3 informiert zu haben. Dieser war, wie sich aus dem Urlaubsantrag des Angeklagten A vom 04.04.2005 ergibt, der Urlaubsvertreter des Angeklagten A und deshalb vorhersehbar mit der weiteren Herstellung der Lamelle 11 befasst. Zudem war er der Vorgesetzte des Angeklagten A und es ist plausibel, dass er über einen doch sehr ungewöhnlichen Vorgang wie die Beschädigung bzw. teilweise Zerstörung der eigenen Fugenkonstruktion, und dies möglicherweise gleich zweimal, informiert wurde. 478

c) Ebenfalls glaubhaft ist die Einlassung des Angeklagten A insoweit, als er angegeben hat, man sei am Abend des 05.09.2005 zwar davon ausgegangen, man habe das am Nachmittag angetroffene Hindernis beseitigt. Sicher sei man sich aber nicht gewesen, eine Bestätigung habe man erst durch den weiteren Aushub erhalten können. Dies ist schon aufgrund der Dimensionen des eingesetzten Geräts, insbesondere des Schlitzwandmeißels plausibel. Wie von mehreren Zeugen geschildert und auch von den Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 bestätigt worden ist, wird dieser so eingesetzt, dass der tonnenschwere Meißel aus einer gewissen Höhe auf das Hindernis fallen gelassen wird, um es so zu zerkleinern. Der Angeklagte A hat dazu plastisch angegeben, dabei wackle wegen der auftretenden Kräfte in einem gewissen Umkreis die Erde. Gerade bei einem Hindernis, 479

das sich, so wie das am Nachmittag des 05.09.2005 angetroffene, in einer Tiefe von ca. 23 Meter ab Geländeoberkante befindet, ist es ohne weiteres nachvollziehbar, das man so nicht zuverlässig ermitteln kann, ob ein Hindernis noch vorhanden ist – und sei es in Teilen – oder ob der Meißel lediglich auf das im Schlitz vorhandene, ggf. mit zertrümmerten Resten eines Hindernisses belegte, Erdreich aufschlägt. Zuverlässig feststellbar ist dies hingegen bei dem Einsatz eines Greifers. Soweit dieser in der Lage ist, den Aushub über die gesamte Schlitzfläche ohne Probleme fortzusetzen, ist das Hindernis beseitigt, möglicherweise werden sogar Teile des Hindernisses geborgen.

Dementsprechend erachtet die Kammer die Einlassung des Angeklagten B, der Angeklagte A habe ihm am Morgen des 06.09.2005 mitgeteilt, das Hindernis sei am Abend des 05.09.2005 noch beseitigt, wenn auch nicht geborgen, worden als unglaubhaft. Der Angeklagte A hat bekundet, keine konkrete Erinnerung an ein Gespräch mit dem Angeklagten B an diesem Tag zu haben. Es spricht aber nichts dafür, dass der Angeklagte A, der – wie dargelegt – glaubhaft berichtet hat, sich hinsichtlich der Hindernisbeseitigung nicht sicher gewesen zu sein, dem Angeklagten B die Unwahrheit gesagt hätte. Ein Grund dafür ist nicht ersichtlich. Dagegen spricht vielmehr, dass auch dem Angeklagten B als dem zuständigen örtlichen Bauüberwacher hätte klar sein müssen – wovon wiederum auch der Angeklagte A ausgehen musste – dass eine abschließende Bestätigung der Hindernisbeseitigung erst durch eine Fortsetzung des Aushubs zu erlangen war. Diese war jedoch auch nach seiner Einlassung nicht erfolgt. 480

Die Einlassung des Angeklagten B ist in diesem Punkt noch aus anderen Gründen unglaubhaft. Zunächst ist die angeblich am 06.09.2005 überbrachte Information durch den Angeklagten B nicht dokumentiert worden. Im Bautagebuch für den 06.09 bis zum 10.09.05 findet sich eine entsprechende Eintragung nicht. Ebenso wenig hat der Angeklagte B dies auf den ihm in der Folgewoche vorgelegten Bautagesberichten der ARGE notiert, obwohl er genau zu der Passage betreffend den Meißeleinsatz und die Hindernisbeseitigung des zweiten Hindernisses eine handschriftliche Anmerkung gemacht hat. Ferner hat er in seiner Einlassung nur – geradezu wie ausgestanzt – diese Information aus dem nahezu 13 Jahre zurückliegenden Gespräch wiedergegeben, ohne aber irgendeine Reaktion seinerseits auf diese Information zu berichten. Seine Schilderung dieses angeblichen Gesprächs ist zudem auch im Übrigen nicht plausibel. Die ausdrückliche Frage der Kammer danach, ob er denn einen Zusammenhang hergestellt und darauf reagiert habe, dass A ihm angeblich bei dieser Gelegenheit auch mitgeteilt habe, man fürchte eine Verjüngung der Lamelle und wechsele deshalb auf 2,80 Meter breite Greiferschalen, hat der Angeklagte B gerade nicht beantwortet. Es ist aber nicht glaubhaft, dass der Angeklagte B, wenn es dieses Gespräch denn gegeben hätte, nicht die absolut naheliegende Frage gestellt hätte, ob das Hindernis mit der Verjüngung zu tun habe oder wie man sonst nun auf die Idee gekommen sei, die Lamelle verjünge sich. Immerhin war auch nach seiner Einlassung nach der – angeblich – erfolgreichen Hindernisbeseitigung keine Aushubtätigkeit oder Ähnliches an dem Schlitz mehr passiert, wodurch man sonst auf die Idee einer Verjüngung hätte kommen können. 481

d) Die Feststellungen zu der Mehrkostenanmeldung 196 und dem sich im Anschluss daran entwickelnden Schriftverkehr beruhen auf in den Feststellungen genannten Unterlagen, die jeweils den festgestellten Inhalt haben. 482

3. a) Die Feststellungen zu den Geschehnissen bei der Herstellung der Lamelle 11 am 09.09.2005 (B. III. 7.) gehen im Wesentlichen zurück auf die unter B. III. 7. dargestellten Dokumentationen der Bautätigkeit, soweit sie belastbar sind, und die Ergebnisse der nach der Havarie durchgeführten Beweissicherung, bei der der Überbeton, der Natursteinblock und 483

die darüber und vor allem darunter gelegene Fehlstelle in der Lamelle 11 gefunden wurden. Nach den nachvollziehbaren und überzeugenden Ausführungen, die im Einzelnen unter C. VII. 1. dargestellt werden, der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3, Prof. Dr. W1 und Prof. Dr. W4 stellt sich deren Lage und Ausmaß so wie festgestellt dar.

Auf den auch insoweit nachvollziehbaren Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1, die dabei Bezug genommen haben auf Unterlagen des Herstellers des Schlitzwandgreifers, beruhen auch die Feststellungen zu den Abmessungen des am 09.09.2005 eingesetzten Schlitzwandgreifers sowie den technischen Möglichkeiten, damit – ggf. durch Anbauten – unter einem Hindernis wie dem Natursteinblock auszuheben. 484

b) Die Einlassung des Angeklagten A, sich am 09.09.2005 wahrscheinlich schon im Urlaub befunden und höchstens am Vormittag auf der Baustelle aufgehalten zu haben, ist glaubhaft. Sie wird bestätigt zunächst durch seinen Urlaubsantrag vom 04.04.2005 und die sich darauf befindliche Urlaubsgenehmigung, ausweislich dessen der 09.09.2005 sein erster Urlaubstag war. Nach den von ihm vorgelegten Kontounterlagen befand er sich am Nachmittag des 09.09.2005 gegen 15:30 Uhr zudem bei einer P4-Bank Filiale in Duisburg. In der Anwesenheitsliste der ARGE zum Waidmarkt aus dem September 2005 ist er für den 09.09. und 10.09.2005 ebenfalls nicht aufgeführt, im Unterschied zu den Vortagen. Für seine Abwesenheit spricht ferner auch, dass das Schlitzwandprotokoll der Lamelle 11 durch den Zeugen E3 unterschrieben wurde. Die Unterschriften des Angeklagten A auf den Bautagesberichten vom 09.09.2005 und 10.09.2005 stehen der Glaubhaftigkeit seiner Einlassung nicht entgegen, da der Angeklagte plausibel erläutert hat, dass und warum er diese nach seiner Rückkehr aus dem Urlaub unterzeichnete. 485

c) Die Kammer ist weiter überzeugt davon, dass der frühere Mitangeklagte C1 bei der Fortsetzung des Aushubs am 09.09.2005 bemerkte, dass das Hindernis im Schlitz der Lamelle 11 nicht entfernt war. Es ist nicht vorstellbar, dass ihm bei dem Versuch, die Lamelle vollständig auszuheben, das Vorhandensein eines sich über mehrere Meter Tiefe erstreckendes, bis ca. 64 cm weit in den Schlitz auf dessen gesamter Breite hineinragendes Hindernis entgangen sein könnte. Die Einschätzung der Kammer wurde dabei auch von sämtlichen Baupraktikern, inklusive dem in der Baggerführerausbildung tätigen Zeugen P5 und dazu befragten Sachverständigen geteilt. 486

Die Kammer ist auch davon überzeugt, dass der frühere Mitangeklagte Q3 Kenntnis von dem Hindernis erlangte, entweder, indem er selbst die fortdauernden Probleme beim Aushub wahrnahm, oder weil C1 ihn entsprechend informierte. Es ist nicht ersichtlich, warum C1 dieses Wissen hätte für sich behalten und das Vorhandensein des Hindernisses im weiteren Verlauf des Aushubs hätte vertuschen sollen, zumal Q3 dies mit sehr großer Wahrscheinlichkeit bemerkt hätte, da der Angeklagte C1 das Hindernis während des Aushubs an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite bei jedem Abtauchen des Greifers hätte umfahren müssen, was Q3 kaum hätte entgehen können. 487

Ob der frühere Mitangeklagte Q3 wiederum eine weitere Person über das weitere Vorhandensein des Hindernisses informierte, in erster Linie wäre an den Zeugen E3 zu denken, und wer daran anschließend die Entscheidung traf, den Aushub ohne weiteren Versuch einer Hindernisbeseitigung fortzusetzen, hat die Kammer nicht feststellen können, da alle daran mutmaßlich beteiligten Personen, Q3, C1, E3, berechtigterweise dazu geschwiegen haben. 488

d) Die Feststellung, dass der frühere Mitangeklagte Q3 das TARARBEN-Messprotokoll der Lamelle 11 fälschte, beruht auf Folgendem: 489

Zunächst ist die Kammer davon überzeugt, dass Q3 die TARARBEN-Messprotokolle anfertigte. Dies haben die Zeugen Q2, der als Praktikant bei der ARGE damit betraut war, die Protokolle zu sammeln und abzulegen, und F5, der als G5 am Schlitzwandbagger tätig war, so bekundet. Es fügt sich auch zu der – der Kammer über den Vernehmungsbeamten KHK ZZ1 vermittelten – Aussage des als Baggerfahrer am GWB eingesetzten Zeugen Christen sowie der Einlassung des Angeklagten A, die dies ebenfalls angegeben haben. Im Übrigen hat der Zeuge KHK ZZ1, der wesentlich an den Ermittlungen nach der Havarie beteiligt war und eine Auswertung der TARABEN-Protokolle an mehreren Baustellen der Nord-Süd-Stadtbahn vorgenommen hat, überzeugend darlegen können, dass mehrere TARABEN Protokolle mit identischen Messdaten und korrespondierenden laufenden Nummern der Messfahrten nur auf den Baustellen auftauchten, auf denen Q3 als Polier tätig war. 490

Die Fälschung des Messprotokolls der Lamelle 11 steht fest, da alle Daten, die in dem Messprotokoll enthalten sind, mit denen der früher errichteten Lamelle 5 (Schlitz 5.03) übereinstimmen, wie insbesondere der Sachverständige Dipl. Ing. Q1 nachvollziehbar ausgeführt hat. In neun Tiefenlagen weisen beide Protokolle jeweils drei Messwerte aus (x-Achse, y-Achse, Rotation), welche identisch sind. Die vollständige Übereinstimmung dieser Messwerte ist aus baupraktischer Sicht jedoch – wie sämtliche Sachverständigen überzeugend dargelegt haben – derart unwahrscheinlich, dass sie als ausgeschlossen gelten kann. Ferner ergibt sich aus den Protokollen, dass die Nummern der Messfahrten einander entsprechen. Das Protokoll der Lamelle 11 soll aus den Messfahrten Nr. 216+215 hergestellt worden sein, die Messfahrt 215+216 wurde aber bereits bei der Lamelle 05/3 durchgeführt, wie sich aus dem Aufdruck auf dem TARABEN-Messprotokoll ergibt. Die Protokolle der Lamellen 5 und 11 sehen dennoch im Ausdruck unterschiedlich aus, da die Lamellen einen unterschiedlichen Grundriss haben und die Messdaten auf den jeweiligen Grundriss, der vor dem Ausdruck eingestellt werden kann, umgerechnet wurden. 491

e) Die Feststellung, wie man einen 3,40 Meter langen Schlitz mit einem Greifer mit einer Schalenweite von 2,80 Meter ausheben kann, beruht auf der auch insoweit glaubhaften Einlassung des Angeklagten A, der dies im Sinne der unter B. III. 7. c) getroffenen Feststellungen geschildert hat. Seine Angaben dazu, warum ein immer im Wechsel an den Seitenrändern erfolgendes Ausheben des Schlitzes vorzugswürdig sei und insbesondere ein Aushub zunächst an einer Seite auf Endtiefe demgegenüber nicht sachgerecht, sind auch plausibel. Die Begründung dafür, es bestehe bei Letzterem die Gefahr, dass der Greifer wegen der einseitigen Belastung kippen könne, steht im Einklang mit der Aussage des Zeugen P5, der jahrelang als Schlitzwandbaggerfahrer tätig war und mittlerweile als Ausbilder in dem Bereich arbeitet. Auch er hat diese Gefahr beschrieben, wenn der Greifer nur auf einer Seite aushebe und auch er hat angegeben, man hebe einen Schlitz mit einer Länge größer als die Schaufelweite am besten durch versetztes Greifern aus. 492

f) Die Feststellung, dass der Angeklagte B bei der Beobachtung des Aushubs am 10.09.2005 hätte bemerken können, dass dieser nicht regelgerecht, weil ausschließlich an der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite des Schlitzes erfolgte, geht zurück auf die Gegebenheiten auf der Baustelle an diesem Tag, wie sie sich auch aus den von dem Angeklagten B an diesem Tag gefertigten Lichtbildern ergeben. 493

aa) Die Kammer ist überzeugt davon, dass der Aushub gegen 10:20 Uhr bis ca. 10:30 Uhr, als der Angeklagte B ihn beobachtete, wegen des im Schlitz verbliebenen Hindernisses lediglich auf der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite des Schlitzes erfolgen konnte. 494

(1) Ein Aushub auf der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite des Schlitzes war wegen des dort befindlichen Hindernisses zunächst in dem Tiefenbereich bis ca. 21,4 m NN, der Unterkante 495

des Natursteinblocks, offenkundig unmöglich. Wie von dem Angeklagten A geschildert worden ist, ebenso von dem Zeugen P5 und wie auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 ausgeführt haben, konnte der Greifer auch nach dem Passieren des Hindernisses auf der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite nicht unmittelbar an dem Fugenblech der Lamelle 10 ausheben und ist unklar, wann – wenn überhaupt – dies wieder möglich war. Wegen der der unter B. II. 3. a) und B. III. 7. a) aa) dargestellten Dimensionen des Greifers (geschlossen 2,43 Meter lang) und des Greifergerüsts (ohne Schalen 9,70 Meter hoch), sowie der ebenfalls unter B. III. 7. a) aa) festgestellten Platzverhältnisse im Schlitz, maximal ca. 2,90 Meter Raum zwischen dem Fugenblech der Lamelle 12 und dem Hindernis in seiner maximalen Ausdehnung, ist ohne weiteres plausibel, dass der Aushub nicht unmittelbar unter dem Hindernis erfolgen konnte. Nach dem Ergebnis der Beweiserkundung ist ein Aushub dort auch nicht erfolgt, die Fehlstellenbreite beträgt – wie unter B. III. 7. a) aa) festgestellt – bis in eine Tiefe von ca. 20,5 m NN ca. 60 cm.

Soweit sie sich darunter verjüngt, so wie unter B. III. 7. a) aa) festgestellt, ist das nach den plausiblen Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 nicht auf ein versetztes Greifern zurückzuführen, sondern auf ein Pendeln lassen oder Verschwenken des Greifers, durch das es möglich gewesen sei, ab einer Tiefe von ca. 20, 5 – 20,0 m NN auch den Bereich unter dem Hindernis teilweise auszuheben. Es sei möglich, den Greifer durch Bewegungen der beiden Seile, an denen dieser laufe, in gewisse Schwingungen zu versetzen, die ihn pendeln ließen und es so ermöglichten, etwas mehr als die 2,80 Meter seiner Schaufelweite auszuheben. Mit zunehmendem Tiefenabstand zu dem Hindernis sei dies in größerem Umfang möglich, so dass dies erkläre, warum die Kiessäule in größerer Tiefe zunehmend weniger mächtig sei. Ein vollständiges Ausheben des Schlitzes sei auf diesem Wege aus geometrischen Gründen aber, wenn überhaupt, dann nur in ganz erheblichem Abstand zu dem Hindernis möglich. Bis zur bisherigen Erkundungstiefe von 17,7 m NN sei es jedenfalls nicht erfolgt, dort betrage die Fehlstellenbreite noch ca. 31 cm. Auch dies ist angesichts der eben geschilderten Größen- und Platzverhältnisse ohne weiteres nachvollziehbar. 496

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat zudem ausgeführt, er habe eine Abschätzung der voraussichtlichen Ausdehnung der Fehlstelle vorgenommen. Er habe dafür den bisherigen Verlauf der Fehlstelle sowie den aus dem Betonierprotokoll der Lamelle 11 erkennbaren Betonverbrauch berücksichtigt. Danach sei immerhin eine grobe Schätzung möglich, bis in welche Tiefe die Fehlstelle voraussichtlich reiche. Seiner Auffassung nach werde sie sich entweder bis zum Schlitzwandfuß in 2,8 m NN Tiefe erstrecken oder jedenfalls erst kurz darüber enden. Dies deutet zumindest darauf hin, dass ein Aushub an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite gar nicht oder lediglich kurz vor Erreichen der Endtiefe der Lamelle erfolgte. 497

Bei einem Aushub, bei dem der Greifer bei jedem Einfahren in den Schlitz abwechselnd an das eine und das andere Ende der Lamelle geführt wurde, musste sich am Morgen des 09.09.2005 also spätestens beim zweiten Einfahren in den Schlitz herausstellen, dass der Aushub auf diesem Weg unmöglich war. 498

(2) Aber auch ein Einfahren und der Aushub in der Mitte des Schlitzes waren nicht durchführbar. 499

Dies bis in eine Tiefenlage von ca. 21,4 m NN schon deshalb, weil der geschlossen 2,43 Meter lange („lang“ meint in diesem Fall die Ausdehnung parallel zur Schlitzwand, korrespondiert also mit der planmäßigen Länge der Lamelle von 3,40 Metern) Greifer in dem an dieser Stelle maximal 3,50 Meter langen Schlitz nicht an dem Hindernis vorbeipasste. Denn dafür hätte es an beiden Seiten zumindest ca. 55 cm Abstand zu den Fugenblechen 500

benötigt, der auf der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite wegen des ca. 64 cm in den Schlitz ragenden Hindernisses nicht zur Verfügung stand.

Sofern dies von den Beteiligten überhaupt versucht und nicht sofort die vorzugswürdige Methode gewählt wurde, abwechselnd an den Rändern der Lamelle auszuheben, muss dem früheren Mitangeklagten C1 praktisch sofort nach Wiederbeginn der Arbeiten aufgefallen sein, dass er den Schlitz auch in der Mitte nicht ausheben konnte. Es spricht von daher alles dafür, dass man sich jedenfalls dann dafür entschied, lediglich auf der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite auszuheben, wo der Greifer, vom relativ kleinen Abschnitt der maximalen Ausdehnung des Hindernisses von ca. 64 cm möglicherweise abgesehen, mit ganz geöffneten Greiferschaufeln ausheben konnte. 501

Es mag sein, dass es unter dem Hindernis ab einem gewissen Punkt möglich war, den Greifer an dem Hindernis vorbei zu manövrieren und den Schlitz dann jedenfalls ungefähr von der Mitte aus auszuheben. Das kann aber – wenn überhaupt – angesichts der dargelegten Größen- und Platzverhältnisse erst sehr deutlich unter dem Hindernis erfolgt sein, immerhin waren Greifergerüst und Greifer zusammen fast zehn Meter hoch. Danach spricht viel dafür, dass der Aushub – wenn überhaupt – erst ab diesen ca. 10 Metern unter dem Hindernis wieder mittig möglich war, weil erst dann frühestens der Greifer unter das Hindernis geführt werden konnten. Dies entspräche angesichts der Unterkante des Natursteinblocks bei 21,4 m NN einer Tiefe von ca. 11,5 m NN. 502

Jedenfalls ist ein solcher mittiger Aushub bis zur jetzigen Erkundungstiefe von 17,7 m NN nicht erfolgt und auch nicht in dem Bereich unmittelbar darunter. Wie unter B. III. 7. a) aa) anhand der Ausführungen von Prof. Dr. W4 festgestellt, verjüngt die Fehlstelle sich bis in eine Tiefe von 17,7 m NN auf ca. 31 cm und setzt sich nach unten fort. Diese Verjüngung ist nach den oben dargestellten Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 wieder auf das von der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite der Lamelle 11 aus erfolgten Versuch zurückzuführen, mit dem Greifer unter das Hindernis zu kommen. 503

(3) In dem Zeitraum (ca. 10:20 Uhr – 10:30 Uhr), in dem der Angeklagte B den Aushub beobachtete, kann er den Tiefenbereich, in dem ein Aushub an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite oder ein Aushub von der Mitte des Schlitzes aus jedenfalls theoretisch wieder möglich waren, nicht erreicht haben. Er hatte zu diesem Zeitpunkt auch den Bereich der jetzigen Erkundungstiefe von 17,7 m NN noch nicht erreicht. 504

Die Baggerarbeiten an diesem Tag begannen ausweislich des Schlitzwandprotokolls um 09:00 Uhr. Dies fügt sich dazu, dass nach der Fotodokumentation der ARGE um 08:38 Uhr an diesem Tag noch die Greiferschaufeln angebaut werden mussten. Begonnen wurde mit dem Aushub an diesem Tag im Bereich des Überbetons, also zwischen 24,5 und 23 m NN. Dabei spricht alles dafür, dass man sich beim Aushub am 05.09.2005 nicht wesentlich in den Bereich des Überbetons hinein vorgearbeitet hatte. 23 m NN stellte die Untergrenze des Überbetons darstellte, der bereits ab einer Tiefe von ca. 24 m NN ca. 45 cm in den Schlitz ragte. Ein Aushub mit dem 3,40 Meter breiten Greifer am 05.09.2005 bis in diese Tiefenlage war nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme nur unter ganz erheblichen Schwierigkeiten möglich, wenn er überhaupt erfolgen konnte. Der Angeklagte A, der Zeuge P5, der Sachverständige Dipl. Ing Q1 und auch der Sachverständige Prof. Dr. W4 haben nachvollziehbar ausgeführt, dass der Schlitzwandgreifer nur dann richtig funktioniere, wenn er das Erdreich mit voll geöffneten Greiferschaufeln greife. Nur dann habe er genug Kraft, um den beträchtlichen Widerstand des Erdreichs zu überwinden. Bei dem Greifen mit nur halb oder jedenfalls nicht ganz geöffneten Schaufeln könne der Greifer jeweils nur einen Teil des Erdreichs entfernen, den in der Mitte gelegenen, und könne wegen des dann an der Seite 505

verbleibenden Erdreichs die Schaufel zunehmend weniger öffnen. Im Ergebnis bleibe er dann recht schnell stecken oder verkante sich, so dass eine Fortsetzung des Aushubs nicht möglich sei. Dies gilt auch – oder erst recht – wenn die Greiferschaufel wegen zunehmenden Überbetons nicht vollständig geöffnet werden kann. Das spricht dafür, dass man am 05.09.2005 nach dem Antreffen des Hindernisses sehr schnell versuchte, das Hindernis zu beseitigen, wie es sowieso erforderlich war, um den Schlitz planmäßig auszuheben, und sich nicht daran vorbeizuarbeiten versuchte. Das wiederum spricht dafür, dass man keine wesentlich größere Tiefe als 24,5 m NN erreicht hatte.

Zu berücksichtigen ist auch, dass nach dem Beweisergebnis erst zu Beginn des Aushubs am 09.09.05 festgestellt wurde, dass das Hindernis sich weiter im Schlitz befand und man sich zunächst über die weitere Vorgehensweise im Klaren werden musste, was naheliegend mit einer gewissen Verzögerung einherging. 506

Ferner wurde der Aushub am 09.09.2005 bis 17:00 Uhr fortgesetzt, dauerte also ohne Pausen insgesamt acht Stunden. Ausgehoben wurde der Schlitz bis auf 2,8 m NN. Insoweit zugunsten des Angeklagten unterstellt, dass man in einer Tiefenlage von 24,5 m NN den Aushub fortsetzte, wurden an diesem Tag also insgesamt ca. 22 Meter im Schlitz ausgehoben, dann hätte man bei acht Stunden Arbeit rechnerisch 2,75 Metern pro Stunde ausgebaggert. Selbst wenn man Pausen abrechnet, die TARABEN-Messfahrt und das Putzen des Schlitzes – sofern beides überhaupt stattgefunden hat – noch zum Aushub rechnet und daher – zugunsten des Angeklagten B großzügig nach oben geschätzt – davon ausgeht, der eigentliche Aushub habe nicht die gesamten acht Stunden gedauert, sondern um die sechs Stunden, wurden damit gerundet ca. 3,5 Meter pro Stunde ausgehoben. Das fügt sich auch jedenfalls grob zu den Angaben des Angeklagten A, der berichtet hat, das Ausheben eines 45 Meter tiefen Schlitzes dauere bei ungestörtem Fortgang ungefähr einen langen (mehr als acht Stunden dauernden) Arbeitstag. Am 02.09. und 05.09.2005 hatte man ausweislich des Schlitzwandprotokolls insgesamt weitere 10 Stunden ausgehoben, wobei in diese Zeit allerdings wohl die Hindernisbeseitigung einzurechnen ist. 507

Dies zugrunde gelegt, hatte man gegen 10:30 Uhr damit auch unter Ansatz des zugunsten des Angeklagten schnellstmöglichen Aushubs lediglich eine Tiefe von ca. 19,1 m NN erreicht (3,5 Meter x 1,5 Stunden = ca. 5,3 Meter). Es spricht danach jedenfalls nichts dafür, dass man eine Tiefe von 17,7 m NN oder noch darunter erreicht hatte. 508

(4) Im Ergebnis mag es sein, dass der Aushub des Schlitzes in bedeutend größeren Tiefen versetzt erfolgte, auch wenn dies aus den dargelegten Gründen unwahrscheinlich ist. Jedenfalls in dem Zeitraum, in dem der Angeklagte B ihn beobachtete, kann er dagegen nur an der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite des Schlitzes erfolgt sein. 509

bb) Aus dem von dem Angeklagten B am 09.09.2005 um 10:20 Uhr angefertigten Lichtbild DSCN 2394 ergibt sich ferner, dass die optische Wahrnehmbarkeit des Aushubvorgangs an der Oberfläche zumindest gut war. Es war hell, es regnete nicht, der Angeklagte konnte sich dem auszuhebenden Schlitz offenbar bis auf wenige Meter nähern, der Bentonitspiegel im Schlitz lag deutlich unter der Geländeoberkante und zumindest an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite des Schlitzes war das Fugenblech deutlich sichtbar und stand auch deutlich über die Geländeoberkante hinaus, so dass die Außengrenze der Lamelle deutlich erkennbar war. Die danebenliegenden Lamellen 10 und 12 waren bereits errichtet und zumindest teilweise bis an die Geländeoberkante verfüllt. Einen Einfluss der Augenerkrankung des Angeklagten B, falls diese sich im Jahr 2005 überhaupt schon bemerkbar machte, auf seine Fähigkeit, den Aushubvorgang wahrzunehmen, schließt die Kammer angesichts der geschilderten Sichtverhältnisse und der Nähe, aus welcher der Angeklagte das Geschehen 510

beobachten konnte, aus. Der Angeklagte B selbst hat derartiges trotz seiner umfassenden und in Abstimmung mit seiner Verteidigung erfolgten Einlassung ebenfalls nicht vorgetragen.

cc) Es hat sich nicht klären lassen, mit welchem Öffnungszustand der Greifer in den Schlitz einfuhr, während der Angeklagte B den Aushubvorgang am 09.09.2005 beobachtete. Es spricht aber viel dafür, dass der Greifer jedenfalls beim Eintauchen in den Schlitz mit ganz geöffneten Greiferschaufeln gefahren wurde. Denn so war es dem früheren Mitangeklagten C1 am einfachsten möglich abzuschätzen, ob er den Greifer im richtigen Abstand zum Fugenblech der Lamelle 12 positioniert hatte, was insbesondere wegen des ihm bekannten Hindernisses im Schlitz von großer Bedeutung war. In dem Fall hätte der Angeklagte B unproblematisch wahrnehmen können und müssen, dass der Aushub immer nur an der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite erfolgte und der Greifer jeweils an dem Fugenblech der Lamelle 12 ausgerichtet wurde. 511

Aber auch wenn dies nicht der Fall gewesen sein sollte, hätte er dies bemerken können und müssen. Der Greifer konnte bei wesentlichen Passagen des Aushubvorgangs immer nur zur Lamelle 12 hin versetzt agieren, dagegen niemals an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite oder in der Mitte des Schlitzes. Dies gilt zunächst für das Einfahren in den Schlitz. Bereits ab einer Tiefe von zumindest einigen Metern über dem Hindernis, naheliegend aber zur Arbeitserleichterung von Anfang an, wurde er nur auf der zur Lamelle 12 hin gelegenen Seite bewegt, um zu vermeiden, an dem Hindernis hängenzubleiben. Dasselbe galt während des eigentlichen Aushubs, der gar nicht anders stattfinden konnte als eben zur Lamelle 12 hin. Dies gilt schließlich auch beim Hochfahren im Schlitz nach dem Baggervorgang, der jedenfalls bis einige Meter über dem Hindernis – naheliegend aber eben wieder auf der vollen Distanz – nur auf dieser Seite erfolgen konnte. Die Kammer übersieht nicht, dass bei einer Länge des Schlitzes von 3,40 Metern und einer Greiferschaufelweite von 2,80 Meter der Versatz des Greifers aus der Mitte zur Lamelle 12 hin nur 30 cm betrug und dass die Perspektive, aus der der Angeklagte B das Geschehen beobachtete, möglicherweise nicht optimal war, um Abweichungen des Greifers in der Längsachse des Schlitzes zu beurteilen. Insofern ist aber darauf hinzuweisen, dass der Schlitz mit einer Länge von 3,40 Metern auch recht übersichtlich, jedenfalls gut optisch erfassbar war, so dass die Mitte des Schlitzes durchaus wahrnehmbar war. Im Verhältnis zu der Länge des Schlitzes waren 30 cm dann wiederum keine so kleine Distanz. Ferner hätte der Angeklagte B seine Position durchaus verändern können, etwa in Richtung der Lamelle 9, an der betoniert wurde. Und zudem hatte er Anlass, besonders auf diese Vorgänge zu achten. Dies schon deshalb, weil die beste und vorzugswürdigste Art und Weise, den Schlitz mit der schmaleren Greiferschaufel auszuheben, auch für ihn erkennbar nicht vorgenommen wurde, nämlich abwechselnd an den Rändern des Schlitzes zu greifen. Dies konnte er wegen einer damit verbundenen Positionsänderung des Greifers in der Längsachse des Schlitzes von ca. 60 cm bei jedem Aushubvorgang in jedem Fall wahrnehmen, auch wenn dies ohne ständiges, auffälliges Schwenken des Greifers vonstattenging. Hinzu kommt, dass der Aushub einer einstichigen Lamelle mit einem Greifer mit nicht der Schlitzlänge entsprechenden Schaufelweite am GWB überhaupt noch nicht vorgekommen war, so dass auch insoweit Anlass bestand, diesem Vorgang Aufmerksamkeit zu schenken. 512

4. Die unter B. III. 8. zu den Abläufen am Samstag, den 10.09.2005, getroffenen Feststellungen gehen in erster Linie zurück auf die für diesen Tag angefertigten Baudokumentationen und hinsichtlich seiner eigenen Tätigkeit auf die Einlassung des Angeklagten B. Die Feststellungen zu dem von dem Angeklagten Q3 erstellten Betonierprotokoll beruhen auf diesem Protokoll, das unter B. III. 9. b) vollständig dargestellt ist und den festgestellten Inhalt hat. Die Berechnung zu dem Betonminderverbrauch in dem 513

tieferen Bereich der Lamelle 11 hat die Kammer selbst vorgenommen, wobei sie sich an Berechnungen der Sachverständigen Prof. Dr. W4 und Dipl. Ing. Q1 orientiert hat, die ebenfalls – so wie auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 – zu dem Ergebnis eines signifikanten Betonminderverbrauchs gekommen sind. Der Sachverständige Dipl. Ing. Q1 hat dazu ausgeführt, nach seiner Berechnung betrage der Betonminderverbrauch in der unteren Tiefenlage der Lamelle 11 bis zur Tiefe von 22 Metern unter der Leitwand (= 25,77 m NN) 8%. Unberücksichtigt geblieben ist dabei nach seinen Ausführungen allerdings der Einfluss der Bewehrung, durch den der Minderverbrauch sich verringert, da auch das theoretische Volumen des Schlitzes wegen des Stahls in dem Korb geringer ist.

Nach den Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4 ergibt sich für die erste Lotung um 11.00 Uhr, nach Einbau von 72 m³ Beton ein rechnerischer Betonminderverbrauch von 7,8%, bei der 2. Lotung um 11:10 Uhr nach Einbau von 88 m³ ein rechnerischer Betonminderverbrauch von 4% und für die 3. Lotung um 12:15 Uhr (eingebaut waren 128 m³ Beton) ein solcher von 5,8%. Erst bei der letzten Lotung um 13:00 Uhr (152 m³, 1,20 Meter) ergibt sich ein rechnerischer Betonmehrverbrauch von 2,1%. 514

Umgerechnet auf die Lotungsergebnisse stelle es sich so dar, dass der Beton bei der 1. Lotung im Vergleich zum theoretischen Stand im Schlitz 1,8 Meter zu hoch gestiegen sei, bei der 2. Lotung um 1,1 Meter und bei der 3. Lotung sogar um 2,3 Meter. Erst bei der 4. Lotung sei er um 0,9 Meter niedriger gelotet worden. 515

Prof. Dr. W4 hat weiter ausgeführt, dass die Lamelle 11 danach die einzige Lamelle am GWB gewesen sei, bei der es zu einem Betonminderverbrauch gekommen sei, und zwar von 5,8%, wenn man auf das Ergebnis der zweitobersten Lotung abstellt. Auf diese habe er deswegen abgestellt, weil nahezu alle Betongesamtmengen ein Vielfaches von 8 seien und deshalb der Verdacht naheliege, dass man den Inhalt des letzten Betonlastkraftwagens als komplett eingebaut vermerkt habe, auch wenn sich in dem Wagen noch Beton befunden habe. 516

Bei diesen Berechnungen, so der Sachverständige weiter, sei der Einfluss der Bewehrung nicht berücksichtigt. Stelle man diese in die Rechnung ein, ergebe sich immer noch ein Betonminderverbrauch von 3,3% in der Lamelle 11, wenn man auf das Ergebnis der 2. obersten Lotung abstelle. 517

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat ausgeführt, dass dieser Betonminderverbrauch signifikant und deswegen besonders auffällig sei, weil grundsätzlich davon auszugehen und zu erwarten sei, dass der tatsächliche Betonverbrauch höher liege als der theoretisch errechnete, so wie es bei allen Lamellen am GWB außer der Lamelle 11 auch der Fall gewesen sei, wenn man auf das Ergebnis der 2. obersten Lotung abstelle. 518

III. Organisation ARGE, Bauüberwachung und Bauoberleitung

1. Die unter B. I. 3. dargestellte Organisationsstruktur der ARGE folgt aus den Schilderungen der Angeklagten A und D. 519

2. Dass die BÜ 202 – wie unter B. I. 5. festgestellt – bezüglich der Bauüberwachung für das GWB die sich an die Aufgaben der BÜ IBS anlehnende Aufgaben hatte, ergibt sich aus dem dort genannten Schreiben der KVB vom 12.09.2005, das unter anderem von dem 520

Angeklagten B unterzeichnet wurde und in dem es dazu heißt: „Der Ordnung halber sei hier erwähnt, dass zwischen KVB 202 und KVB 202 BÜ kein Vertrag besteht, sondern sich lediglich das Aufgabengebiet der BÜ an den bestehenden Vertrag zwischen KVB-AG und der Ingenieurgemeinschaft IBS anlehnt.“ Dieses von ihm selbst unterzeichnete Schreiben spricht auch entscheidend gegen die Einlassung des Angeklagten B, er habe erst im Rahmen der Hauptverhandlung erfahren, dass sich seine Tätigkeit an der der INGE IBS orientieren sollte. Der Aufgabenkreis der BÜ IBS wiederum ergibt sich aus dem zwischen ihr und der KVB geschlossenen „Bauüberwachungswerkvertrag für das Bauvorhaben Nord-Süd Stadtbahn Köln“. Sie wurden im Übrigen glaubhaft geschildert durch die für die BÜ IBS tätigen Zeugen Q4 und Q5.

3. a) Die Feststellungen zur internen Organisation der BÜ 202 beruhen zunächst auf der Einlassung des Angeklagten B, der dabei keine detaillierten Angaben zu den Aufgaben der Angeklagten C gemacht hat, sowie – ebenso wie die Feststellungen zu den Aufgaben der Angeklagten B und C – auf den Informationen aus den Personalakten der Angeklagten, vor allem aus ihren Zwischenzeugnissen und den Selbstbeschreibungen ihrer Tätigkeit zum Anlass des Ausscheidens des Projektleiters, Dipl. Ing. Lutz F3 in Jahr 2007. Diese beruhen darüber hinaus auf den Angaben der im GWB tätigen Zeugen, von denen einige berichtet haben, der Angeklagte B habe penibel die Bauzäune und die Sicherheitskleidung kontrolliert und den – spöttisch gemeinten – Spitznamen „Adlerauge“ erhalten. 521

b) Darüber hinaus hat die Kammer keine detaillierten Feststellungen zu der konkreten Tätigkeit der Angeklagten C treffen können, insbesondere nicht bei der Herstellung der Lamelle 11. Die Angeklagte C hat im Verfahren geschwiegen. Der Angeklagte B hat keine näheren Angaben zu ihrer Tätigkeit gemacht. Unterlagen, die ihre Tätigkeit näher beleuchteten, existieren nicht, jedenfalls liegen sie der Kammer trotz der akribischen Ermittlungsarbeit und der ca. 100 Millionen Seiten Papier, die sichergestellt und ausgewertet worden sind, nicht vor. Der einzige Zeuge aus dem Bereich der KVB, der im Verfahren ausgesagt hat, der als Bauüberwacher tätige Zeuge F2, war im September 2005 bei der Herstellung der Lamelle 11 noch nicht für die BÜ 202 tätig und hat schon deshalb keine expliziten Angaben dazu machen können. Er hat berichtet, die Angeklagte C habe die Berichte der vor Ort tätigen Bauüberwacher seines Wissens nach stichprobenartig gelesen. In dem Zeitraum, in dem er bei der BÜ 202 tätig war, hat sie damit nicht etwa alle diese Berichte zur Kenntnis genommen. 522

Die Kammer hat daher nicht klären können, ob sich ihre in der Tätigkeitsbeschreibung erwähnte Bauüberwachungstätigkeit auf bspw. eine reine Urlaubsvertretung der örtlichen Bauüberwacher und die stichprobenartige Überprüfung ihrer Tätigkeit beschränkte, oder, falls nein, wie sie sonst ausgestaltet war. Ebenfalls ist nicht festgestellt worden, dass etwa ein „vier Augen-Prinzip“ im Verhältnis zu den örtlichen Bauüberwachern vorgesehen war, bei dem die Angeklagte als feste Kontrollinstanz deren Tätigwerden ständig überprüfte. Soweit feststellbar ist derartiges für keinen Aspekt der Tätigkeit vereinbart gewesen, auch nicht für die Erstellung der Schlitzwand. Die Angeklagte hat auf den vorhandenen Unterlagen auch nicht etwa abgezeichnet oder anderweitig dokumentiert, dass sie diese zur Kenntnis genommen hätte, insbesondere gibt es auch keine Rubrik oder derartiges, in der das vorgesehen wäre, im Gegensatz zu Rubriken für andere Beteiligte, etwa die Bauoberleitung. Es gibt zwar Schreiben, die sie gemeinsam auch mit dem Angeklagten B verfasst hat, diese betreffen aber spezifische Vorgänge und lassen nicht den Rückschluss zu, dass sie von allen Aspekten des komplexen Bauvorhabens Kenntnis gehabt hätte. Der Zeuge F2 hat gleichfalls nicht davon berichtet, dass derartiges vereinbart oder übliche Praxis in der BÜ 202 gewesen wäre. Soweit er angegeben hat, die Angeklagte habe die von den örtlichen Bauüberwachern 523

erstellten oder von der ARGE erhaltenen Unterlagen stichprobenartig überprüft, erklärt sich dieses Vorgehen der Angeklagten auch schon damit, dass diese die Tätigkeit ihrer Bauüberwacher daraufhin überprüfte, ob und wie sie ihrer Kontrollpflicht nachkamen.

Fest steht hingegen, dass es die Aufgabe des Angeklagten B als dem örtlichen Bauüberwacher war, die Herstellung der Lamelle 11 zu überwachen, wie er selbst es auch eingeräumt hat. 524

4. Zur Rolle der Bauoberleitung hat die Kammer die getroffenen Feststellungen aufgrund des Projektmanagementvertrags sowie ihren diversen Nachträgen zunächst zwischen der Stadt Köln und der INGE PNS, später zwischen der KVB und der INGE PNS, sowie der Projekthandbücher und der Einlassung des Angeklagten B getroffen. 525

5. Die unter B. I. 6. getroffenen Feststellungen finden ihre Grundlage in der Aussage des Zeugen Dukartz, eines Mitarbeiters der TAB. 526

IV. Aushubphase

1. Den generellen Ablauf des Aushubs der Baugrube und der geplanten Errichtung des GWB sowie die beteiligten Personen hat der Angeklagte D zu Beginn der Hauptverhandlung im Sinne der unter B. IV. 2. getroffenen Feststellungen ausführlich und anschaulich, auch anhand zahlreicher Lichtbilder sowie eines detaillierten Bauablaufplans (AU-2040AV1002), geschildert. Er ergibt sich zudem aus den Bautagesberichten der ARGE, die allerdings teilweise wenig detailliert sind, sowie dem Bautagebuch der BÜ 202 sowie den Tagesberichten insbesondere von H3 und BBC. 527

2. Die unter B. IV. 1. getroffenen Feststellungen zum Verhältnis zwischen Spezialtief- und Ingenieurbau, im Einzelnen: Keine Übergabe zwischen beiden, keine Einsicht in die Schlitzwandprotokolle, keine Regeln innerhalb der ARGE über Kontaktaufnahme während der Aushubphase oder für das Anfordern eines Berichts, finden ihre Grundlagen zunächst in den glaubhaften Einlassungen der Angeklagten A und D, die im Einzelnen unter C. I. dargestellt sind. Der Angeklagte A hat angegeben, dass eine Übergabe zwischen Ingenieur- und Spezialtiefbau nicht vorgesehen gewesen sei und nicht stattgefunden habe. Der Angeklagte D hat dies bestätigt. Der Angeklagte A hat weiter dargelegt, dass auch nicht vorgesehen oder es so praktiziert worden sei, dass bei Auffälligkeiten an der Schlitzwand in der Aushubphase ein Austausch zwischen Ingenieur- und Spezialtiefbau stattgefunden habe. Der Angeklagte D hat auch dies bestätigt. Der Angeklagte A hat schließlich auch ausgeführt, dass er noch niemals einen Bericht auf Anforderung des Ingenieurbaus erstellt habe oder von etwas derartigem gehört habe. Vorgesehen und geregelt sei dies innerhalb der ARGE nicht gewesen, er könne nichts dazu sagen, wer einen solchen Bericht auf welcher Grundlage hätte anfertigen sollen. 528

Dies fügt sich zu dem weiteren Beweisergebnis, insbesondere den Angaben der vernommenen Zeugen und Sachverständigen aus dem Bereich des Spezialtiefbaus und der Urkundenlage. Aus letzterer ergibt sich kein Anhaltspunkt dafür, dass während der Aushubphase ein Austausch zwischen Ingenieurbau und Spezialtiefbau stattgefunden hätte, insbesondere nicht wegen Auffälligkeiten an der Schlitzwand und insbesondere nicht in Form der Anforderung eines Berichts. Die Möglichkeit, einen derartigen Bericht anzufordern, ist darüber hinaus in keiner der in sehr großer Zahl verlesenen Dokumente betreffend die Korrespondenz innerhalb der ARGE vor und während der Aushubphase der Baugrube 529

erwähnt worden. Dazu fügt sich, dass keiner der Zeugen und Sachverständigen berichtet hat, er habe etwa einen derartigen Bericht jemals gesehen, erstellt, angefordert oder entgegengenommen. Überhaupt haben lediglich die Sachverständigen Dipl. Ing. Q1 und Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 die Möglichkeit eines solchen Berichts überhaupt erwähnt und einen Austausch zwischen Ingenieur- und Spezialtiefbau überhaupt als sinnvoll und erforderlich bezeichnet. Insbesondere die im Ingenieurbau tätigen Zeugen haben derartiges dagegen nicht erwähnt oder als bereits Erlebtes an anderen Baustellen berichtet.

3. Die Feststellungen zu dem Versatz des Bewehrungskorbes der Lamelle 11 unter B. IV. 3. a) haben ihre Grundlagen zunächst in den Ausführungen des Sachverständigen Dipl. Ing. Q1, der im Auftrag der KVB nach der Havarie die Schlitzwand nach ihrer Freilegung untersucht, vermessen und fotografisch dokumentiert hat. Auf den von ihm gefertigten Lichtbildern ist deutlich zu erkennen, dass bei Lamelle 11 der Aussparungskasten für den Bauwerksdeckel ca. zehn Zentimeter über den Deckel hinaus steht, so dass sich dort ein entsprechend großer Spalt gebildet hat. Dieses Phänomen ist auch zu erkennen auf dem während der Aushubphase angefertigten, in den Feststellungen erwähnten Lichtbild S. 36 unten des Sonderheftes 25 Anhang D. Das Lichtbild stammt vom 27.06.2007 und wurde von der BÜ 202 angefertigt, also von dem Angeklagten B als dem örtlichen Bauüberwacher. Zu sehen ist darauf auch, dass der Bewehrungskorb, wie anhand des planmäßig in der Mitte der Lamelle vorgesehenen Aussparungskasten zu erkennen ist, deutlich nach Süden in Richtung der Lamelle 12 verschoben ist. Dieser Seitenversatz zeigt sich auch deutlich auf dem Lichtbild S. 21 oben des Sonderheftes 25 Anhang D. Sie gehen des Weiteren zurück auf die nachvollziehbaren Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4, der gleichfalls von einem Versatz der Ankernischen berichtet hat. 530

Auf den Ausführungen des Sachverständigen Dipl. Ing. Q1, der dies nachvollziehbar geschildert und illustriert hat, beruhen auch die Feststellungen zum Höhen- und Seitenversatz bei anderen Lamellen im GWB. 531

4. a) Die Feststellungen zur Sichtbarkeit des abgerissenen Fugenblechs der Lamelle 10/11 finden ihre Grundlagen zunächst in den Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie Prof. Dr. W4, die ausgeführt haben, dass bei der Beweiserkundung nach der Havarie festgestellt worden sei, dass das zur Lamelle 10 hin gelegene Fugenblech der Lamelle 11 auf der Luftseite, also der zur Baugrube hin gelegenen Seite, bereits unmittelbar unter dem Bauwerksdeckel fehle, dessen Unterkante in einer Tiefe von 36,00 m NN liegt, und ab ca. 33,9 m NN wieder vorhanden sei. Aus den Bautagesberichten der ARGE ergibt sich, dass der Aushub unter dem Deckel bis in eine Tiefe von 33,0 m NN am 26.06.2007 abgeschlossen war, so dass das abgerissene Fugenblech spätestens dann sichtbar war. Dazu fügt sich das von dem Angeklagten B am 27.06.2007 aufgenommene Lichtbild, das diesen Bereich und auch das abgerissene Fugenblech zeigt. 532

Die Feststellung, wie lange das Fugenblech sichtbar war, ergibt sich aus den aus dem Sonderheft 25, Anhang E in Augenschein genommenen Lichtbildern nebst Bildunterschriften, aus denen sich das Aufnahmedatum ergibt. Die Kammer hat die Lichtbilder, die aus anderen Anlässen aufgenommen wurden und nur zufällig den Bereich des abgerissenen Fugenblechs zeigen, zudem im Original unter anderem aus den vorhandenen Bildarchiven der ARGE und der BÜ 202 in Augenschein genommen. 533

b) Die unter B. IV. 3. b) bb) getroffene Feststellung, dass die Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 im Bereich unterhalb des abgerissenen Fugenblechs teilweise als klaffend und mit Quartärmaterial gefüllt darstellte und unregelmäßig verlief, geht zunächst zurück auf die Ausführungen des Sachverständigen Dipl. Ing Q1. Er hat diesen von ihm im Rahmen der 534

Beweiserkundung festgestellten Zustand anschaulich beschrieben und anhand der von ihm davon gefertigten Lichtbilder von der Lamelle in den Abschnitten oberhalb des Bauwerksdeckels und darunter bis Zwischendecke plastisch demonstriert. Er hat dabei auch ausgeführt, dass teilweise 50% der Fugenbreite der Lamelle wegen des Herausfalls von Quartärresten freigelegen hätten, dies allerdings oberhalb des Bauwerksdeckels und damit oberhalb des abgerissenen Fugenblechs.

Des Weiteren beruhen sie auf den nachvollziehbaren Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4, der von der durch ihn durchgeführten Beweiserkundung der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 berichtet hat. Im Bereich bis 22,7 m NN habe bei der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 eine erhebliche Fugentiefe vorgelegen, das heiße, das an der Fuge Teile des Betons fehlten und erst in einem gewissen Abstand zur planmäßigen Schlitzwandoberfläche die Lamelle vollständig vorhanden sei. Sowohl von außerhalb der Baugrube gesehen – also aus einer Perspektive, die während des Aushubs der Baugrube nicht eingenommen werden konnte – als auch von innen habe die Fugentiefe teilweise mehrere Dezimeter betragen, teilweise habe nur die Hälfte des Fugenbereichs eine Betondeckung gehabt. Er hat dargelegt, dass bei der Beweiserkundung nach der Havarie innerhalb der Baugrube zwischen der Oberkante der Schlitzwand und dem Bauwerksdeckel an der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 direkt am Fugenprofil in der Tiefenlage 41,4 - 39,0 m NN eine maximal ca. 18 cm breite und maximal ca. 40 cm tiefe Einbuchtung an der Wand sichtbar geworden sei, wobei im weiteren Verlauf offenbar zunächst noch an der Wand anhaftendes leicht lösbares Material entfernt worden sei. Im Bereich unterhalb des Bauwerksdeckels sei eine weitere Einbuchtung in der Fuge festgestellt worden, in der Tiefenlage 32,8-32,4 m NN mit einer Breite von ca. 10-15 cm und einer Tiefe bis 25 cm. Zudem sei die Fuge auf der gesamten Länge (zwischen 36,0 und 30,5 m NN) unplanmäßig nach innen versetzt gewesen und habe nicht mit der Lamelle 10 auf derselben Ebene abgeschlossen. 535

Bei der Beweiserkundung von außerhalb der Baugrube aus sei zudem in der Tiefenlage 27,8 m NN – 27,3 m NN ein Bereich entdeckt worden, indem ein Teil der Fuge, ca. acht cm breit und 50cm hoch, überhaupt nicht betoniert worden sei, sondern vollständig gefehlt habe. Dort habe es einen massiven Wassereinbruch gegeben, Wasser sei aus der BesBG in das GWB geströmt. Durch die Untersuchung sei die zum Zeitpunkt des Aushubs mit Erdmaterial verschlossene Öffnung aktiviert worden. Bei den weiteren von außerhalb der Baugrube durchgeführten Untersuchungen sei ferner festgestellt worden, dass in den Tiefenlagen darüber, 29,2 – 28,7 m NN bzw. 28,7 – 28,2 m NNdie Fugentiefe 35 bzw. 19 cm und die Breite der Fuge jeweils ungefähr 15 cm betrage habe. In den Tiefenlagen darunter bis zum Beginn der Fehlstelle (Tiefenlage 27,2 – 21.7 m NN) habe die Fugenbreite zwischen 10 und 53 cm betragen, die Tiefe zwischen 7 und 98 cm, letzteres knapp oberhalb der Fehlstelle. Die Kammer übersieht nicht, dass diese Werte von der BesBG aus an der Erdseite der Schlitzwand gemessen wurden. Sie belegen dennoch, dass die Fuge nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurde. 536

c) Die Feststellung, dass der Angeklagte D das abgerissene Fugenblech wahrnahm sowie die Feststellungen zum generellen Ablauf der Fugenkontrolle beruhen auf der glaubhaften Einlassung des Angeklagten D, die hinsichtlich der von ihm angegebenen unterlassenen Protokollierung des Antreffens des Fugenblechs bestätigt wird durch die Bautagesberichte, in denen sich im Übrigen auch kein Hinweis auf den Höhen-und Seitenversatz des Bewehrungskorbes findet. 537

538

5. Der generelle Zustand der Schlitzwand, so wie er unter Ziffer B. IV. 4. festgestellt wurde, ergibt sich zunächst aus den Ausführungen des Sachverständigen Dipl. Ing. Q1 und den von diesem gefertigten und erläuterten Lichtbildern von der Schlitzwand. Der Sachverständige hat ausgeführt, seiner Einschätzung nach zeige das Bild der Fuge, dass bei den allermeisten dieser Fugen keine ordnungsgemäße Reinigung des Fugenblechs von Umlaufbeton und Suspensionsresten stattgefunden habe. Deswegen seien bei vielen Fugen Umlaufbeton zu erkennen. Ebenso sei bei vielen Fugen zu verzeichnen, dass sie nicht vollständig geschlossen, sondern teilweise nicht vollständig betoniert seien. Zurückzuführen sei dies darauf, dass an diesen Stellen vor dem Betonieren Suspensionsreste nicht entfernt worden seien, so dass diese Bereiche nicht betoniert worden seien. Beim Aushub der Baugrube seien diese Reste von Suspension gemischt mit Quartärmaterial dann hinausgefallen. Zu Undichtigkeiten der Schlitzwand habe dies zwar nur ausnahmsweise dann geführt, wenn dieser Bereich sich über die gesamte Breite der Schlitzwand erstreckt habe. In jedem Fall sei die Schlitzwand aber nicht fachgerecht erstellt in diesen Bereichen.

Bestätigt und ergänzt werden seine Ausführungen durch diejenigen des Sachverständigen Prof. Dr. W4, der ebenfalls von den festgestellten Unregelmäßigkeiten der Schlitzwand berichtet hat, die bei der Beweiserkundung detektiert worden seien und diese ebenfalls anhand von Lichtbildern demonstriert hat. 539

Erkennbar sind diese Unregelmäßigkeiten auch auf den von dem Sachverständigen Dipl. Ing. Q1 vorgelegten Lichtbildern. Im Einzelnen betrifft dies oberhalb des Bauwerksdeckels die Fugen zwischen folgenden Lamellen: 4 und 5, 14 und 15, 15 und 16, 17 und 18, 18 und 19, 19 und 20 sowie 22 und 23. Unterhalb des Bauwerksdeckels bis zur Zwischendecke handelt es sich um die Fugen zwischen folgenden Lamellen: 1 und 2, 2 und 3, 3 und 4, 4 und 5, 5 und 6, 6 und 7, 7 und 8, 8 und 9, 9 und 10, 14 und 15, 18 und 19, 21 und 22 sowie 23 und 1. 540

Die Feststellungen zu den Undichtigkeiten in der Baugrube beruhen neben den Angaben des Angeklagten D, der allerdings keine konkrete Erinnerung an Einzelheiten hatte, zunächst auf den unter B. IV. 4. b) genannten Bautagesberichten der ARGE und dem Bautagebuch von J1, die jeweils den festgestellten Inhalt haben. Sie gehen daneben zurück auf die Ausführungen des Sachverständigen Dipl. Ing. Q1, der die vorhandenen Unterlagen ausgewertet und seine danach getroffenen Feststellungen zu den Undichtigkeiten, die mit denen der Kammer übereinstimmen, vorgetragen hat. Ferner hat die Kammer die von dem Sachverständigen zusammengestellten Lichtbilder über Wasserzutritte und (erfolgreiche) Verpressarbeiten aus dem Anhang G zum SH 25 in Augenschein genommen. Die Feststellungen werden auch bestätigt durch die Aussage des Zeugen J5, der angegeben hat, dass J1 ab Februar 2008 von der ARGE mit den Abdichtungsarbeiten beauftragt gewesen sei. Die Feststellungen zu den genannten Schreiben der BÜ 202, INGE PNS und ARGE beruhen auf diesen Schreiben, die jeweils den dargestellten Inhalt haben. 541

6. Dass es, wie unter B. IV. 6. festgestellt, infolge des Bauvorhabens des GWB zu Setzungen und Rissbildungen an den umliegenden Gebäude kam und welche Ausmaße diese hatten, hat die Kammer zunächst festgestellt aufgrund der Aussage des Zeugen Braun, der beim Amt für Liegenschaften, Vermessung und Kataster (Amt 23) der Stadt Köln für die Überwachung der Setzungen zuständig war. Dieser hat zunächst erläutert, wie diese Setzungen gemessen wurden. Sodann hat die Kammer mit ihm die vorhandenen Aufzeichnungen zu Setzungen an einzelnen Bolzen (Bl. 158 – 169 des Asservats 10/403/14) in Augenschein genommen sowie die Skizzen S. 111, 155 und 156 des Asservates 10/403/14, aus denen sich die Lage der Messbolzen ergibt. Der Zeuge Braun hat bekundet, insgesamt hätten sich die Setzungen in einem bei einem solchen Bauvorhaben völlig 542

normalen Rahmen bewegt und seien aus seiner Sicht zu keinem Zeitpunkt auffällig gewesen oder hätten Anlass zur Besorgnis gegeben.

Dies fügt sich zu den auch insoweit nachvollziehbaren Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4 und der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1, die die Setzungen an den Nachbargebäuden ebenfalls ausgewertet haben und zu dem Ergebnis gekommen sind, dass sie sich sämtlich in einem Rahmen bewegen, der bei einem Bauvorhaben dieser Größe in offener Bauweise und mit einer vergleichbaren Wasserhaltung unausweichlich sei. Ihrer Einschätzung nach sei das Ausmaß der Setzungen sogar geringer, als zu erwarten. Solche Setzungen seien unvermeidlich wegen der Bodenbewegungen im Zuge des Aushubs und der Schildfahrt sowie des Abpumpens des auch unter den Nachbargebäuden stehenden Grundwassers. Weitere Einzelheiten ihrer Ausführungen werden unter C. VII. 3. dargestellt. 543

Die Feststellungen zu den Rissen im Historischen Archiv beruhen auf den Aussagen der Zeugen R1, R2 und N3. Die Zeugin R1, die Leiterin des Historischen Archivs, hat bekundet, dass das Historische Archiv insgesamt nicht in einem baulich erfreulichen Zustand gewesen sei. Sie habe im November 2005 ihren Dienst angetreten und es hätten sich nach und nach immer mehr Türen zwischen dem Magazinbau und dem Bürotrakt verzogen. Im Dezember 2008 habe es eine Begehung mit einem Gutachter gegeben, in deren Verlauf auch Schäden fotografisch festgehalten worden seien. Die Übergänge der Türen hätten sich verzogen gehabt, Fugen im Keller seien gerissen oder aufgeplatzt. Der Gutachter habe erklärt, dies sei statisch unbedenklich. 544

Der Zeuge R2, der Verwaltungsleiter des Historischen Archivs, hat bekundet, natürlich habe es vor dem Einsturz an verschiedenen Stellen Auffälligkeiten am Gebäude gegeben. Er habe die Risse im Keller auch gesehen. Die Risse seien nicht so außergewöhnlich gewesen. Es habe auch eine Aussage eines Statikers gegeben, dass das Gebäude statisch in Ordnung sei. 545

Der nicht von der Kammer vernommene Zeuge N3, der damalige Hausmeister des Historischen Archivs, hat nach den Angaben des Zeugen KHK S1 in seiner polizeilichen Zeugenvernehmung vom 04.03.2009 berichtet, Ende 2008 sei aus den Kellerwänden ein 20x10cm großes Stück rausgebrochen. Er habe Meldung gemacht. Vibrationen seien im Rahmen der Arbeiten deutlich spürbar gewesen. Es seien Seismographen aufgestellt worden, die hätten aber nichts angezeigt trotz der spürbaren Vibrationen. 546

Ergänzend beruhen die Feststellungen insoweit auch auf den bei der Begehung im Dezember 2008 angefertigten Lichtbildern (S. S. 171-180 aus dem Asservat 4/1/1), auf denen die abgeplatzten und gerissenen Fugen im Keller des Historischen Archivs erkennbar sind. 547

Die Feststellungen zu den Schäden am Friedrich Wilhelm Gymnasium gehen zurück auf die übereinstimmenden und glaubhaften Aussagen der Zeugen Dr. T4, des damaligen Schulleiters, und R4, der als Hausmeister an der Schulte tätig war. 548

V. Wasserhaltung

Die unter B. IV. 5. getroffenen Feststellungen zur ursprünglichen Konzeption der Wasserhaltung und deren Modifikation sowie den Gründen dafür beruhen zunächst auf der Aussage des Zeugen R5, des früheren Oberbauleiters von BBC, der die Gründe, aus denen 549

die Wasserhaltung erforderlich war, die Entwicklung des Wasserhaltungskonzepts und die Auswirkungen der Veränderungen insbesondere auf die Wassermenge, nachvollziehbar im Sinne der getroffenen Feststellungen geschildert hat. Bestätigt und ergänzt werden sie hinsichtlich der Ursprungskonzeption und der ersten Modifikationen durch die glaubhaften Angaben des Prüfingenieurs Prof. Sennewald, der diese ebenfalls im Sinne der getroffenen Feststellungen geschildert hat. Im Hinblick auf die Grundkonzeption der Wasserhaltung, die Gefahren eines hydraulischen Grundbruchs, die Errichtung der Tertiärgalerien und den Zustand der Wasserhaltung am Einsturztag beruhen sie weiterhin auf den auch insoweit nachvollziehbaren Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4. Dies alles fügt sich auch zu den Bautagesberichten der ARGE und insbesondere von BBC, aus denen sich unter anderem auch die Errichtung der Brunnen sowie die Anzahl der im Betrieb befindlichen Brunnen und sonstigen Wasserhaltungsanlagen ergibt. Die geförderten Wassermengen und protokollierten Pegelstände ergeben sich im Sinne der getroffenen Feststellungen aus dem Wasserbuch ARGE Nord-Süd, der Tabelle „090630 2040 Waidmarkt Pegel“ und der Darstellungen Bl. 436 und 437 der Hauptakte. Wieviel dieser Gesamtwassermenge nach Errichtung und Inbetriebnahme der Tertiärbrunnen aus dem Quartär stammte, hat sich nicht sicher feststellen lassen. Der Zeuge R5 hat insoweit grob geschätzt, dass circa 70 m³ des nicht tertiären Wassers aus der offenen Wasserhaltung stamme, was allerdings auch nach der Einschätzung der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sehr viel wäre. Jedenfalls war vorhersehbar, dass nach der Inbetriebnahme der Tertiärbrunnen den Quartärbrunnen sehr viel weniger Wasser zufloss, da das ihnen nach der ursprünglichen Planung aus dem Tertiär zufließende Wasser weitgehend durch die Tertiärbrunnen gefasst und die Wasserhaltung von einer Quartär- auf eine Tertiärwasserhaltung umgebaut wurde. Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie Prof. Dr. W4 haben ferner, ebenso wie der Zeuge R5, nachvollziehbar im Sinne der getroffenen Feststellungen erläutert, dass und warum im Zuge der Umplanung der Wasserhaltung die geförderte Wassermenge unausweichlich erheblich ansteigen und sehr viel größer sein musste als in der – verlesenen – wasserrechtlichen Erlaubnis vorgesehen. Die Feststellungen zu dem Umbau der Wasserhaltung ergeben sich ergänzend aus den zahlreichen verlesenen Unterlagen, die Schriftwechsel innerhalb der ARGE und zwischen der ARGE und der KVB sowie zwischen der KVB und ELE beinhalten, aus denen sich die Diskussion um die Durchlässigkeitsbeiwerte, das Vorhandensein einer Braunkohleschicht, die ursprünglich nicht bekannt war, und die Planungen innerhalb der ARGE, wie darauf zu reagieren war, im Sinne der getroffenen Feststellungen nachvollziehen lassen. Die Diskussion um insbesondere den Durchlässigkeitsbeiwert hat zudem auch der Zeuge S4 von ELE nachvollziehbar geschildert, der auch Angaben zu den Baugrunduntersuchungen durch ELE gemacht hat, auf die – und die Baugrundgutachten – die insoweit getroffenen Feststellungen zurückgehen.

Die Feststellungen zu der Sandförderung gehen zurück auf die Aussage des Zeugen R5, der 550
den Begriff der „technischen Sandfreiheit“ sowie die Methoden der Messung des Sandgehalts erläutert hat und dessen Angaben übereinstimmen mit denen der Zeugen S3 und S1, die gleichfalls bei BBC beschäftigt waren. Die Ursachen für eine Sandförderung auch bei regelrechter Erstellung und regelgerechtem Betrieb der Wasserhaltungsanlage haben neben dem Zeugen R5 auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie Prof. Dr. W4 im Sinne der getroffenen Feststellungen dargelegt. Auf den Ausführungen von Prof. Dr. W4 zu den Ergebnissen der von ihm durchgeführten Untersuchungen von Brunnen im GWB beruhen die Feststellungen zu den teilweise nicht ordnungsgemäß errichteten Brunnen. Er hat dazu überzeugend dargelegt, dass teilweise die Brunnen nicht bis in die vorgesehene Tiefe gebohrt worden seien, die Lage der einzelnen Abschnitte der Brunnen, insbesondere des Filterrohrs, also des geschlitzten Rohrs, durch das Wasser aus dem Erdreich in den Brunnen strömen kann, nicht plangemäß sei und dass zum Teil nicht

sachgerechte Materialien beim Ausbau der Brunnen verwendet worden sei. Insbesondere sei der Filterkies, also das Material, das um das Filterrohr herum in den Ringraum des Brunnens eingebracht werde, teilweise nicht richtig dimensioniert worden, so dass es für Sand aus dem umliegenden Erdreich durchlässiger als vorgesehen gewesen sei. Dass mit der Prüfung betraute Mitarbeiter der Firma BBC bei den Überprüfungen auf Sandfreiheit in der Regel „Überprüfung auf sandfreie Förderung, Ergebnis i.O.“ vermerkten, ergibt sich aus den Bautagesberichten der BBC, in denen dies so festgehalten ist und aus denen sich auch ergibt, wenn dies nicht der Fall war, insbesondere im Zusammenhang mit den Problemen bei den Brunnen B 1 und B 3, die dort ebenfalls beschrieben sind. Die dazu getroffenen Feststellungen gehen weiter zurück auf die Aussage der Zeugen S1, L5 und Frank, alle damals bei BBC beschäftigt, und die wegen dieser Probleme insbesondere zwischen ARGE und BBC gewechselten Schreiben, aus denen sich die Probleme im Sinne der getroffenen Feststellungen ergeben und denen auch zu entnehmen ist, dass bei einer Videobefahrung des Brunnens B 1 eine mechanische Beschädigung des Brunnenrohrs von außen festgestellt wurde.

Die Feststellung, dass nach der Errichtung der zweiten Tertiärbrunnengalerie die Brunnen ohne Probleme bis zum Einsturztag liefen, ergibt sich aus den Bautagesberichten von BBC und ARGE. Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie Prof. Dr. W4 haben nachvollziehbar ausgeführt, dass bei einer relevanten Sandförderung in diesem Zeitraum mit einer Beschädigung jedenfalls einiger Pumpenmotoren zu rechnen wäre, da der Sand gerade die Schaufeln der Pumpen beschädige. Bei einer nach der Havarie durchgeführten Untersuchung der Pumpenmotoren seien keinerlei Anzeichen dafür gefunden worden, es habe lediglich normaler Verschleiß vorgelegen. Bei der Untersuchung der Brunnen seien ferner keine relevanten Sandablagerungen festgestellt worden, die bei einer Sandförderung in einem ins Gewicht fallenden Umfang aber zu erwarten wären. Zusammenfassend sei aus ihrer Sicht davon auszugehen, dass es spätestens ab Inbetriebnahme der zweiten Tertiärbrunnengalerie nicht zu einer relevanten Sandförderung gekommen sei. 551

Zu der im Rheinauhafen angetroffenen Sandbank hat zunächst der Zeuge KHK ZZ1 Angaben gemacht. Er hat geschildert, dass und wie er nach der Havarie das Vorhandensein und das Ausmaß der Sandbank bereits im Jahr 2008 ermittelt habe. Nach den ihm von der Häfen und Güterverkehr Köln AG zur Verfügung gestellten Unterlagen, die auf Lotungen des Rheinauhafens beruhen, sei die Sandbank bereits vor dem Dezember 2008 zumindest in im Wesentlichen gleicher Größe vorhanden gewesen. KHK ZZ1 hat weiter ausgeführt, dass nach den durchgeführten Ermittlungen ein Abtrag des Sandes durch die Rheinströmung weitestgehend ausgeschlossen sei, der Hafen befinde sich in einem von der Strömung des Flusses weitgehend geschützten Bereich. Zudem wäre auch im Falle seines Abtransports von Material festzuhalten, dass die Sandbank nicht wesentlich größer geworden sei. Falls es zu einem vermehrtem Eintrag von Sand gekommen wäre, müsste dies aber auch bei einem Abtransport von Material der Fall sein, falls dieser sich nicht ebenfalls entsprechend erhöht hätte, wofür nichts spricht. Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie Prof. Dr. W4 haben dazu ferner ausgeführt, dass es nicht möglich sei festzustellen, woher der Sand stamme, es handele sich um Tertiärsand, der in Köln überall vorkomme. Zudem sei das Einleitungsrohr, unter der sich die Sandbank gebildet habe, sowohl vom GWB als auch von den Baugruben in der Severinstraße gespeist worden, wie sich aus der in den Feststellungen bezeichneten Strangplanskizze sowie der Aussage des Zeugen R5 ergibt. 552

VI. Das Geschehen am 03.03.2009

1. Wasserzutritt am Morgen, Pumpensumpf, plötzliches Versagen/Zutritt Wasser-Kies-Gemisch

a) Die unter B. V. 1. a) getroffenen Feststellungen zu dem Aushubniveau im GWB am Morgen des 03.03.2009 beruhen auf Folgendem: Nach den Bautagesberichten der ARGE und dem Bautagebuch der BÜ 202 für Februar 2009 hatten im Block 3 der Baugrube bereits Bewehrungsarbeiten stattgefunden, die teilweise auch schon abgenommen waren, im Block 2 war jedenfalls die Sauberkeitsschicht schon erstellt. Beides setzte voraus, dass die Baugrube in diesen Bereichen vollständig ausgehoben war. Dass auch im Bereich des Blocks 1, also dem südöstlichen Teil der Baugrube, in dem sich die Lamelle 11 befindet, die – ein Gefälle aufweisende – ausweislich des Plans AU-2040SP2003h planmäßig bei ungefähr 21,50 m NN liegende Baugrubensohle nahezu erreicht war, ergibt sich aus den Angaben der zahlreichen dazu vernommenen Zeugen. Sowohl die Mitarbeiter der ARGE, die am 03.03.2009 in der Baugrube tätig waren, die Zeugen L1 und K4, als auch die Mitarbeiter von H3, die Zeugen K3, K1, J4 und L2, und von BBC, die Zeugen K2, L5, K5 und S3 haben übereinstimmend angegeben, dass man dem Endaushubniveau im Block 1 am 03.03.2009 nahe gewesen sei. Sofern sie unterschiedlich geschildert haben, wieviel Material noch hätte ausgehoben werden müssen, zwischen einem Dezimeter und über einem Meter, kann dies ohne weiteres damit zusammenhängen, dass der Aushub nicht an allen Stellen des Block 1 gleich weit erfolgt war und im Übrigen auch auf den Zeitablauf zurückzuführen sein. 553

Hinsichtlich der Aushubsituation unmittelbar vor der Lamelle 11 ist zudem auf den von dem Zeugen K2 gegen 13:00 Uhr am 03.03.2009 gefertigten und im Asservat 100.1.57 abgelegten Lichtbildern das Aushubniveau erkennbar. Es lässt sich zurückschließen aus der nach der Havarie erfolgten Beweiserkundung, bei welcher der Bereich der Fehlstelle oberhalb des Natursteinblocks bis zum Überbeton in einer Tiefe zwischen ca. 22,6 und 22, 1 m NN festgestellt wurde. Denn jedenfalls der obere Teil dieser dreieckigen Fehlstelle ist insbesondere auf dem Lichtbild 100_0652.jpg aus dem Asservat 100.1.57 sichtbar, wie auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 bestätigt haben. Unter Berücksichtigung des vor der Schlitzwand in diesem Bereich angeschütteten kleinen Erdwalls ergibt sich damit ein Aushubniveau von ca. 22,0 m NN im Bereich der Lamelle 11. Auf dem Lichtbild ist darüber hinaus auch ein geringer Wassereintritt aus der Fuge bzw. der dreieckigen Fehlstelle zu erkennen, der sich als zwei Rinnsale auf dem angeschütteten Erdwall darstellt. 554

b) Die Feststellungen zu den Abläufen am Morgen des 03.03.2009, insbesondere zu dem Wasserzutritt auf die Baugrubensohle, gehen zurück auf die glaubhaften Aussagen der Zeugen K2, K3, L1, J4, K4, L5 und S3 die bekundet haben, es habe Wasser auf der Baugrubensohle gestanden. Sofern sie zur Austrittsstelle des Wassers Angaben haben machen können, haben sie im Wesentlichen übereinstimmend geschildert, es sei ein wenig Wasser aus der Fuge der Schlitzwand ausgetreten und erheblich mehr aus der Baugrubensohle. Der Zeuge L5 hat dazu berichten können, er habe von der Wasserpfütze ausgehend die Baugrubensohle mit einer Schaufel aufgekratzt, und so den Weg des Wassers bis zur Schlitzwand hin verfolgen können. Die Feststellungen zu dem Telefonat mit dem Zeugen J5 beruhen auf der glaubhaften Aussage des Zeugen J5, der Zeitpunkt, Anlass und Inhalt des Telefonats wie festgestellt geschildert hat. 555

556

c) Die Feststellungen zu dem Geschehen ab 12 Uhr am 03.03.2009 gehen zurück auf die Angaben der dazu vernommenen Zeugen.

aa) Die Feststellungen zu der Entscheidung des Zeugen E1, an der Stelle des Wasserzutritts auf der Baugrubensohle einen Pumpensumpf anlegen zu lassen, beruht auf der glaubhaften Aussage des Zeugen K1, des Vorabeiters von H3, J4, eines Geräteführers von H3, und S3 eines Mitarbeiters von BBC, die dies so bekundet haben. Der Zeuge S3 hat auch angeben können, der Polier E2 sei nicht mehr greifbar gewesen, deswegen sei der Bauleiter tätig gewesen. Im Übrigen entsprach es der von allen dazu vernommenen Zeugen geschilderten generellen Vorgehensweise, dass derartige Entscheidungen von Mitarbeitern der ARGE getroffen wurde, immerhin handelte es sich auch um eine Baustelle der ARGE. 557

Den Ort, an dem der Pumpensumpf angelegt werden sollte, und wie dieser ausgeführt werden sollte, haben die Zeugen K1, K3, Geräteführer der Firma H3, sowie L1 und K4, Mitarbeiter der ARGE, im Sinne der getroffenen Feststellungen bekundet. 558

Der Zeugen K3 hat zudem auch glaubhaft im Sinne der getroffenen Feststellungen angegeben, wie der Ablauf gewesen sei, als er mit dem Bagger versucht habe, den Pumpensumpf anzulegen. Der Bagger sei ein 5-Tonnen Caterpillar gewesen, ein kleiner, der glaube er mit einer Räumschaufel ausgestattet gewesen sei. Die sei ungefähr einen Meter breit und einen halben Meter oder 30-40 cm tief. Er habe ein paarmal mit der Schaufel in die Wasseransammlung gegriffen und versucht, auszuschachten, es sei aber nicht gegangen, weil durch das Wasser der Kies immer wieder zusammengerutscht sei. Wie oft er mit der Schaufel hineingegriffen habe, wisse er nicht mehr genau, 10-12 Mal, es könne auch mehr oder weniger gewesen sein, 6-7 Mal könne auch sein. 559

bb) Die Feststellungen zu dem Zutritt des Wasser-Kies-Gemischs gehen zurück auf die Aussagen der Augenzeugen K3, L1, K1, J4, K4, die einen plötzlichen und sich ruckartig verstärkenden Zutritt von Wasser und Kies im Bereich der Wasserpfütze bzw. der Lamelle 11 im Zuge der Anlegung des Pumpensumpfes beschrieben haben. Der Zeuge K3 hat angegeben, es sei gewesen, „als ob man den Stöpsel ziehe, wie wenn so Luftblasen hochkommen“. Von unten habe sich Wasser mit einem Kiessandgemisch hochgedrückt. Der Durchmesser habe 1 ½, 2 Meter betragen. Es sei sehr schnell gegangen. Es habe zunächst bis auf eine Höhe von einem halben Meter bis höchstens einem Meter gesprudelt. Der Zeuge K4 hat dabei von einem „Pilz“ gesprochen, es sei gewesen, „wie wenn man einen Hydrant aufmache, so wie das Wasser hochgekommen sei“, es sei „Wasser mit Kies“ gewesen. Der Zeuge L1 hat geschildert, es sei rausgekommen „wie eine kleine Fontäne, wie ein Hügel“. Der „Hügel“ sei ausgetreten, als der Bagger gerade gegriffen habe. Der Zeuge K1 hat es als „eine Luftblase“ beschrieben, die hochgekommen sei. Der Zeuge J4 hat es als „Pilz beschrieben“, bei dem schwierig zu sagen gewesen sei, ob es sich um Wasser oder Wasser und Kies gehandelt habe. 560

Sofern demgegenüber der Zeuge K5 von einem Zutritt aus der Wand heraus gesprochen haben, mag dies auf seinen Blickwinkel und die turbulente und beunruhigende Situation zurückzuführen sein. Die Kammer geht jedenfalls unter Berücksichtigung der Ergebnisse der durchgeführten Beweiserkundung von einem Zutritt des Wasser-Kies-Gemischs jedenfalls zu Beginn des Geschehens aus dem Boden aus. 561

2. Einsturz 562

a) Die unter B. V. 2. getroffenen Feststellungen zu den Geschehnissen und dem Ablauf an der Oberfläche, insbesondere zu dem Einsturz des Historischen Archivs und der 563

Nachbarbebauung, gehen zunächst zurück auf die Angaben der Zeugen N5, M3, M5, O4, S5, O2, T1, R2, O3, N3 – dessen Aussage von KHK S1 wiedergegeben wurde –, N1, T2, T3, Dr. T4, O1, E3, nebst den aus der Baugrube erschienen Zeugen, die den Einsturz aus unterschiedlichen Perspektiven unmittelbar miterlebten. Die Zeugen haben, mit sich aus ihrem Standort und dem Moment ihres aufmerksam Werdens auf das turbulente und angsteinflößende Geschehen ohne weiteres erklärenden Unterschieden im Detail, von den Warnungen durch die ARGE Mitarbeiter, den Rissbildungen an den Fassaden sowie dem Abfallen von Fassadenteilen der Gebäude Severinstraße 220 und 222 – 228, dem Wegbrechen des Bürgersteiges vor dem Historischen Archiv, den Vibrationen, der Geräuschentwicklung sowie letztlich dem (Teil-)Einsturz der Gebäude glaubhaft im Sinne der getroffenen Feststellungen berichtet.

b) Die Feststellung, dass es zum Zusammenbruch der Häuserreihe einige Minuten, maximal ungefähr 20 Minuten, mindestens jedoch ca. fünf Minuten, nach dem Beginn des verstärkten Zutritts des Wasser-Kies-Gemischs kam, beruht auf Folgendem: 564

Der Zeitpunkt, zu dem die Gebäude einstürzten, lässt sich anhand der Notrufe, die der Zeuge E1 absetzte, bis auf wenige Minuten bestimmen. Nach den Abschriften der beiden Notrufe erfolgte der erste um 13:58:28 Uhr und dauerte 54 Sekunden. Der zweite erfolgte um 14:00:16 Uhr und dauerte 16 Sekunden. Nach ihrem Inhalt, die Kammer hat die Mitschriften verlesen und die Notrufe angehört, waren zu Beginn und im Verlauf des ersten Notrufs noch keine Gebäude eingestürzt. Der Zeuge E1 führte vielmehr aus, man müsse alles räumen, die „Baugrube komme“, „hier stürzen Gebäude ein“. Wären die Gebäude bereits eingestürzt gewesen, hätte er dies mit Sicherheit erwähnt – so wie im zweiten Notruf – und es hätte keinen Sinn ergeben, die Räumung der Gebäude zu erbitten. Demgegenüber teilte er im zweiten Notruf mit, das Historische Archiv sei eingestürzt. Daraus ergibt sich, dass jedenfalls bis 13:59 Uhr noch kein Gebäude eingestürzt war. 565

Ebenfalls recht präzise feststellen lässt sich der Zeitpunkt, zu dem die Arbeiten an dem Pumpensumpf begonnen wurden. Ausweislich der Angaben des mit dem Anlegen des Pumpensumpfes unmittelbar beschäftigten Zeugen K3 wurde mit den Arbeiten nach der Mittagspause der Firma H3 begonnen, die um 13.00 Uhr angefangen und 30 Minuten gedauert habe. Dass die Firma H3 in dieser Zeit Mittagpause gemacht habe, hat auch der Zeuge K1 bestätigt. 566

Ferner hat der Zeuge K3 konstant zu seinen früheren Angaben angegeben, er habe nach der Mittagspause nur wenige Male mit dem Bagger in die Wasseransammlung gegriffen, bis es zum Zutritt des Wasser-Kies-Gemischs gekommen sei. Exakt lässt sich dieser Zeitraum, den auch der Zeuge K3 nicht näher hat eingrenzen können, damit zwar nicht bestimmen. Die Kammer geht danach aber davon aus, dass er ungefähr zehn Minuten bis eine Viertelstunde betragen hat. Dies fügt sich auch grob zu den Angaben der Zeugen K4 und L1, die angegeben haben, es sei ca. 13:50 Uhr zu dem Zutritt des Wasser-Kies-Gemischs gekommen. Keiner der Zeugen hat angegeben, in diesem Moment auf die Uhr geschaut zu haben, so dass ihre Angaben notwendigerweise unpräzise sein müssen. 567

Dass der Zeitraum zwischen dem Zutritt des Wasser-Kies-Gemischs und dem Einsturz der Gebäude aber nicht sehr viel kürzer gewesen sein kann, ergibt sich aus den festgestellten Aktivitäten, die zwischen beiden Zeitpunkten entfaltet wurden. Sämtliche in der Baugrube befindlichen Arbeiter haben in dieser Zeitspanne die Baugrube verlassen, was einige Zeit in Anspruch genommen haben muss, da es, wie von allen Zeugen angegeben, keinen durchgängigen Treppenturm gab, sondern sie auf der Zwischendecke und auf dem Bauwerksdeckel jeweils quer durch die Baugrube laufen mussten, und die Baugrubensohle 568

ca. 25 Meter unter der Geländeoberkante lag. Die Personen, die sich im Historischen Archiv aufhielten und erst durch die Geräuschentwicklung, die sich nach dem Zutritt des Wasser-Kies-Gemischs entwickelte, alarmiert wurden, konnten das Gebäude alle noch verlassen. Dasselbe gilt für Anwohner in den angrenzenden Gebäuden, etwa den Zeugen N1 aus dem Gebäude Severinstraße 230, oder den Zeugen M3 aus dem Gebäude Severinstraße 220. Der Zeuge S5, der mit Arbeit auf dem Dach des Flachbaus des Historischen Archivs beschäftigt war, konnte von dem Dach herunterklettern und durch den Innenhof auf die Straße vor dem Historischen Archiv laufen und sich in Sicherheit bringen. Die dazu unter B. VI. 2. getroffenen Feststellungen beruhen auf den glaubhaften Angaben dieser Zeugen. Der Zeugen L3, dessen Angaben im Ermittlungsverfahren KHK T5 wiedergegeben hat, vermochte es noch, ein Fahrzeug wegzufahren. Mitarbeiter der ARGE waren noch in der Lage, Passanten und Verkehrsteilnehmer zu warnen und den Verkehr auf der Severinstraße zu stoppen.

Soweit eine Mehrzahl von Zeugen demgegenüber die Zeitspanne teilweise deutlich kürzer 569
geschätzt hat – ca. fünf Minuten etwa – sind diese Angaben daher nicht glaubhaft und nicht belastbar. Sie erklären sich ohne weiteres daraus, dass es sich um einer turbulentes Geschehen gehandelt hat, während dem Niemand genau auf die Zeit achten konnte, und das die meisten der Zeugen zutiefst erschreckt und verängstigt hat. Hinzu kommt, dass Zeugen das zuverlässige Einschätzen von Zeiträumen häufig schwer fällt.

c) Die Feststellungen zum Einbruchtrichter, dem Versagensvorgang und dem in das GWB 570
eingespülten Bodenmaterial beruhen auf den Angaben der Sachverständigen Prof. Dr. W4, Prof. Dr. W5. Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1, die sogleich unter C. VII. dargestellt werden.

VII. Einsturzursache

Die Kammer ist überzeugt, dass die ausschließliche Ursache für den Einsturz des 571
Historischen Archivs und der Nachbarbebauung der schlagartige Zutritt von Wasser- und Erdmassen durch die Fehlstelle der Lamelle 11 war. Ihre Überzeugung beruht auf den in jeder Hinsicht nachvollziehbaren Ausführungen des im Zivilverfahren bestellten Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie der von der Staatsanwaltschaft beauftragten Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 die, dies sich gegenseitig ergänzend und bestätigend, dargelegt haben. Die Ausführungen des von der Verteidigung gestellten Sachverständigen Prof. Dr. U1, der eine jedenfalls Mitursächlichkeit – angeblich vorhandener – rückschreitender Erosionskanäle als zumindest nicht ausschließbar bezeichnet hat, haben die Kammer dagegen nicht überzeugt. Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben überzeugend dargelegt, dass Prof. Dr. U1 in gleich mehrfacher Hinsicht von unzutreffenden Anknüpfungstatsachen ausgegangen ist.

1. Vorhandensein Fehlstelle

Die Kammer ist zunächst überzeugt davon, dass sich in der Lamelle 11 bei ihrer Herstellung 572
das unter B. III. 5. beschriebene Hindernis in Form von Überbeton und eines Natursteinblocks befunden hat. Sie ist weiter davon überzeugt, dass sich unter diesem Natursteinblock eine Fehlstelle in der Lamelle 11 in dem unter B. III. 7. festgestellten Ausmaß befindet.

573

a) Diese Überzeugung beruht zunächst auf den nachvollziehbaren Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4, der anschaulich von dem Vorgehen und dem Ergebnis der Beweiserkundung in der BesBG berichtet hat.

Der Sachverständige hat zunächst von dem Vorgehen während der Beweiserkundung in der BesBG berichtet. Die von dem Sachverständigen federführend – jedoch in strenger Abstimmung mit den Parteien des selbständigen Beweisverfahrens sowie der Staatsanwaltschaft – durchgeführte Beweiserkundung durch die Spezialtaucher habe sich danach auf die Beschaffenheit der Fuge bzw. der Schlitzwandoberfläche und auf die Geometrie des Einbruchtrichters konzentriert, um zu klären, wie die Massen ins GWB eingedrungen seien. Die Schlitzwand und der Fugenverlauf seien dafür im Einsturzbereich umfangreich erkundet und mittels Lichtbilder und Laserscans dokumentiert worden. Die Ergebnisse habe er ausgewertet und aufbereitet. Dabei sei in 50 cm Abschnitten in die Tiefe vorgegangen worden. Alle 50 cm seien die HD-Videos und Laserscans der Fehlstelle an Fuge 10/11 dargestellt worden. Zusätzlich seien nach dem Verfahren der Photogrammmetrie 3D Videoaufnahmen angefertigt worden. Ziel sei es gewesen, die Geometrie der Fehlstelle mit einer Kombination unterschiedlichster Verfahren aufzunehmen, aber auch das aufgefundene Material zu bergen und weitergehende Laboruntersuchung daran vorzunehmen, sowohl bodenmechanisch als auch mineralogisch. Bei der Erkundung der Fehlstelle selbst hätten sie sehr viel Sorgfalt darauf verwendet, sich nicht direkt in die Fehlstelle zu begeben, um keine Beweis zu vernichten. Dort sei vielmehr mittels einer kleinen, hochauflösende Kamera mit Stab gegen die Nord- und Südwand der Fehlstelle fotografiert worden. 574

Im Zuge der Erkundung sei festgestellt worden, dass sich ab einer Tiefe von ca. 22,7 m NN unter dem darüber liegenden, massiven Überbeton die Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 (im Folgenden: Fuge 10/11) zu öffnen beginne. In den folgenden Erkundungsschritten sei dann in einer Tiefe von 22,1 bis 21,4 m NN ein großer Natursteinblock angetroffen worden, unter dem sich eine durchgehende offene und relativ breite Fehlstelle an der Fuge befunden habe. Die Lage und die Größe dieses Natursteinblocks stellten sich so dar, wie unter B. III. 5. a) cc) festgestellt. Der Natursteinblock sei ausführlich dokumentiert und anschließend sehr aufwändig – soweit möglich – in Einzelteilen geborgen und nach dem Zusammensetzen untersucht und fotografiert worden. Ein Teil der südlichen, also zur Lamelle 12 hin gelegenen, Hälfte des Natursteinblocks befinde sich noch als Restblock in der Fuge, da er dort einbetoniert worden sei. Dadurch sei nachgewiesen, dass sich der Natursteinblock schon vor dem Einsturz des Historischen Archivs an dieser Stelle befunden habe. Er sei bei der Betonage der Lamelle 11 an dieser Stelle einbetoniert worden, wie er sonst hätte einbetoniert werden können, sei nicht ersichtlich. Bei der detaillierten Untersuchung des Natursteinblocks seien an ihm die unter B. III. 5. a) cc) und B. III. 8. a) aa) dargestellten Spuren festgestellt worden, die von Greiferzähnen bzw. dem Bewehrungskorb stammten. Der Sachverständige hat diese Spuren anhand von mehreren Lichtbildern nachvollziehbar veranschaulicht. Auch diese Spuren belegten, dass der Natursteinblock sich schon vor dem Einsturz des Historischen Archivs in dieser Lage befunden habe, da sie während der versuchten Hindernisbeseitigung im Zuge der Herstellung der Lamelle 10 und während des Einbaus des Bewehrungskorbe der Lamelle 11 entstanden seien. Die Spuren ließen sich anhand ihrer Größe, Form und Ausprägung diesen Vorgängen eindeutig zuordnen. Zudem passe seine Lage zu der Tiefenlage des im Zuge der Herstellung der Lamelle 10 angetroffenen Hindernis, wenn man baustellenübliche Ungenauigkeiten bei der Erfassung der Tiefenlage in Rechnung stelle und davon ausgehe, dass der Natursteinblock beim Versuch, ihn zu bergen, auch in eine größere Tiefe verdrängt worden sei, was ihm angesichts des Bodens im Schlitz und des Ausmaßes des Natursteinblocks sowie des Greifers absolut plausibel erscheine. Daraus ließe 575

sich wiederum schließen, dass der darüber liegende Überbeton bei dem Versuch entstanden sei, den Natursteinblock im Zuge der Herstellung der Lamelle 10 zu bergen, weil dabei, so wie unter B. III. 2. a) festgestellt, ein Teil des für den Schlitz der Lamelle 11 vorgesehenen Bereichs über dem Natursteinblock ausgehoben worden sei.

Die Fehlstelle, womit der nicht betonierte Bereich der Lamelle 11 gemeint sei, in dem ursprünglich quartärer Kies stehen geblieben sei, habe ab der Unterseite des Natursteinblocks, also ab einer Tiefe von ca. 21,4 m NN eine Breite von zunächst etwa 64 cm. Wie bei den weiteren Erkundungsschritten festgestellt worden sei, verjünge sie sich darunter so, wie unter B. III. 7. a) aa) festgestellt. Die Fehlstelle sei dabei jeweils vollständig durchgängig, das heißt, es bestehe eine direkte Verbindung zwischen dem Bereich innerhalb und dem außerhalb der Baugrube. 576

b) Die Überzeugung der Kammer beruht weiterhin auf den Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5., Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1. Diese haben sowohl den Überbeton, als auch den Natursteinblock und die darunterliegende Fehlstelle anhand einer Illustration, nämlich der auf S. 49 des vorbereitenden Sachverständigengutachtens Teil A – E1, auf die wegen der Einzelheiten gemäß § 267 Abs. 1 S. 3 StPO Bezug genommen worden ist, anschaulich dargestellt. Darin sind einmal die Erkenntnisse aus den Videoaufnahmen und den Erkundungen zur Beweissicherung dargestellt (auf der linken Seite) und zum anderen die Ergebnisse der bei regelmäßig durchgeführten Laserscans gewonnen Daten. Aus beiden Darstellungen ergeben sich übereinstimmend Tiefenlage, Ausmaß und Gestalt des Überbetons, des Natursteinblocks und der Fehlstelle im Sinne der dazu unter B. III. 5. a) cc) und B. III. 7. a) aa) getroffenen Feststellungen. 577

Die Sachverständigen haben weiter dargelegt, dass auch sie die von Prof. Dr. W4 beschriebenen Spuren an dem Natursteinblock festgestellt und diese in Übereinstimmung mit ihm als Spuren von Greiferzähnen bei der versuchten Hindernisbeseitigung in der Lamelle 10 und als Spuren des Einbaus des Bewehrungskorbes in der Lamelle 10 ansehen. Es bestehe danach, so die Sachverständigen, kein Zweifel daran, dass der Natursteinblock bereits bei der Herstellung der Lamelle 11 an Ort und Stelle gewesen sei. Dasselbe gelte für den Überbeton, der – so wie der Sachverständige Prof. Dr. W4 es beschrieben und so wie es unter B. III. 2. a) festgestellt ist – bei dem Versuch der Bergung des Hindernisses entstanden sei. 578

c) Die Ausführungen der Sachverständigen sind überzeugend. Der Überbeton, der Natursteinblock und die Fehlstelle sind auf den im Zuge der Beweiserkundung gemachten Aufnahmen auch für den Laien zweifelfrei erkennbar. Die Sachverständigen haben auch überzeugend dargelegt, dass und warum der Überbeton und der Natursteinblock bereits während der Herstellung der Lamelle 11 vorhanden gewesen sind. 579

Die Sachkunde der Sachverständigen ist unzweifelhaft. Es handelt sich bei ihnen um ausgewiesene Koryphäen auf ihrem jeweiligen Fachgebiet. 580

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat angegeben, er sei bis 2007 Universitätsprofessor im Fachgebiet Geotechnik gewesen und sei seit dem Ende der 1980er Jahre öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger, dazu sei er bis 2012 Prüf-Sachverständiger nach Bauordnungsrecht und bis 2012 Sachverständiger für Geotechnik im Eisenbahnbau gewesen, danach habe er altersbedingt ausscheiden müssen. Neben zahlreichen Veröffentlichungen habe er umfangreiche Ausschusstätigkeiten wahrgenommen. So sei er seit über 30 Jahre Mitglied des Pfahl-Normenausschuss; von 2002-2013 sei er deren Obmann gewesen. In diesem Zeitraum sei unter seiner Ägide ein Standardwerk über die 581

Regeln der Technik angefertigt. Darüber hinaus sei er seit über 30 Jahren Mitglied im Arbeitskreis Baugruben und 15 Jahre Mitglied im Sicherheitsausschuss. Die DIN 1054 – Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - und DIN EN 1997, die den Entwurf, die Berechnung und die Bemessung in der Geotechnik regelt, habe er in maßgeblichen Teilen erarbeitet. Als Praktiker habe er 15 Jahre praktische Erfahrungen. Er selbst habe bspw. den Bau einer Schlitzwandbaugrube beim Kraftwerk Iffezheim betreut. Häufig habe er die Schlitzwandherstellung mit betreut. Seit seiner Pensionierung liege sein Tätigkeitsschwerpunkt in der Gutachtertätigkeit, darunter auch für unterschiedliche Schlitzwandbaugruben.

Der Sachverständige Prof. Dr. W5 hat geschildert, er habe seit 1992 den Lehrstuhl für Ingenieurgeologie, Deponiebau und geotechnische Sicherungsverfahren am Institut für Geotechnik in Freiberg innegehabt. Nach zehn Jahren und der Tätigkeit als Institutsdirektor dort habe er 2002 den Lehrstuhl in Aachen übernommen, an dem er selbst studiert hatte. Er habe über 220 Publikationen verfasst und 60 Doktoranden betreut. Er sei Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik und Vorsitzender der Fachsektion Ingenieurgeologie in Deutschland. Derzeit fungiere er als Vizepräsident der International Association of Engineering Geologists. In seiner Karriere habe er eine Vielzahl an Gutachten in der Bundesrepublik erstattet, hauptsächlich bei Schadensfällen, bspw. beim Autobahnbau in Bonn, einem Felsbauprojekt in Altena und der Sanierung eines historischen Turms in Wallbeck. 582

Der Sachverständige Prof. Dr. W3 hat angegeben, nach dem Studium für 10 Jahre in Statikbüros tätig gewesen zu sein. Von 1986 bis 2010 habe er den Lehrstuhl für Mechanik und Baukonstruktion der RWTH Aachen innegehabt, seit 2011 sei er emeritiert. Seit 1987 sei er als Prüfingenieur für Baustatik in allen konstruktiven Fachrichtungen tätig gewesen, altersgemäß sei die Zulassung mittlerweile ausgelaufen, wobei er aber nun in einem Prüfingenieurbüro weiter mitarbeite. Seine Haupttätigkeit sei neben der Hochschultätigkeit seit vielen Jahren zu 90% Prüfingenieurtätigkeit gewesen, dies im Hochbau, im Tiefbau und bei Brücken. Dabei habe er zweimal Schlitzwände geprüft und die übliche Bauüberwachung des Prüfingenieurs stichprobenartig übernommen. Er sei sehr häufig als Sachverständiger von Gerichten benannt und tätig geworden, neben den Tätigkeiten vor Land- und Oberlandesgerichten sei er auch mehrfach beim Bundesgerichtshof aufgetreten. Hervorzuheben sei seine Gutachtertätigkeit in einem selbstständigen Beweisverfahren nach der Havarie des Schürmannbaus 1993 in Bonn. Auch hierbei sei er mit einem Kollegen mehrere Jahre intensiv mit der Aufklärung der Ursache beschäftigt gewesen. Auch dort sei es um eine Baugrube mit Schlitzwandbau gegangen, die Fragen hätten sich in vielen Dingen mit den im hiesigen Verfahren relevanten Fragen geähnelt und seien in sehr umfangreichen Gutachten und Untersuchungen gelöst worden. 583

Der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat berichtet, nach Studium und Promotion lange beruflich als Baugrund- und –Forschungsingenieur bei der Landesgewerbeanstalt Bayern tätig gewesen zu sein. Als Großprojekt habe er das Kernkraftwerk Isar 2 betreut. Von den Industrie- und Handelskammern Siegen und Nürnberg sei er als Sachverständiger öffentlich bestellt und vereidigt, als Sachverständiger sei er auch Prüfingenieur der Bundesingenieurkammer in NRW. Er sei als privater Sachverständiger zudem in der Wasserwirtschaft tätig und langjährig Professor für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau, Ingenieurgeologie und Geotechnik an der Universität Siegen. Dabei habe er Promotionen betreut, die sich mit Fragen der Durchströmung von Deichen und der Sicherheit solcher Projekte beschäftigt hätten. Er sei in einer Vielzahl von Normenausschüssen tätig, unter 584

anderem für Sicherheit in Erd- und Grundbau, dem Ausschuss, der für die Sicherheit in der Geotechnik zuständig sei. Er sei tätig in verschiedenen Arbeitsgruppen, etwa zur Geomesstechnik, welche eigene Empfehlungen herausgeben und Mitglied im Ausschuss des Bundesverkehrsministeriums zur Erarbeitung und Fortentwicklung der ZTV Ing. Zudem sei er Autor einer ganzen Reihe von Veröffentlichungen, u.a. einem Handbuch zur Sicherung von Dämmen, Deichen und Stauanlagen, wobei auch Piping eine große Rolle spiele. In seinem Forschungsschwerpunkt habe er sich mit der Sanierung/Sicherung in Bergbaubereichen beschäftigt. Seine Tätigkeit als Gutachter habe er mit seiner Forschung an der Hochschule begleitet. Von der Hochschulzeit bis jetzt sei er mit Themen des Spezialtiefbaus beschäftigt gewesen. So gehöre der Schlitzwandbau in all seinen Facetten auch zum Lehrinhalt seiner Mastermodule, dies einschließlich der Prüfung der Suspension, der Berechnung des offenen Schlitzes oder des Nachweises bei der Prüfung der Schlitzwandtone. Er sei schließlich Inhaber eines beratenden Ingenieurbüros, mit dem er eine Vielzahl großer Projekte wie Windparks, Hafenbauwerke und des Hochwasserschutzes begleite. Ferner sei er bundesweit als Gerichtsgutachter tätig, so habe er z.B. ein Gutachten zum Friedrichstadt Carree in Berlin erstellt.

2. Materialtransport durch Fehlstelle

Die Kammer ist weiter davon überzeugt, dass es durch einen Teil dieser Fehlstelle zu der Materialumlagerung der ca. 5.000 m³ Wasser und Erdreich gekommen ist, die ursächlich für den Einsturz des Historischen Archivs war. 585

a) Lage

Dafür spricht zunächst die Lage der Fehlstelle in der Lamelle 11 im Verhältnis zu den eingestürzten Gebäuden einerseits und den in das GWB eingetragenen Bodenmassen andererseits. 586

Wie aus den zahlreichen von der Kammer in Augenschein genommenen Übersichten, Plänen etc. zweifelsfrei hervorgeht, liegt die Lamelle 11 im südöstlichen Teil der Baugrube des GWB und zwar im Abstand weniger Meter zum ehemaligen Historischen Archiv der Stadt Köln und den angrenzenden Gebäuden. Die Abbruchkante des Einbruchtrichters an der Oberfläche liegt, wie der Sachverständige Prof. Dr. W4 dargelegt hat, auf der vom GWB abgewandten Seite hinter dem ehemaligen Historischen Archiv und den Nachbargebäuden halbkreisförmig vom GWB weg. Sie weist den größten Abstand zum GWB im Bereich vor der Lamelle 11 auf. Der Einbruchrichter verläuft in Richtung des GWB. 587

Die in das GWB im Zuge des Einsturzgeschehens eingeflossenen Erdmassen haben ihren Hochpunkt im Bereich vor der Lamelle 11. Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben überzeugend ausgeführt, dass sie die Höhe der eingespülten Massen vermessen haben und haben das Ergebnis der Messung grafisch anschaulich präsentiert. Danach befinden sich die Hochpunkte der Bodenmassen jeweils im Abstand von einigen Metern rechts und links von der Fehlstelle ca. zwei Meter von der Schlitzwand entfernt. Unmittelbar vor der Fehlstelle befinde sich eine Art Kanal, in dem die Bodenmassen sich niedriger auftürmten. Dies füge sich, so die Sachverständigen, ohne weiteres zu einem Einströmen der Massen durch die Fehlstelle und sei in jeder Hinsicht plausibel. Es lasse sich auch in Strömungsversuchen nachvollziehen, dass gerade bei einem raschen Zuströmen von 588

Material durch eine vergleichsweise kleine Öffnung – der Teil der Fehlstelle, durch die der Materialtransport erfolgt, war ca. 1,5 m² groß – das Material nach dem Durchströmen der Öffnung zur Seite verdrängt werde und sich dort rechts und links von der Öffnung am höchsten auftürme, während sich unmittelbar vor der Öffnung weniger Material finde.

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dies bestätigend ausgeführt, bei der Untersuchung der in das GWB transportierten Massen sei festzustellen, dass sich der absolute Hochpunkt der eingebrachten Massen bei Lamelle 10/11 finde, dort bis zur Zwischendecke reiche und dann wie eine Böschung abfalle. Dies sei ein Indiz für ein maßgebliches Einströmen des Materials bei Lamelle 10/11. Die Massen seien dann auch in die nördlichen Bereiche der Baugrube geströmt, wo später zusätzlich Beton zum Ballastieren eingebracht worden sei, und würden sich dann in den Tunnelröhren weiter fortsetzen. 589

b) Einbruchtrichter

Für einen Materialtransport durch die Fehlstelle spricht ferner, dass sich anhand einer ganzen Reihe von unabhängigen Untersuchungen der Einbruchtrichter unter dem Historischen Archiv und den Nachbargebäuden bestimmen lässt und dieser durch die Fehlstelle verläuft und im GWB seine Entsprechung findet. 590

aa) Rammsondierungen

Dafür wiederum sprechen zunächst die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen. 591

(1) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat ausgeführt, dass bereits deutlich vor der Errichtung der BesBG indirekte Untersuchungen stattgefunden hätten, um die Schadensursache zu ermitteln, darunter auch sogenannte Rammsondierungen. Insgesamt seien im Havariebereich am GWB in einem sehr engen Abstand 211 Rammsondierungen und 23 Bohrungen durchgeführt worden, dies sowohl innerhalb als auch außerhalb der Baugrube. Neben den im eigenen Auftrag ausgeführten Rammsondierungen und Bohrungen habe er alle Unterlagen, die in irgendeiner Form zur Verfügung gestanden hätten, zu den von Anderen beauftragten Rammsondierungen und Bohrungen ausgewertet. Durch diese Aufschlüsse sei ein nahezu flächiges, rasterförmiges Erkundungsmuster im Abstand von 1,5 Meter bis 2 Meter erstellt worden. 592

(a) Der Sachverständige hat zunächst erläutert, dass Rammsondierungen dazu dienten, die Lagerungsdichte des Bodens zu bestimmen. Konkret werde dabei eine Sonde mit einer immer gleichen Kraft in das Erdreich gerammt und gezählt, wie oft dies erfolgen müsse, damit die Sonde zehn Zentimeter tief in das Erdreich eindringe. Je mehr von diesen sogenannten Schlägen erforderlich seien, desto dichter sei der Boden gelagert. Ferner lege man fest, ab welchen Werten ein Boden sehr dicht, dicht, mitteldicht oder locker gelagert sei und ordne die bei den Rammsondierungen erzielten Ergebnisse in dieses Schema ein. Wenn man dies an ausreichend vielen Punkten durchführe, erhalte man eine Übersicht über die Lagedichte des Bodens in einem bestimmten Bereich in einer bestimmten Tiefe. Damit sei insbesondere feststellbar, falls ein Bereich eine auffällig andere Lagerungsdichte als seine Umgebung aufweise. 593

Am GWB sei dies an einer Vielzahl von Messpunkten durchgeführt worden, woraus sich ein präzises Bild der Lagerungsdichte des Bodens innerhalb und außerhalb der Baugrube 594

ergeben habe. Die Messergebnisse aus den einzelnen Messpunkten seien dabei extrapoliert worden. Dies sei unvermeidlich gewesen, da ein noch dichteres Raster an Messpunkten nicht sinnvoll oder möglich gewesen sei. Falls solche Sondierungen in einem zu geringem Abstand zueinander ausgeführt würden, bestehe die Gefahr, dass die Ergebnisse verfälscht würden durch die benachbarten Sondierungen, die den Boden zwangsläufig störten. Zudem seien im unmittelbaren Nahbereich der Schlitzwand (wenige Dezimeter) keine solche Sondierung durchgeführt worden, um nicht das Risiko einzugehen, damit Beweismittel zu beeinträchtigen.

(b) Der Sachverständige hat die Ergebnisse dieser Untersuchungen anhand einer ganzen Reihe von Grafiken erläutert, die die Lagerungsdichten jeweils in horizontalen Schnitten in 50 cm Schritten anschaulich zeigen. Er hat dazu ausgeführt, dass bei den Untersuchungen festgestellt worden sei, dass im Bereich vor der Lamelle 11 außerhalb der Baugrube ein ungefähr halbkreisförmiger, sich in die Tiefe hin trichterförmig auf die – später festgestellte – Fehlstelle hin verengender Bereich festgestellt worden sei, in dem die Lagerungsdichte des Bodens deutlich geringer sei als außerhalb dieses Trichters. In diesem Bereich sei die Lagerungsdichte des Bodens im Schnitt sehr locker bzw. locker, was bedeute, dass zwischen 0 und 3 bzw. 3 und 7,5 Schläge nötig gewesen seien, damit die Sonde 10 cm in den Boden eindringe. Außerhalb dieses Bereich sei der Boden dagegen größtenteils dicht bis sehr gelagert. Dichte Lagerung sei bei einer Schlagzahl ab 11 angenommen worden, sehr dichte Lagerung ab einer Schlagzahl von 15. Dies setze sich im Bereich unmittelbar an der Lamelle 11 fort bis in eine Tiefe von ca. 18 – 19 m NN. Darunter befinden sich auch in diesem Bereich ganz überwiegend dichte bis sehr dichte Lagerungen. 595

Innerhalb der Baugrube, so der Sachverständige weiter, sei der Boden unmittelbar vor den Lamellen 10 und 11 sehr locker gelagert, und damit lockerer als der sonstige Boden, der eine lockere bis teilweise mitteldichte Lagerungsdichte aufweise. 596

Ein weiterer Auflockerungsbereich finde sich außerhalb der Baugrube im Bereich vor der Lamelle 10. Auch dort sei der Boden lockerer gelagert als das umgebende Erdreich. Diese setze sich fort bis in eine Tiefe von ca. 14 m NN und weise den größten Unterschied zum umgebenden Boden in den Tiefenlagen von ca. 18 m NN bis ca. 14 m NN. 597

(c) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat zur Einordnung dieser Ergebnisse ausgeführt, dass diese dafür sprächen, dass der Transport des Materials von unter dem Historischen Archiv in die Baugrube durch die Fehlstelle stattgefunden habe. Dieses Material habe als sogenannte bewegte Masse eine deutlich geringere Lagerungsdichte als sie der natürlich gewachsene Boden im Durchschnitt aufweise. Die Bereiche deutlich geringerer Lagerungsdichte vor der Lamelle 11 deuteten darauf hin, dass sich dort bewegte Massen befänden, die im Zuge des Einsturzes bewegt, aber nicht bis in die Baugrube geflossen seien. Dies wiederum deute darauf hin, dass der Materialtransport eben durch den Bereich der Lamelle 11 in der Schlitzwand erfolgt sei. Die lockere Lagerungsdichte markiere zusammengefasst den Bereich des Einbruchtrichters, der sich unter dem Historischen Archiv und den Nachbargebäuden gebildet habe. Dazu füge sich sehr gut, dass innerhalb der Baugrube just im Bereich der Lamelle 11 ebenfalls Boden mit auffallend geringer Lagerungsdichte festgestellt worden sei. Dabei handele es sich um das im Zuge des Einsturzes in die Baugrube transportierte Material. 598

Sofern auch vor der Lamelle 10 ein Auflockerungsbereich festgestellt worden sei, habe dieser seiner Einschätzung nach mit dem Einsturzgeschehen direkt nichts zu tun. Möglicherweise sei er in den höheren Tiefenlagen entstanden, weil sich auch dort der Boden im Zuge des dynamischen Einsturzgeschehens etwas aufgelockert habe. Möglicherweise handele es sich auch um eine natürlich entstandene Rinne im Boden. Der Boden sei generell nicht ganz 599

gleichmäßig gelagert, es gebe immer wieder Bereiche, die eine abweichende Lagerungsdichte aufwiesen. Jedenfalls seien in diesem Auflockerungsbereich bei den weiteren Untersuchungen – dazu unten mehr – keine anthropogenen Funde mehr festgestellt worden, so dass er kein Teil des Einbruchtrichters sei. Ein Hinweis auf einen möglichen anderen geohydraulischen Versagensmechanismus sei der Bereich ebenfalls nicht.

(2) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben dazu ausgeführt, sie hätten auch eigene Rammsondierungen vorgenommen, zudem hätten sie auch die Ergebnisse der Untersuchungen unter anderem durch Prof. Dr. W4 zur Verfügung gestellt bekommen und ausgewertet. Ihre dabei gewonnenen Erkenntnisse deckten sich ebenso wie die daraus aus ihrer Sicht zu ziehenden Schlussfolgerungen durchgehend mit denen des Sachverständigen Prof. Dr. W4. 600

Anhand der Auswertung der vorliegenden direkten und indirekten Aufschlüsse sei von ihnen, so die Sachverständigen, durch Interpolation der Ergebnisse der verschiedenen Sondierungen mit einer speziellen Software unter Verwendungen sämtlicher Rohdaten eine 3D Darstellung erstellt worden, die den Einbruchtrichter erkennen lasse. In diesem habe der Boden eine geringe Lagerungsdichte, was bedeute, dass der Bereich bei der Havarie in Bewegung geraten sei, sowohl vor als auch innerhalb der Fehlstelle. An dessen Rändern sei ein sprunghafter Anstieg der Schlagzahlen der Rammsondierungen gegeben. Die Geometrie dieses Einsturztrichters laufe nach allen mechanisch-physikalischen Untersuchungsergebnissen in seinem Tiefpunkt in den Bereich der Fehlstelle bis in eine Tiefe von ca. 18,8 m NN hinein. 601

Im Hinblick auf die auch außerhalb des Einbruchtrichters bei den Untersuchungen festgestellten Bereiche, in denen der Boden lockerer als in der Umgebung gelagert ist, wie etwa in dem oben beschriebenen Bereich vor der Lamelle 10, haben sie ausgeführt, ein solcher lockerer Bereich im Quartär erkläre sich dadurch, dass es geologisch, durch die Fließ- und Sedimentationsbedingungen, unter denen der Boden entstanden sei, zu unterschiedlichen Sortierungen in der Granulatzusammensetzung und damit zu einer anderen Lagerungsdichte kommen könne. Es gebe immer wieder geologisch bedingte Einschlüsse und mitteldichte Zonen. Damit würde jedoch keine Inhomogenität des Baugrundes oder eine Schwachstelle identifiziert. Tiefer nach unten reichende lockere Zonen seien im relevanten Bereich nicht zu finden, was entscheidend sei, um den Einbruchtrichter bestimmen zu können. Einen Hinweis auf einen anderen geohydraulischen Versagensmechanismus, etwa einen Erosionskanal, stellten diese Auflockerungen vor Lamelle 10 daher nicht dar. 602

bb) Anthropogene Funde

Bestimmbar ist der Einbruchtrichter ferner anhand der in der BesBG und der Fehlstelle gemachten anthropogenen Funde. 603

(1) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat ausgeführt, dass man während der Beweissicherung in der BesBG eine Vielzahl von anthropogenen Funden gemacht habe, die man anhand des visuellen Eindrucks sowie von Laboruntersuchungen eindeutig als solche habe identifizieren können. Dabei handle es sich um Materialien, die sich in ungestörten Böden der Rhein-Terrassen nicht befänden, wie z.B. Ziegelreste, Holz, Glas und Bauschutt. Derartiges sei normalerweise ab einer Tiefe von wenigen Metern unter der Oberfläche nicht mehr anzutreffen, da etwa Baumaßnahmen im Bereich des Waidmarkts niemals in derartige 604

Tiefen gereicht hätten. Ihr Antreffen sei daher ein Hinweis darauf, dass der Boden im Fundbereich während des Einsturzes bewegt worden sei und die anthropogenen Funde sich mit dem Boden aus einem oberflächennäheren Bereich nach unten bewegt hätten. Damit lasse sich anhand dieser Funde der Bereich des Einbruchtrichters bestimmen, da solche Funde nur innerhalb des Trichters vorkommen könnten.

Der Sachverständige hat auch dargelegt, dass bei der händisch erfolgten Bergung des Materials besonders darauf geachtet worden sei festzustellen, was im Zuge der Beweissicherung durch sie selbst eingebracht worden sei. Alle von ihnen – oder auch den anderen Beteiligten – in der BesBG verwendeten Materialien seien aus diesem Grund extra eingefärbt worden, um sie leicht identifizieren zu können. Dies sei auch gut gelungen. 605

Ein Mineraloge habe sodann sämtliche anthropogenen Funde nummeriert und fotografiert und den Fundorten zugeordnet. 606

(2) Prof. Dr. W4 hat weiter ausgeführt, dass insgesamt sowohl in der BesBG als auch – in dem Bereich oberhalb des Natursteinblocks – an der Fuge 10/11 und innerhalb der Fehlstelle eine Vielzahl von anthropogenen Funden gemacht worden seien. Er hat diese durch Lichtbilder und Grafiken illustriert, aus denen sich der jeweilige Fundort (Lage und Tiefe) ergibt. Es handele sich um mehrere Hundert Fundstücke unterschiedlicher Größe, wie Ziegelbruchstücke, Tonscherben, Mörtelanhaftungen, Glasbruchstücke, Kreidebruchstücke, Plastikreste, korrodierte Metallreste und Gummibänder. 607

Besonders hervorgehoben hat er dabei einen etwa 46 cm langen, maximal ca. 38 cm breiten und ca. 12-15 cm dicken Betonblock, der in der Fehlstelle in einer Tiefenlage zwischen 19,7 und 19,2 m NN gefunden worden sei. Dieser ist auf den von den Tauchern gefertigten Lichtbildern einwandfrei zu erkennen gewesen. Bei einer Untersuchung des Betonblocks sei eine leichte Mattenbewehrung mit einer Maschenweite von 15 cm zu erkennen gewesen. Aus seiner Erfahrung als Sachverständiger bei den Altstadtsanierungen Lübeck und Koblenz wisse er, dass derart magerer Beton mit dünner Mattenbewehrung als Teil der Betonsohle zwischen den Einzelfundamenten in den 1960er und 1970ern häufig verwendet worden sei. Nach einer chemischer Untersuchung habe der Mineraloge anhand der Materialien und der Herstellungsweise die Herstellung dieses Betonblocks auf zwischen 1960 und 1970 datieren können. 608

Darüber hinaus hat er auf den Fund einer Sandsteinplatte in der Fehlstelle in der Fuge 10/11 in einer Tiefe von ca. 18,7 m NN hingewiesen. Möglicherweise handele es sich um eine Fensterbank oder eine Stufe, jedenfalls werde derartiges Material gerne dafür verwendet und die Form passe dazu. 609

Ferner hat er ausgeführt, dass unterhalb einer Tiefe von 18,7 m NN keinerlei anthropogenen Funde mehr gemacht worden seien, weder in der BesBG noch in der Fehlstelle. Auch in den Tiefenlagen darüber verenge sich der Bereich, in dem solche Funde gemacht worden seien, trichterförmig auf die Fehlstelle zu. Der sich nach Auswertung der Fundorte nach Lage und Tiefe ergebende Bereich, in dem der Boden bewegt worden sei, stimme überein mit dem Einbruchtrichter, der durch die Rammsondierungen ermittelt worden sei. 610

(3) Der Sachverständige hat zur Einordnung dargelegt, durch die anthropogenen Funde sei ein sehr nachhaltiger Beweis dafür gelungen, dass der Materialtransport durch die Fehlstelle erfolgt sei. Ansonsten sei nicht erklärlich, wieso sich derartiges Material in der Fehlstelle der Fuge 10/11 in dem trichterförmig auf die Fehlstelle zulaufenden Bereich unterhalb des 611

ehemaligen Historischen Archivs und der Nachbarbebauung befinden sollte. Die einzige Erklärung sei, dass es sich um Bestandteile handele, die im Zuge des Einsturzgeschehens von der Oberfläche von den sich in die Baugrube bewegenden Bodenmassen mit transportiert und dann, als der Materialtransport zum Erliegen gekommen sei, an ihrem Fundort abgelagert worden seien. Der Umstand, dass unterhalb einer Tiefe von 18,7 m NN keine solchen Funde mehr gemacht worden seien, sei ein starkes Indiz dafür, dass ab dieser Tiefe keine Massen mehr bewegt worden seien und dort die Basis des Einbruchtrichters liege, was sich im Übrigen auch zu den Ergebnissen der Rammsondierungen füge.

cc) Oxidationshorizont

Der Einbruchtrichter lässt sich darüber hinaus bestimmen anhand der Untersuchung des in der Fehlstelle und in der BesBG gefundenen Materials auf seine mineralogischen Eigenschaften („Oxidationshorizont“). Die dabei ermittelten Ergebnisse sprechen ebenfalls für einen Materialtransport durch die Fehlstelle oberhalb einer Tiefe von ca. 18,7 m NN. 612

(1) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dazu erläutert, dass die Fehlstelle bei der Beweiserkundung in keinem Fall ein tatsächliches Loch gewesen sei, sie sei immer mit Material gefüllt gewesen, das im Zuge der Beweiserkundung ausgeräumt und später untersucht worden sei. Das sei auch nicht anders zu erwarten gewesen, da innerhalb und außerhalb der Baugrube jeweils Erdreich an die Fehlstelle angrenze. Das aus der Fehlstelle gewonnene Material und das in der BesBG außerhalb der Baugrube des GWB gewonnene Material seien jeweils labortechnisch untersucht und fotografisch festgehalten worden, um einen optischen Vergleich zu ermöglichen. Die BesBG sei dabei innerhalb der Abbruchkante an der Oberfläche errichtet worden, also innerhalb des Bereichs, in dem sich an der Oberfläche beim Einsturz Material von unter dem Historischen Archiv weg bewegt habe. 613

(2) Der Sachverständige hat weiter dargelegt, dass sich herausgestellt habe, dass im Bereich des GWB, auch unter dem ehemaligen Historischen Archiv der Stadt Köln und den Nachbargebäuden, eine Oxidationsschicht verlaufe, also eine Bodenschicht, in der die Teilchen des Bodens Eisenhydroxid enthielten und daher verockert seien. Diese Oxidationsschicht sei unterschiedlich mächtig, sie liege in einer Tiefe zwischen ca. 20,5 und 16 m NN, also im Quartär, und habe eine andere Farbe als das sonstige Quartär. Die Farbgebung des Quartärs sei oberhalb der Oxidationsschicht sauber, grau, dunkelgrau, hellgrau. Im Bereich der Oxidationsschicht habe der Kies dagegen eine dunkelgelbe, bräunliche Farbe. Der Sachverständige hat diese – auch für den Laien deutlich wahrnehmbaren – Farbunterschiede anhand von Lichtbildern aus der Beweiserkundung nachvollziehbar demonstriert. 614

Er hat weiter nachvollziehbar dargelegt, dass diese Oxidationsschicht gleichfalls zur Bestimmung des Einbruchtrichters verwendet werden könne, da im Bereich dieses Trichters, in dem der Boden im Zuge des Einsturzgeschehens bewegt worden sei, diese Oxidationsschicht nicht mehr vorhanden sei, weil der verockerte Boden sich ebenfalls weg bewegt habe. Die Grenze zwischen den Bereichen, in denen die Oxidationsschicht noch vorhanden sei, und denen, in denen sie fehle, bilde die Grenze des Einbruchtrichters ab. Er hat dazu ausgeführt, dass der Boden nicht entweder zu 100% verockert sei oder überhaupt nicht, sondern dass er einen gewissen Verockerungsgrad aufweise, der sich durch Untersuchungen bestimmen lasse, und der stark unterschiedlich sei, je nachdem, ob der Oxidationshorizont vorhanden sei oder nicht. Es seien dabei Verockerungsgrade zwischen 0% und 100% ermittelt worden. 615

Dieser Verockerungsgrad sei innerhalb der BesBG und innerhalb der Fehlstelle der Fuge 10/11 anhand des an den dafür vorgesehenen Entnahmestellen gewonnenen Materials in den 50 cm Erkundungsschritten bestimmt worden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat der Sachverständige anhand von Grafiken zum Verockerungsgrad in der BesBG und der Fehlstelle in den jeweiligen Tiefenlagen anschaulich präsentiert und erläutert. Danach sei in einer Tiefenlage zwischen 23,0 und 21,5 m NN in der gesamten BesBG und an der Fuge 10/11 der Boden praktisch nicht verockert, er weise maximal einen Verockerungsgrad von 4% auf. Demgegenüber liege der Verockerungsgrad in der Tiefenlage 20,5 bis 20,0 m NN in den am weitesten von der Fehlstelle entfernt liegenden Bereichen der BesBG zwischen 80 und 96% und nehme mit der Annäherung an die Fehlstelle kontinuierlich ab, in der Fehlstelle betrage er dann zwischen 0,7 und 12%. In der Tiefenlage zwischen 17,5 und 17,0 m NN betrage der Verockerungsgrad auch im Bereich vor der Fehlstelle dagegen mindestens 45,5% und sei in der restlichen BesBG deutlich höher. Der Sachverständige hat ausgeführt, dass nach Auswertung aller vorhandenen Daten festzuhalten sei, dass der Bereich mit einem geringen Verockerungsgrad sich in die Tiefe hin trichterförmig auf die Fehlstelle hin verenge. Unterhalb einer Tiefe von ca. 18,5 m NN sei in der gesamten BesBG und auch in der Fehlstelle die Oxidationsschicht ungestört vorhanden. 616

(3) Prof. Dr. W4 hat überzeugend dargelegt, dass dieser Befund sich im Hinblick auf die Unterkante des Einbruchtrichters und dessen Ausmaß zu den Ergebnissen der Rammsondierungen und der Auswertung der anthropogenen Funde ohne weiteres füge und diese bestätige. 617

dd) Übergangsschicht

Des Weiteren lässt der Einbruchtrichter sich in Bezug auf seine Basis bestimmen anhand einer „Übergangsschicht“ genannten Schicht an der Schlitzwand. 618

(1) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat erläutert, beim Ausräumen der Fehlstelle an der Fuge 10/11 in der Tiefenlage zwischen 19,2 und 18,7 m NN sei erstmals zwischen dem im Zuge der Beweiserkundung noch vereisten Boden des GWB und der Betonoberfläche der Lamelle 11 eine senkrecht verlaufende dunkelgraue Schicht identifiziert worden. Diese Schicht, die er „Übergangsschicht“ genannt habe, müsse sich während der Schlitzwandherstellung ausgebildet haben. Beim Schlitzwandbau entstehe während des Betonierens üblicherweise eine kleine Schicht zwischen Beton und Erdreich bestehend aus Filterkuchen, sie werde auch Penetrationsschicht genannt. Diese Übergangsschicht sei bei der Beweiserkundung wegen der dunklen Farbgebung deutlich zu erkennen gewesen. 619

(2) Der Sachverständige hat ausgeführt, dass diese Übergangsschicht an der Schlitzwand im GWB im Bereich der Fehlstelle in einer Tiefe ab ca. 18,8 m NN angetroffen worden sei. Sie setze sich in die Tiefe hin mit einer Stärke von 2 bis 6 cm fort. Bei den letzten Erkundungsschritten unterhalb dieser Tiefenlage, so der Sachverständige weiter, sei die Schicht auch in der BesBG auch erstmalig vor der Wand angetroffen worden. 620

(3) Prof. Dr. W4 hat nachvollziehbar dargelegt, dass dieser Fund ebenfalls dafür spreche, dass die Basis des Einbruchtrichters in einer Tiefe von ca. 18,7 m NN liege. Es sei plausibel und auch zu erwarten, dass eine solche Übergangsschicht nach der Herstellung der Schlitzwand an allen Betonoberflächen der Schlitzwand vorhanden gewesen sei. Es sei ebenso zu erwarten, dass diese weiche Schicht im Zuge des Materialtransports im Zuge des 621

Einsturzgeschehens sozusagen weggehobelt und entfernt worden sei. Daher sei ihr erstmaliges Antreffen in einer Tiefe von ca. 18,8 m NN ein deutliches Indiz dafür, dass ungefähr ab dieser Tiefe kein Materialtransport mehr stattgefunden habe.

c) Material in Fehlstelle

Für einen Materialtransport durch die Fehlstelle bis in eine Tiefe von ca. 18,7 m NN spricht auch, dass das Material in der Fehlstelle bis zu dieser Tiefe auch hinsichtlich seiner Kornzusammensetzung nahezu gleichartig gewesen ist mit dem Material, dass innerhalb des ermittelten Einbruchtrichters in der BesBG gewonnen worden ist. Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dazu nachvollziehbar ausgeführt, dass das in der Fehlstelle entnommene Material jeweils auf seine Kornzusammensetzung untersucht worden sei. Dabei habe sich gezeigt, dass das Material bis in eine Tiefe von ca. 18,7 m NN, insbesondere sein Sandanteil, bis auf wenige Prozentpunkte mit dem Material übereinstimme, dass in einer Probenentnahmestelle entnommen worden sei, die sich innerhalb des Einbruchtrichters befinde. Er hat dies anhand von Grafiken, in denen die Kornverteilung des Materials in der Fehlstelle und an mehreren Entnahmestellen in der BesBG dargestellt ist, anschaulich erläutert. 622

d) Spuren am Beton

Für einen Materialtransport durch die Fehlstelle bis in eine Tiefe von ca. 18,7 m NN spricht auch der Zustand des Schlitzwandbetons in der Fehlstelle bis in diese Tiefe. 623

aa) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dazu überzeugend ausgeführt, dass in der Beton an den Rändern der Fehlstelle bis in eine Tiefe von ca. 20,0 m NN sehr glatt sei, die Wandungen in der Fehlstelle seien in diesem Bereich nahezu glatt geschliffen. Das Fugenblech sei von Beton praktisch frei gehobelt. Im tieferliegenden Bereich des Fluidtransportkanals nehme der Beton am Fugenblech dann nach und nach wieder zu. Er hat dies anhand von Lichtbildern anschaulich und überzeugend gezeigt. 624

Er hat dazu weiter ausgeführt, dieser vorgefundene Zustand sei ohne Weiteres damit erklärlich, dass der am Fugenblech vorhandene Beton, der in den Tiefen unterhalb von 18,7 m NN noch vorhanden sei, insbesondere in dem Bereich bis ca. 20,0 m NN von dem mit hoher Geschwindigkeit durchströmenden Material, bestehend aus Wasser, Kies und Sand, abgehobelt worden sei. Es sei andererseits nicht zu erwarten gewesen, dass der Beton großflächig zerstört und zerfetzt werde, da es sich um hochwertigen, sehr festen, Beton handele. Die Masse aus Wasser und Boden, die keinerlei innere Festigkeit habe, habe keine derart große Schlepp- und Schmirgelkraft, um den Beton zu zerstören. 625

bb) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben sowohl den Befund als auch die Schussfolgerung von Prof. Dr. W4 bestätigt. Dass das Fugenblech der Fuge 10/11 ab der Unterkante des Natursteinblocks bis in eine Tiefe von ca. 20,0 m NN von Beton praktisch vollständig befreit sei, während in größeren Tiefen solcher Beton an der Fuge wieder vorhanden sei, sei auch aus dem bereits angesprochenen Laserscans des Überbetons, des Natursteinblocks und der Fehlstelle erkennbar, auf denen es in diesem Bereich sehr glatt erscheine, während in größeren Tiefen deutlich Betonanhaftungen zu erkennen seien. Dieser Zustand des Fugenblechs bis in die Tiefe von ca. 20,0 m NN sei erklärbar durch den raschen Durchfluss des Wasser-Boden-Gemischs, das den Beton in 626

diesem Bereich des Fluidtransportkanals praktisch abgehobelt habe.

e) Thermografische Untersuchungen

Für einen Materialtransport durch die Fehlstelle in der Schlitzwand sprechen ferner auch die Ergebnisse der thermografischen Untersuchungen, von denen der Sachverständige Prof. Dr. W4 nachvollziehbar berichtet hat. 627

Im Jahr 2010 sei durch thermografische Untersuchungen eine sehr starke Durchströmung von Grundwasser durch die Schlitzwand im Bereich der Lamellen 10 und 11 nachzuweisen und zu lokalisieren gewesen. Das habe mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf hingedeutet, dass an der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 eine größere Fehlstelle vorhanden sei. 628

aa) Zur Anwendung gekommen sei dabei die sogenannte Heat-Pulse-Methode. Bei dieser würden in niedergebrachte Untersuchungsbohrungen Hybridkabel mit optischen Fasern und Kupferleitern herabgelassen. An die Kabel werde eine elektrische Spannung angelegt, so dass ein Kurzschlussstrom fließe, woraus ein Temperaturanstieg resultiere. Bei Umströmung des Kabels durch das Grundwasser trete ein Wärmetransport ein, der zu einer deutlich geringeren Erwärmung des Kabels führe. Auf diese Weise könnten Fließvorgänge nachgewiesen und damit auch Leckagen geortet werden. 629

Im südöstlichen Bereich der Baugrube seien innerhalb und außerhalb der Baugrube solche Bohrungen niedergebracht und darin die beschriebenen Temperaturmessstellen (im Folgenden: TMS) installiert worden. Außerhalb der Baugrube habe die TMS 1/09 vor Lamelle 12 gelegen, TMS 2/09 auf Höhe der Fuge zwischen den Lamellen 12 und 11, TMS 3/09 auf Höhe der Fuge zwischen den Lamellen 11 und 10, TMS 4/09 am Ende des südlichsten Drittels von Lamelle 10 und TMS 10/09 ca. am Ende des nördlichsten Drittels von Lamelle 10. Die TMS hätten dabei jeweils ca. zwei Meter von der Schlitzwand entfernt gelegen. In der Baugrube habe die TMS 5/09 vor Lamelle 12 und TMS 7/09 ungefähr mittig vor Lamelle 10 gelegen, jeweils ca. einen Meter vor der Schlitzwand. Zudem sei der Zusatzbrunnen ZB 19 zur Temperaturmessung genutzt worden. 630

bb) Bei den in zwei Messphasen durchgeführten Untersuchungen hätten sich Anomalien gezeigt, die nicht durch natürliche Ursachen wie die Braunkohleschicht oder die Temperatur an der Oberfläche, sondern auf einen erhöhten Wärmetransport durch das Durchströmen von Wasser zurückzuführen seien. Bei den außerhalb der Baugrube vor der Lamelle 11.01 angeordneten Messstellen TMS 2/09 und TMS 3/09 sei in einem Tiefenbereich zwischen 20 m NN und 13 m NN eine schlagartige Zunahme der effektiven Wärmeleitfähigkeit festgestellt worden, was auf eine deutliche Fließbewegung des Grundwasser hindeute. Die Messstelle TMS 10/09, vor der Lamelle 10 gelegen, zeige ebenfalls einen durchströmten Bereich an, der aber nicht unbedingt im Zusammenhang mit dem Bereich der TMS 2/09 und TMS 3/09 stehe. 631

Die innerhalb der Baugrube liegenden Messstellen TMS 5/09 und TMS 7/09 zeigten hohe Wärmeleitfähigkeiten im Bereich des Quartärs, wobei die im Eckbereich liegende TMS 5/09 dies nicht so deutlich zeige. Dies decke sich mit der Erwartung, dass im Quartär das nach der Havarie mittels einer offenen Wasserhaltung abgepumpte Grundwasser innerhalb des GWB verstärkt den Förderbrunnen zufließe. 632

cc) Der Sachverständige hat weiter ausgeführt, dass mit dieser Untersuchungsmethode die Fließrichtung des Wassers nicht ableitbar sei. Ebenso sei nicht auszuschließen, dass das strömende Wasser an der von den TMS innerhalb der Baugrube etwa 0,9 Meter entfernt 633

liegenden Schlitzwand entlang abgetaucht oder angestiegen sei, so dass die auffälligen Fließbewegungen nicht zwingend in exakt der detektierten Tiefe durch die Schlitzwand hindurch stattgefunden haben müssten.

Jedenfalls seien die Untersuchungsergebnisse aber ein deutlicher Hinweis darauf, dass die Schlitzwand im Bereich der Lamelle 11 zumindest in den Tiefenlagen zwischen ca. 20 m NN und 13 m NN gravierend undicht sei und Wasser durchströmen lasse. 634

In Bezug auf eine Undichtigkeit in einer größeren Tiefenlage hat er angegeben, da das Tertiär relativ undurchlässig sei und dort kaum Strömung vorhanden sei, bilde sich eine Fehlstelle dort nicht so ab wie im Quartär. Festgestellt worden sei eine kleine Strömung am Schlitzwandfuß. Diese sei auch zu erwarten, da der Tertiärwasserstand höher als der Baugrubenwasserstand sei und das Tertiärwasser also in die Baugrube drücke, dann müsse es diese Strömung um den Fuß geben. Auf eine größere Wasserdurchgängigkeit um den Schlitzwandfuß herum, wie sie bei anderen geohydraulischen Versagensmechanismen zu erwarten sei, deute sie nicht hin, im Gegenteil müsse die Strömung in diesem Fall sehr viel höher sein. 635

f) Geophysikalische Untersuchungen

Schließlich sprechen für einen Materialtransport durch die Fehlstelle in der Schlitzwand auch die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen, die ebenfalls Prof. Dr. W4 nachvollziehbar wiedergegeben hat. 636

aa) Bei geophysikalische Untersuchungen würden seismische Wellen in den Untergrund von einer Quelle eingebracht und durch die daraus entstehenden Reflektionswellen oder durch den Baugrund veränderten Wellen am Empfänger gemessen. Durch die Ausbildung der Reflexion bzw. der Wellengeschwindigkeit an den Empfangspunkten könnten dann Rückschlüsse auf das durch die Wellen durchdrungene Material (Boden, Beton) bzw. auf die Oberflächenausbildung des Reflexionskörpers gezogen werden. So steige grundsätzlich die Wellengeschwindigkeit mit der Dichte des Materials an, d.h. Boden zeichne sich durch geringere Wellengeschwindigkeiten als Beton aus, gleichzeitig sei ein Bereich mit deutlich geringerer Wellengeschwindigkeit im Betonquerschnitt im Vergleich zu den Nachbarbereichen ein Hinweis auf eine Anomalie, z.B. auf eine verminderte Betonqualität oder eine Fehlstelle. 637

Grundsätzlich werde unterschieden in sog. „Einlochmessungen“ und sog. „Cross-Hole-Messungen“. Bei „Einlochmessungen“ befänden sich Quelle und Aufnehmer im gleichen Loch. Dabei werde die Schlitzwand selbst als Reflektor mit einer im Vergleich zu seiner Umgebung erhöhten Wellengeschwindigkeit benutzt. Die Welle laufe an der Wand entlang und erzeuge „Sekundärwellen“, die an den Aufnehmern in der Bohrung registriert werden. Für die seismische „Cross-Hole-Tomographie“ seien mindestens zwei Bohrungen nötig, wobei eine Bohrung als Sende- und die zweite als Empfängerbohrung genutzt werde. Das zu untersuchende Messgebiet (die Messebene) zwischen den Bohrungen werde mit Hilfe einer „Durchschallung“ erkundet. Zur Erkundung der Messebene zwischen dem Inneren und Äußeren des GWB, d.h. der Schlitzwandebene, müssten somit Bohrungen außerhalb und innerhalb des Bauwerks ausgeführt werden. Das Ergebnis sei die Darstellung der Geschwindigkeitstiefenstruktur für die seismische Wellenausbreitung innerhalb der horizontalen Ebene zwischen den zwei verwendeten Bohrungen. Inhomogenitäten (Fehlstellen, Zonen mit verminderter Betonqualität, Auflockerungszonen, usw.) stellten sich 638

als Geschwindigkeitsanomalien in den Messwerten dar.

Als Messstellen verwendet worden seien neben den TMS 1/09 bis 5/09, 7/09 und 10/09 auch die Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 (zu deren Lage siehe die Darstellung unter B. IV. 5.) sowie die Bohrung EKB-GP1, die unmittelbar an der TMS 3/09 gelegen sei, aber bis in größere Tiefe reiche, und die außerhalb der Baugrube in einem Abstand von 3-4 Metern zur Schlitzwand gelegenen BK 4/09 und 6/09, die vor Lamelle 11 (BK 4/09) bzw. am Ende des südlichen Drittels von Lamelle 10 niedergebracht worden seien. Innerhalb der Baugrube sei noch die im Bereich der Lamelle 11 befindliche Bohrung BK 3/09 verwendet worden, die im Bereich der südöstlichen Andienöffnung gelegen sei. 639

In mehreren Messkampagnen seien mit diesen Messstellen in unterschiedlichen Kombinationen der Messstellen dann die Untersuchungen durchgeführt worden. 640

bb) Der Sachverständige hat weiter erläutert, dass bei allen Messungen eine gute Qualität der Messsignale zu verzeichnen gewesen sei. In allen untersuchten Schnitten sei das grundsätzliche Vorhandensein der Schlitzwand bis in die planmäßige Tiefe eindeutig abgebildet worden. Ein zunächst als möglich angesehenes Abknicken der gesamten Schlitzwand bzw. einzelner Lamellen in diesem Bereich infolge der Havarie habe anhand der geophysikalischen Untersuchungen mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können. Festgestellt worden sei ferner eine grundsätzlich hohe Betonqualität der Schlitzwand. 641

Zweifelsfrei seien ferner lokal deutlich reduzierte Wellengeschwindigkeiten im Vergleich zu den übrigen Schlitzwandbereichen zu erkennen in einem Bereich zwischen ca. 16 und 23 m NN, d.h. im Tiefenbereich der Quartärschichten oberhalb der Braunkohle. Die Auffälligkeiten hätten hierbei grundsätzlich unterhalb der Höhe der ursprünglichen Baugrubensohle gelegen bzw. reichten in etwa bis in diesen Bereich hinein. Verstärkt seien diese lokalen Abweichungen in Lamelle 11, jedoch auch – in deutlich schwächerem Maße – in Lamelle 10.03 zu erkennen. Es habe kein exaktes Ergebnis vorgelegen, was bei dieser Untersuchungsmethode aber auch nicht zu erwarten sei, indes sei das Ergebnis der thermografischen Untersuchung insoweit bestätigt worden, dass im Bereich der Lamelle 11 in der Schlitzwand eine Auffälligkeit bestehe. 642

g) Würdigung

Aufgrund all dieser dargelegten Ergebnisse der äußerst umfangreichen und über Jahre hinweg durchgeführten Untersuchungen hat die Kammer keinen Zweifel, dass es im Zuge des Einsturzgeschehens zu einem Materialtransport durch die Fehlstelle bis in eine Tiefe von ca. 18,7 m NN gekommen ist. Anders lassen sich die dargestellten Untersuchungsergebnisse, die jeweils unabhängig voneinander sind und sich gegenseitig bestätigen und stützen, nicht erklären, zumal ein Materialtransport durch die Fehlstelle bereits angesichts der unter 2. a) dargelegten örtlichen Gegebenheiten naheliegend erscheint. 643

3. Alleinige Schadensursache

644

Die Kammer ist weiter davon überzeugt, dass der Materialtransport durch den Fluidtransportkanal die ausschließliche und alleinige Schadensursache war. Ein solcher Materialtransport durch den Fluidtransportkanal ist plausibel. Andere geohydraulische Versagensmechanismen oder andere Ursachen, auch solche, die lediglich neben den Materialtransport durch den Fluidtransportkanal getreten wären, sind sicher ausgeschlossen. Dies gilt insbesondere für die von Prof. Dr. U1 vertretene These der jedenfalls Mitursächlichkeit rückschreitender Erosionskanäle.

a) Plausibilität

Die Annahme eines Materialtransports alleine durch den Fluidtransportkanal ist plausibel. Sie fügt sich zunächst zu den festgestellten Abläufen am Schadentag. Darüber hinaus war der Materialtransport durch den Fluidtransportkanal auch in der zur Verfügung stehenden Zeit möglich. 645

aa) Abläufe

Die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben nachvollziehbar ausgeführt, dass die festgestellten Abläufe mit der Annahme, der Materialtransport sei ausschließlich durch den Fluidtransportkanal erfolgt, ohne weiteres und plausibel erklärbar sei. 646

(1) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat zum Ablauf am 03.03.2009 erläutert, dass der Anfangspunkt des Geschehens, dass schließlich zum Einsturz geführt habe, ziemlich klar zu bestimmen sei. Es habe begonnen, als das Wasser-Kies-Gemisch aus der Baugrubensohle hochgespritzt sei. Es sei dabei offenkundig zu einer rückschreitenden Erosion des Quartärmaterials durch das Kiessandmaterial der Fehlstelle unter dem Natursteinblock durch den hohen hydraulischen Gradienten, also den Druck infolge des unterschiedlichen Wasserstands, gekommen. Der Wasserstand habe innerhalb der Baugrube bei 22 m NN und außerhalb bei 38 m NN gelegen, sei also deutlich unterschiedlich gewesen. Begleitet worden sei dies durch ein Auswaschen von Feinteilen aus dem Kiessand (sog. Suffusion). Das habe die Durchlässigkeit des zunächst stabil bleibenden, gröberen Restkorns deutlich vergrößert, was die Strömungsgeschwindigkeit weiter erhöht habe. Hierdurch erkläre sich die vergrößernde zutretende Wassermenge. Die Schleppkräfte und das sehr hohe Gefälle hätten die Bodenkörner mitgerissen und damit destabilisiert und letztlich das Einströmen der Massen hinter der Schlitzwand initialisiert. Geringe Anteile aus dem Korngerüst der Fehlstelle seien also schon vorab ausgespült worden, was das auf den Lichtbildern vor der Havarie erkennbare Rinnsal vor der Schlitzwand erkläre. Dabei habe es sich aber nicht um relevante Massenmengen gehandelt. Der dann einsetzende Vorgang des Transports der Bodenmassen sei solange abgelaufen, bis schließlich wieder genug Auflast auf der Ebene innerhalb des GWB gewesen sei. Das Material sei hochgelaufen und die Wasserdruckdifferenz habe sich ausgeglichen. Der Endpunkt des Transports hingegen sei nicht deutlich. Er könne konkret auch nicht bestimmen, ob sich nach dem Einsturz der Gebäude noch etwas weiterbewegt habe. Da Bruchformen in der Geotechnik zeitabhängig seien, sei es jedenfalls nicht ganz unwahrscheinlich. Der Hauptantriebsfaktor sei jedenfalls die Druckdifferenz des Grundwassers, wenn die ausgeglichen sei; könne es sein, dass da noch was nachgelaufen sei, er könne nichts Definitives sagen. Da durch die Havarie das Potential, die Druckdifferenz von 16 Metern Wassersäule, ausgeglichen worden sei, sei es insgesamt jedoch eher unwahrscheinlich, dass nachträglich noch etwas eingeflossen sei. 647

(2) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben dies bestätigend nachvollziehbar dargelegt, dass im Gegensatz zu einem hydraulischen Grundbruch an der Baugrubensohle ein hydraulischer Grundbruch an der Fehlstelle nach den gängigen Berechnungsverfahren sicher zu erwarten gewesen sei. In Höhe des Fluidtransportkanals, also des Abschnitts der Fehlstelle bis in eine Tiefe von aus ihrer Sicht 18,8 m NN, sei ein Nachweis der Sicherheit gegen einen hydraulischen Grundbruch aufgrund der geringen Bodenauflast zum Zeitpunkt des Schadensereignisses – die Solltiefe der Baugrube sei praktisch erreicht gewesen – nicht zu führen, da die destabilisierende Strömungskraft wesentlich größer als die stabilisierende Gewichtskraft der Bodenauflast sei. Ihre Berechnung hierzu sei dabei anhand desjenigen Aushubniveaus erfolgt, welches vor Beginn des Aushubs des Pumpensumpfes bestanden habe. Dieser Zustand sei nicht sicher gewesen aufgrund eines Überwiegens der treibenden Kräfte über die haltenden Kräfte. Welcher Vorgang auf dieser Grundlage sodann Initiator der Havarie gewesen sei, sei jedoch nicht ganz klar. Unklar sei, wann der letzte halbe Meter ausgehoben worden sei und ob an dem 03.03.2009 vor dem Pumpensumpf Boden von 30-40 cm oder vielleicht 50-60 cm weggenommen worden sei. Denkbar sei aber auch, dass die an diesem Tag erfolgten Verdichtungsarbeiten der Initiator gewesen sein könnten. 648

Auch der festgestellte, sich zunehmend verstärkende Wasserzutritt auf der Baugrubensohle am Morgen des 03.03.2009 passe ohne Weiteres zu dieser Annahme und belege sie. Es sei ohne Weiteres nachvollziehbar und auch zu erwarten, dass das Wasser nach dem Durchströmen der Fehlstelle aufsteige in Richtung Baugrubensohle und dort austrete. Der genaue Austrittspunkt hänge von der Beschaffenheit des Bodens ab. Dass der Wasserzutritt sich nach und nach vergrößert habe, sei erklärlich durch die fortschreitende Suffosion in der Fehlstelle. Der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat dazu anschaulich erläutert, dass das, die Fehlstelle durchströmende, Wasser ab einem gewissen, nicht exakt zu bestimmenden, Zeitpunkt wegen der im Zuge des Aushubs fortschreitend geringer werdenden Bodenauflast Bodenteilchen aus dem Material in der Fehlstelle ausgeschwemmt habe. Dieser Vorgang, den man als Suffosion bezeichne, verstärke sich dann selbst, indem durch das Ausspülen von Bodenteilchen das Wasser schneller durch das Material strömen könne, womit wiederum auch größere Bodenteilchen ausgespült würden. Insofern sei es plausibel, dass der Wasserzutritt am Morgen des 03.03.2009 zugenommen habe. 649

Ebenso plausibel sei es, dass es dann zu einem schlagartigen Zutritt des Wasser-Kies-Gemisch gekommen sei, nachdem durch die Suffosion auch größere Teile des Materials in der Fehlstelle wegtransportiert worden seien und – wahrscheinlich durch das Anlegen des Pumpensumpfes – die Bodenauflast sich weiter verringert habe. 650

(3) Diese sich ergänzenden und einander bestätigenden Ausführungen der Sachverständigen sind uneingeschränkt nachvollziehbar und eine plausible Beschreibung der Vorgänge am 03.03.2009, sodass die Kammer sie zugrunde legt. 651

bb) Zeit

Die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben ferner ausgeführt, dass die Annahme eines Materialtransports ausschließlich durch den Fluidtransportkanal sich auch füge zu der dafür zur Verfügung stehenden Zeit. 652

(1) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben überzeugend dargelegt, die Annahme des Durchflusses des Boden-Wasser-Gemisch durch den ca. 1,5 m² 653

großen Fluidtransportkanal im Bereich der Fehlstelle sei auch im Hinblick auf die Geometrie der Fehlstelle und die verfügbare Zeit plausibel.

(a) Insbesondere der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat zu den durchgeführten Berechnungen ausgeführt, es könne sich dabei nur um Näherungswerte handeln, da es keine belastbare Formel zum Fließverhalten eines Boden-Wasser-Gemischs gebe, solche Formeln existierten lediglich für Wasser. Die durchgeführten Berechnungen seien äußerst komplex, auch unter Einsatz eines sehr leistungsstarken Computers hätten sie mehrere Tage in Anspruch genommen. 654

Ausgegangen seien sie dabei von einem Materialeintrag in einer Menge zwischen 4.800 bis 5.100 m³. Die in das GWB eingebrachte Materialmenge hätten sie dabei zunächst anhand einer Vielzahl von Lotungen der Höhenprofile des eingebrachten Materials auf 4.800 m³ berechnet. Als sodann aus den Ergebnissen der fortgesetzten Beweiserhebung deutlich geworden sei, dass die Tunnelröhren vor der Havarie vollständig geräumt gewesen seien, sei man sodann unter zusätzlicher Berücksichtigung des dort vorhandenen Materials von einer Menge von ca. 5.100 m³ ausgegangen. Die Größe der Fehlstelle habe sich aus der Beweiserkundung ergeben, ebenso ihre Geometrie. Diese sei im Berechnungsmodell exakt nachgebildet worden. 655

(b) Es seien sodann mehrere Modellberechnungen durchgeführt worden. Zunächst hätten sie dabei lediglich das Fließen von Wasser – und nicht eines Fluidgemischs aus Wasser und Feststoffen – betrachtet und berechnet, wieviel in einem Zeitraum von acht Minuten durch die Fehlstelle geströmt sein könne. Dieses Zeitmaß von acht Minuten hätten sie anhand der Asservatenlage als geschätztes kleinstmögliches Zeitintervall für den Zufluss ab dem schlagartigen Zutritt des Fluids auf der Baugrubensohle bis zum Einsturz gewählt. Eine Berechnung ohne Reibungsverluste hätte dabei zum Ergebnis gehabt, dass 28,85 m³/s durch die 1,5 m² große Fläche des FTK geströmt seien. Danach wäre rechnerisch in dem Zeitraum von acht Minuten der Transport von 13.848 m³ an Wasser in das GWB möglich gewesen. 656

Im Folgenden sei dieses Modell immer weiter verfeinert und an die tatsächlichen Gegebenheiten angenähert worden. So sei einem zweiten Modell – ebenfalls nur zur Berechnung eines Wassereinflusses – von einem vollkommenen Abfluss aus einer kleinen Öffnung mit dem Ansatz von Reibungsverlusten ausgegangen worden. Dies habe eine mögliche Massenströmung von 23,66 m³/s ergeben, dabei sei in acht Minuten ein Eintrag von 11.357 m³ an Wasser in das GWB möglich gewesen. 657

In einem weiteren Schritt sei sodann versucht worden, das Ganze im Hinblick auf den Transport eines Wasser-Feststoffgemischs genauer zu fassen. Dazu hätten sie, da in der Bodenmechanik mit statischen Modellen gearbeitet werde, zur Berechnung eine 3D Fluid-Modellierung aus dem Bereich des Maschinenbaus verwendet, die sich dort bewährt habe. Das von ihnen verwendete Modell habe dabei aus über 2,8 Millionen Gitterzellen bestanden, es sei also in der Lage gewesen, die Vorgänge sehr kleinteilig abzubilden. Die Fluidbewegung sei mithilfe von Transportgleichungen für Masse und Impuls berechnet worden, wobei Turbulenz sowie Dichte und Viskosität des Fluids Berücksichtigung gefunden hätten. Im Rahmen der Modellierung sei das gesamte GWB dreidimensional modelliert und in die Baugrubenumschließung der FTK mit einer Oberkante unterhalb des Natursteinblocks und des darüber befindlichen „Zwickels“ und – nach unten verjüngend – mit einer Unterkante bei 18,8 m NN eingefügt worden. Sie hätten diese Unterkante gewählt, um gegenüber den von Prof. Dr. W4 dargestellten 18,7 m NN auf der sicheren Seite zu sein und wegen der in dieser Tiefe angetroffenen Übergangsschicht. Die Geometrie der Fehlstelle mit ihrer Verjüngung nach unten hin sei dabei möglichst genau modelliert worden. 658

Diese Modellierung sei sodann für verschiedene Wasseranteile des Gemischs unter Zugrundelegung eines Grundwasserniveaus außerhalb der Baugrube von 39 m NN durchgeführt worden. Die Ergebnisse hätten zusammenfassend gezeigt, dass sich bei einem Wasseranteil des Gemischs von 0,5 ein Volumenstrom von 19,98 m³/s ergeben hätte. Ein Gesamtvolumen von 4.800 m³ an Wasser-Feststoffgemisch habe danach in einem Zeitraum von 240,2 Sekunden (=4,1 Minuten) über den FTK in das GWB eingespült werden können. Von vergleichbaren Werten sei auch bei der Modellierung mit einem Wasseranteil von 0,4 (Volumenstrom = 19,68 m³/s) und 0,6 (Volumenstrom = 20,45 m³/s) auszugehen. Der Zufluss des Wasser-Bodengemischs über die eingrenzbare Zeit durch die 1,5 m² große Fläche des FTK sei damit plausibel. Daran ändere sich auch bei einem angenommenen Zufluss von 5.100 m³ nichts, da 300 m³ selbst nach der langsamsten Fluidbewegung in ca. 16 Sekunden durch die Fehlstelle transportiert worden seien. 659

(c) Der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat ferner dargelegt, auch diese Modellierung sei, wie ausgeführt, keine exakte Berechnung, sondern eine Annäherung. Es werde bereits vor dem schlagartigen Zutritt des Wasser- und Kiesgemischs aus der Baugrubensohle zuvor einen Materialtransport gegeben haben, auch sei wahrscheinlich nach dem Einsturz noch in gewissem Umfang Material nachgeflossen, bis der Materialtransport zum Stillstand gekommen sei. Es sei aber nicht möglich, insofern exakte Werte zu ermitteln. Man wisse auch nicht, wie das System zum Stillstand gekommen sei, es könne auch einen Impuls, einen Beschleunigungseffekt durch den Einsturz des Archivs selbst gegeben haben. Dennoch stelle dieses Modell eine durchaus belastbare Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse dar. 660

(2) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dargelegt, er habe ebenfalls eine Plausibilitätsberechnung durchgeführt, mit der er versucht habe, nachzuvollziehen, ob die eingebrachten Mengen in der gegebenen Zeit überhaupt durch die identifizierte Fehlstelle in das GWB einfließen haben können. 661

(a) Hierzu sei zunächst die durch die Havarie in das GWB eingebrachte Materialmenge aufgrund dort vorgenommenen Höhenlotungen bestimmt worden. Danach habe man die eingebrachte Kubatur dann auf circa 5.000 m³ geschätzt, was einem kleinen fünfgeschossigen Mehrfamilienhaus bzw. einem Würfel mit einer Kantenlänge von ca. 17,1 Metern entspreche. Diese Kubatur sei dabei nicht auf den Kubikmeter genau zu bestimmen, auch da Unklarheiten hinsichtlich der in die Tunnelröhren eingebrachten Gesamtmenge bestünden, die man nicht habe loten können. Insofern bestehe eine Varianz von ein paar Hundert Kubikmetern mehr oder weniger. Diese spiele jedoch für die Plausibilitätsabschätzung auch keine große Rolle. 662

Im Folgenden habe er dann versucht, näherungsweise nachzuvollziehen, ob es möglich sei, dass die geschätzten 5.000 m³ Bodenmaterial innerhalb kurzer Zeit durch die Fehlstelle in die Baugrube eingedrungen seien. Dabei habe er verschiedene analytische geohydraulische Ansätze zur Überprüfung der Plausibilität angewendet. Es gebe mit der Methode der Finiten-Elemente zwar sehr aufwendige Berechnungsmodelle, mit denen man Wasserströmungen und auch kleine Bodenbewegungen sehr gut berechnen könne. Hingegen stehe die Entwicklung der Kombination, also einer vollständig physikalischen interaktiven Koppelung von Strömungen und Bodenverhalten, wissenschaftlich noch ganz am Anfang. Diesbezüglich habe er im Kontakt mit mehreren hierzu forschenden Instituten gestanden, wobei der Tenor gewesen sei, dass die Ergebnisse noch nicht belastbar seien. Er habe daher zur Plausibilitätsprüfung die Kontinuitätsgleichung, das Darcy-Gesetz sowie das Ausflussgesetz nach Torricelli genutzt, um näherungsweise den Transport von Boden und Wasser (Boden-Fluid) durch die im Zuge der Beweisermittlung festgestellte Fehlstelle in einem möglichen 663

Zeitfenster abzuschätzen.

Nach einem vereinfachten Modell zum Transport eines Boden-Fluids durch eine Stromröhre berechne sich dabei die Durchflussgeschwindigkeit als Quotient aus Materialmenge und Zeit. Unter Annahme der Fehlstellenfläche mit 1,5 m² (mittlere Fehlstellenbreite 0,55 m x Fehlstellenhöhe 2,7 m) und einer Durchflusszeit von 30 Minuten ergebe sich eine Durchflussgeschwindigkeit von 2,78 m³/s (Q= 5.000/(30x60)) während der Havarie. Er habe für die Plausibilitätsprüfung dabei mit einer verfügbaren Zeit von 30 Minuten gerechnet. Aus der Auswertung der Protokolle der Befragungen der am 03.03.2009 Beteiligten habe er den Eindruck gewonnen, dass es ungefähr diese Zeitspanne von dem schlagartigen Zutritt des Wasser-Kies-Gemisch bis zum Einsturz gedauert haben könne. 664

(b) Davon ausgehend habe er berechnet, ob die mit diesen Parametern berechnete Durchströmungsgeschwindigkeit der Fehlstelle plausibel sei oder ob diese für den rechnerischen Materialtransport zu hoch sein müsse, um realistischerweise vorkommen zu können. In einem ersten Ansatz habe er sodann mit der vereinfachten Annahme, dass ein Boden-Fluid ohne innere Festigkeit durch die Fehlstelle fließe, unter Anwendung der Kontinuitätsgleichung und dem Darcy-Gesetz die fiktive Durchlässigkeit für die Massendurchströmung berechnet. Das so ermittelte Ergebnis (4,1 x 10 hoch -1 m/s) stelle sich dabei als sehr plausibel dar. In einem zweiten Verfahren habe er den unvollkommenen Ausfluss durch eine Öffnung begrenzter Breite, also das Ausströmen wie etwa aus einem Wehr überprüft. Auch hier sei das Ergebnis für 30 min plausibel gewesen. Die dritte Plausibilitätsprüfung stelle schließlich ein Modellversuch zum Durchflussverhalten dar, der in diesem Abschnitt unter 3. d) aa) näher dargestellt wird. In diesem seien das GWB und die Fehlstelle maßstabsgetreu abgebildet worden. In dem Modell sei der Transport des Materials ausschließlich durch die Fehlstelle nachvollziehbar gewesen. Der Einsturz, also das Abrutschen von Oberflächenmaterial, sei dabei bereits innerhalb von 1-1,5 Minuten, also noch eher etwas schneller, erfolgt. 665

(c) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dazu erläutert, dies seien insgesamt nur Näherungswerte und keine präzisen Werte. Das Ziel dieser Berechnungen und des Modellversuchs sei es gewesen, zu überprüfen, ob der Materialtransport durch die Fehlstelle in der Größenordnung der zur Verfügung stehenden Zeit möglich gewesen sei. Dies habe sich bestätigt. Es habe sich auch herausgestellt, dass entscheidend die Geometrie der Fehlstelle und im Wesentlichen der vorliegende hydraulische Gradient seien. Soweit er die Zeit verkürze, etwa auf 15 Minuten bezogen, würden die Ergebnisse ähnlich ausfallen. 666

(3) Auch wenn es sich bei den von den Sachverständigen präsentierten Berechnungen lediglich um Näherungswerte handeln kann, sprechen die Ausführungen der Sachverständigen, die unabhängig voneinander gearbeitet und unterschiedliche Ansätze zur Beantwortungverfolgt haben, doch sehr deutlich dafür, dass ein Transport des gesamten in das GWB verlagerten Materials in kurzer Zeit möglich war und dies insbesondere innerhalb der nach den Feststellungen dafür zur Verfügung stehenden Zeit. 667

cc) Zustand Brunnenrohre

Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben ferner nachvollziehbar dargelegt, dass und warum der Umstand, dass die Brunnenrohre der im Bereich der Lamelle 11 liegenden Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 – soweit erkennbar – 668

unbeschädigt und nicht etwa abgeknickt sind, sich mit der Annahme eines Materialtransports vollständig durch die Fehlstelle ohne weiteres in Einklang bringen lässt. Eine Beschädigung sei auch trotz des Masseneintrags nicht zu erwarten gewesen, da sich die Massenströmung aufgrund der geringen Überlagerung im GWB hauptsächlich in vertikaler Richtung mit einem begrenzten horizontalen Ausdehnungsbereich ereignet habe. Da der seitliche Erdwiderstand wesentlich größer als der vertikale Überlagerungsdruck gewesen sei, habe eine horizontale Strömung im GWB gerade nicht stattgefunden. Eine in Richtung der Brunnenrohrachse erfolgte Strömung habe schließlich keine Beschädigungen verursachen können, da sich die Brunnenrohre in mitteldicht bis dicht gelagerten Böden befunden hätten.

b) Mögliche andere geohydraulische Versagensmechanismen

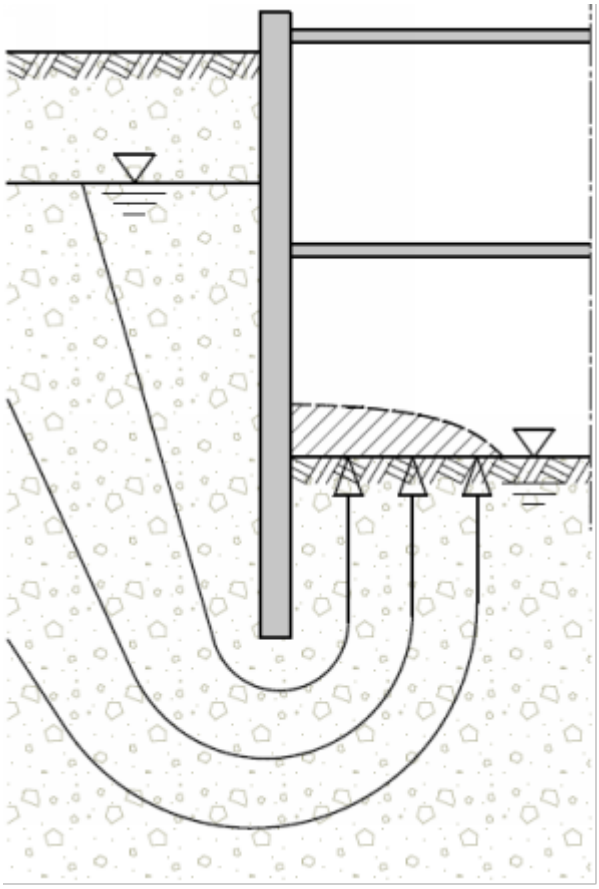
Andere geohydraulische Versagensmechanismen, die den Materialtransport in das GWB theoretisch erklären könnten, sind sicher ausgeschlossen. Die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben ausgeführt, dass von Beginn der Beweiserkundungen an alle denkbaren geohydraulischen Versagensmechanismen untersucht worden seien und hätten ausgeschlossen werden können. 669

aa) Hydraulischer Grundbruch

Man sei der Frage nachgegangen, ob der Einsturz auf einen sogenannten hydraulischen Grundbruch zurückzuführen sei. Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat ausgeführt, unter hydraulischem Grundbruch werde der Aufbruch einer Gründungssohle bei überwiegend aufsteigender Grundwasserströmung verstanden, wenn das Eigengewicht des unter Auftrieb stehenden Erdkörpers zuzüglich der Reibungs- und Kohäsionskräfte kleiner als die Grundwasserströmungskraft werde. Mit fortschreitendem Aushub stellten sich durch Wasserhaltungsmaßnahmen unterschiedliche Wasserstände innerhalb und außerhalb der Baugrube ein. Als Folge entwickle sich eine Potentialdifferenz, welche das Grundwasser zum Strömen bringe. Bei hohen Strömungskräften könne dies bis zum großflächigen Aufbrechen der Baugrubensohle führen. Der Bruchzustand in Form des Aufbrechens der Baugrubensohle als Folge von Strömungskräften werde als „hydraulischer Grundbruch“ bezeichnet und trete in den meisten Fällen innerhalb kürzester Zeit und ohne Vorankündigung ein. 670

Im Einzelnen stelle sich der Vorgang so wie in der folgenden Abbildung dar, die aus dem Gutachten Teil I, Abschnitt J, S. I-J-2, des Sachverständigen Prof. Dr. W4 stammt, und auf der auf der linken das umgebende Erdreich, auf der rechten Seite die Baugrube und mittels der Pfeile um den Fuß der in der Mitte eingezeichneten Schlitzwand die Strömung des Grundwassers eingezeichnet sei. 671

672



bb) Aufschwimmen

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat weiter dargelegt, dass man auch die Frage untersucht habe, ob die Baugrubensohle aufgeschwommen sei. Mit Aufschwimmen bezeichne man das Anheben eines Bauwerks oder einer undurchlässigen Bodenschicht infolge der hydrostatischen Auftriebskraft des Wassers. Es trete auf, wenn die Auftriebskraft des Wassers größer werde als das Eigengewicht des Bauwerks oder der dichtenden Bodenschicht zusammen mit dem auf ihr liegenden Boden und dem darin enthaltenen Wasser. 673

cc) Kontakterosion und Erosionsgrundbruch

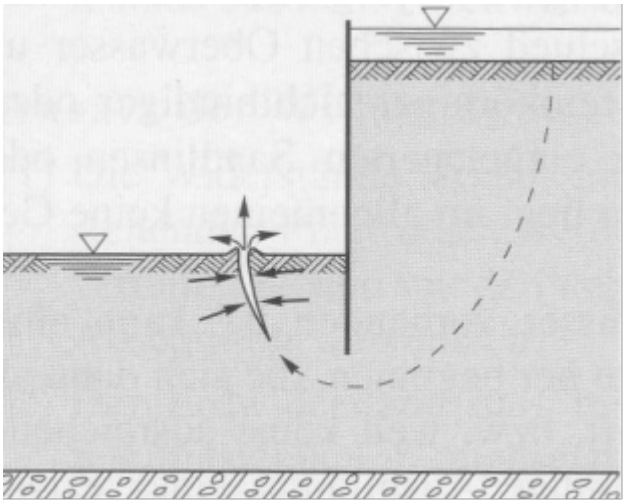
Befasst habe man sich, so der Sachverständige Prof. Dr. W4 weiter, auch mit der Frage des Vorliegens einer Kontakterosion und eines Erosionsgrundbruchs. 674

Unter dem Begriff „Erosion“ sei aus geohydraulischer Sicht eine Umlagerung, Transport oder Abtragung der Körner von Böden infolge einer Wasserströmung zu verstehen. Kontakterosion beschreibe die Umlagerung von Kornfraktionen an Schichtgrenzen, bei der feinkörnigere Böden in grobkörnigere Schichten eindrängen. 675

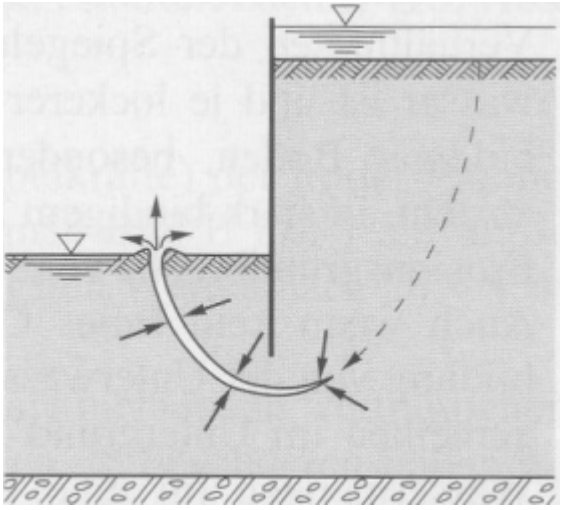
Die innere Erosion gehe dem Versagen eines Erosionsgrundbruches voraus. Wasserströmungen bildeten röhrenförmige Hohlräume aus, bis der Bruchzustand eintrete. Eine erhöhte Gefahr für einen Erosionsgrundbruch bestehe, wenn im Baugrund Störungen vorhanden seien. Unter solchen seien z.B. vorhandene Lockerzonen, in schwach bindigen Bodenschichten eingelagerte Sandadern oder durch Bohrungen entstandene Hohlräume zu verstehen. Sei bei Baugruben in nichtbindigen Böden eine Wasserspiegeldifferenz vorhanden 676

und die Umschließung wasserdicht ausgeführt, so werde diese in der Regel umströmt. Ausgehend von einer Störung im Baugrund könne durch einen großen Gradienten des hydraulischen Gefälles und eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit eine Materialbewegung entstehen. Dies könne zur Folge haben, dass die Sohle der Baugrube aufbreche und Erdstoff ausgespült werde. In einem weiteren Stadium entwickle sich durch eine rückschreitende Erosion eine Röhre (Pipe) entlang der Strömungslinien. Es würden Bodenteilchen von der Strömung mitgeführt und die Röhre vergrößere sich gegen die Strömungsrichtung. Letztendlich reiche die Röhre bis zu einer stark wasserführenden Schicht oder bis zum Oberwasser. Das Wasser fließe hindurch und trage allmählich deren Wandungen ab, was mit einem Erosionsgrundbruch verbunden sein könne.

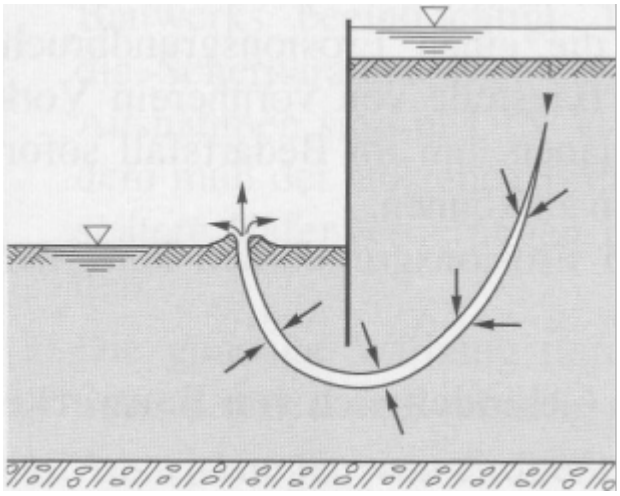
Illustriert werden die zu einem Erosionsgrundbruch führenden Vorgänge durch die folgenden Darstellungen, die dem Gutachten Teil I, Abschnitt J, S. I-J-25, des Sachverständigen Prof. Dr. W4 entnommen sind: 677



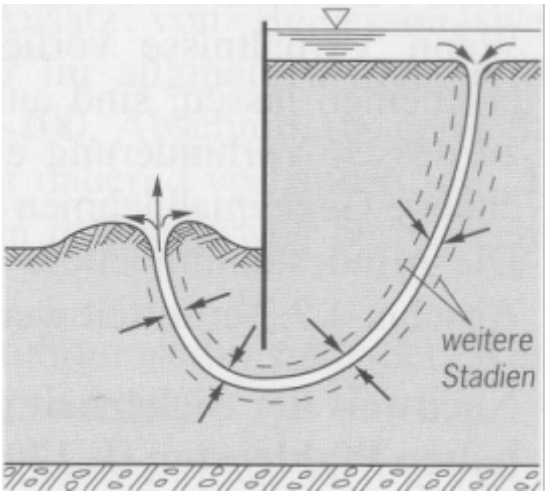
678



679



680



681

a) beginnender Bruch, b) fortschreitendes Stadium, c) unmittelbar vor dem Bruch, d) Bruchstadium 682

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat dazu noch erläutert, ein Erosionskanal sei nicht etwa eine Art Röhre im Boden, also ein hohles Gebilde, insofern sind die Abbildungen 683

missverständlich. Es handle sich vielmehr um eine Zone lockerer Lagerung, durch die das Wasser leichter strömen könne. Anzutreffen seien diese Phänomene grundsätzlich im Tertiär, da der Boden dort entsprechend gelagert sei. Bekannt sei der Vorgang in erster Linie aus dem Deichbau, woher es auch den Namen „Fuchsbau“ habe. Dort sei es ein Problem, dass durch Tiere, etwa einen Fuchs, ein Gang in den Deich gegraben werde und dieser Gang sich dann zu einem Erosionskanal entwickle.

c) Kein hydraulischer Grundbruch und kein Aufschwimmen

Die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben nachvollziehbar ausgeführt, dass und warum Ursache des Einsturzes kein hydraulischer Grundbruch und kein Aufschwimmen gewesen sei. 684

aa) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat zunächst dargelegt, dass der hydraulische Grundbruch ein seit Jahrzehnten bekanntes Phänomen sei. Bei einer in das Grundwasser einbindenden Baugrube, bei der die Verbauwand (hier die Schlitzwand) vom Wasser umströmt werde, also auch beim GWB, sei nach entsprechenden Empfehlungen die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nachzuweisen. Es gebe dafür gängige Berechnungsmethoden und –modelle. Die ARGE habe diesen Nachweis auch vor Baubeginn erbracht. 685

Er habe anhand eines eigenen Berechnungsmodells unter Zugrundelegung der bei der Beweiserkundung angetroffenen tatsächlichen Baugrundverhältnisse die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nachvollzogen. Trotz vielfältiger Variationen der Parameter sei es unter Berücksichtigung der am Schadenstag installierten und in Betrieb befindlichen, tief reichenden, Wasserhaltungsmaßnahmen bei keiner der Berechnungen auch nur zu einer Annäherung an einen Zustand gekommen, bei dem es zu einem hydraulischen Grundbruch kommen könne. 686

Im Ergebnis gelte dasselbe für das Phänomen des Aufschwimmens. Auch insoweit gebe es bewährte Berechnungsmethoden. Unter Zugrundelegung der tatsächlichen, erkundeten Baugrundsituation sowie der installierten und im Betrieb befindlichen Wasserhaltung am 03.03.2009 errechne sich danach eine ausreichende Sicherheit gegen ein Aufschwimmen. 687

bb) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben diese Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4 bestätigt und ergänzt. Die Berechnung der Sicherheit gegen den hydraulischen Grundbruch werde nach dem sog. Terzaghi-Körper vorgenommen. Dieser sei nach der DIN 1054/EAU/EAB ein anerkanntes und in der Praxis verwendetes Rechenmodell, bei dem die Sicherheit der stabilisierenden Kräfte – Gewichtskräfte – den destabilisierenden Kräften – Strömungskräfte /Auftriebskräfte – gegenübergestellt werde. Nach der eigenen Bewertung der Sachverständigen zeigten dabei die vorgenommenen Berechnungen bei der statischen Berechnung des GWB, der Vergleichsberechnung des Prüfingenieurs und den Berechnungen im Gutachten Teil I des Prof. Dr. W4 allesamt eine ausreichende Sicherheit gegen den hydraulischen Grundbruch um den Schlitzwandfuß herum. Ein solcher um den Schlitzwandfuß herum erfolgter hydraulischer Grundbruch hätte sodann nach den derzeitigen gängigen Annahmen, die in verschiedenen Modellversuchen mit homogenem Baugrund nachgewiesen worden seien, außerdem einen wesentlich größeren Aufbruchskörper an der Aushubfläche im GWB als tatsächlich eingetreten verursacht. Die Ausdehnung des Aufbruchkörpers im Falle eines hydraulischen Grundbruches um den Schlitzwandfuß werde für den ebenen Fall aus der Multiplikation der 688

Einbindetiefe der Schlitzwand mit 0,5 bis 0,6 berechnet. Dies ergebe für die hier vorhandene Einbindetiefe von 19,4 Metern eine Ausdehnung des Aufbruchkörpers von 9,7 Metern bzw. 11,6 Metern. Ein solcher Aufbruchkegel mit der Größe von ca. 10 bis 11 Metern sei aber im GWB trotz der seit Jahren laufenden Untersuchungen nicht gefunden worden.

cc) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat weiter nachvollziehbar ausgeführt, dass ein hydraulischer Grundbruch auch deswegen auszuschließen sei, weil in diesem Fall in dem Material innerhalb des GWB nach der Havarie auch tertiäre Sande und Braunkohle vorhanden sein müssten, was aber nicht der Fall sei. 689

(1) Da ein hydraulischer Grundbruch um den Schlitzwandfuß erfolge und dieser am GWB durchgängig deutlich unterhalb der nahezu durchgängigen Braunkohleschicht im Bereich des GWB im Tertiär liege, hätten bei einem solchen Grundbruch auch tertiäres Material sowie Braunkohle mit in die Baugrube transportiert werden müssen. 690

(2) Der Sachverständige hat ferner dargelegt, dass unter anderem die für die geophysikalischen und thermografischen Versuche erstellten Bohrungen TMS 1/09 – 5/09, 7/09, BK 4/09-6/09, aber auch zahlreiche weitere Bohrungen, auch als Erkundungsbohrungen benutzt worden seien, um anhand von Proben aus dem Material im Bohrrohr Rückschlusse auf den Baugrund ziehen zu können. Gleiches gelte für die Herstellung der Bohrpfahlwand der BesBG. Zu diesem Zweck habe man während des Bohrens sogenannte Linerproben gewonnen. Dieses Bohrgut sei dann probenweise im Labor untersucht worden. 691

(3) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat weiter nachvollziehbar ausgeführt, dass zunächst bei allen Bohrungen, die bis ins Tertiär hinab hätten ausgeführt werden können, Braunkohle angetroffen worden sei und dies in einer Tiefe zwischen ca. 13 und knapp 16 m NN. Innerhalb des GWB sei dies in einer Tiefe von ca. 14 m NN der Fall gewesen. Dies korreliere mit den Ergebnissen der Untersuchungen aus dem Material der vor der Havarie gebohrten Zusatzbrunnen ZB 12, 18 und 19 sowie der Entspannungsbohrung E 4, bei denen die Braunkohle in einer Tiefe zwischen ca. 14 und 15,5 m NN angetroffen worden sei. 692

Darüber hinaus sei das Probenmaterial daraufhin untersucht worden, ob es sich um Quartär- oder Tertiärmaterial handele. Zu unterscheiden seien diese Bodenarten anhand ihrer Kornzusammensetzung, die als Körnungsband bezeichnet werde. Tertiärer Boden bestehe aus enggestuften fein- und Mittelsanden, wohingegen Quartär eine deutlich weitgestuftere Körnung und eine deutlich größere Schwankungsbreite in der Kornzusammensetzung aufweise, im Schnitt das deutlich gröbere Material sei. Bei den Untersuchungen der innerhalb des GWB gewonnenen Bohrproben aus dem Quartär seien dabei keine tertiären Sande nachgewiesen worden. Ebenso wenig hätten sich in den außerhalb des GWB gewonnenen Proben Hinweise auf in die tertiären Schichten eingetragenes Quartärmaterial gefunden. 693

(4) Der Sachverständige hat dazu erläutert, dass danach nichts dafür spreche, dass es zu einem hydraulischen Grundbruch gekommen sei, da in dem Fall damit zu rechnen gewesen wäre, dass die Braunkohleschicht im GWB und außerhalb der Baugrube gerade nicht mehr durchgängig ungestört vorhanden sei und dass sich in dem in das GWB transportierten Material auch tertiäre Sande finden. Vielmehr deuteten auch diese Ergebnisse darauf hin, dass der Transport des von unter dem Historischen Archiv in die Baugrube im Zuge des Einsturzes verlagerten Materials ausschließlich durch die Schlitzwand erfolgt sei. 694

dd) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben dies bestätigend ausgeführt, bei der durch sie erfolgten Auswertung aller vorliegenden Bohrungen 695

im Bereich der Fehlstelle, des Einbruchtrichters und der Probennahmen aus der Pfahlherstellung für den Bau der BesBG sowie bei der Auswertung der durch sie selbst gewonnen Proben aus Bohrungen habe sich gezeigt, dass die Braunkohle im Bereich des Verbruchtrichters durchgehend vorhanden sei. Es seien lediglich eine geologisch bedingte unterschiedliche Mächtigkeit der Braunkohle, hingegen keine Leckagen in der Braunkohle im beweiszusichernden Bereich erkundet worden, die Braunkohleschicht sei im Bereich der Fehlstelle und benachbart vollständig vorhanden. Dies spreche bereits gegen einen hydraulischen Grundbruch, da die Braunkohleschicht dann durchbrochen sein müsse.

Dieses Ergebnis werde auch durch die Beschaffenheit des in das GWB durch die Havarie transportierten Bodenmaterials bestätigt. Nur Schuttmassen aus dem Historischen Archiv und quartäre Kies-Sand-Gemische lägen in und auf dem Schuttkegel vor. Es befänden sich keine größeren Bestandteile der Braunkohle unter den Schuttmassen, insbesondere nicht auf dem Schuttkegel. Die Braunkohle hätte sich, so die Sachverständigen, indes durch den Wassertransport und aufgrund ihrer geringen Dichte auf dem Schuttkegel an der Oberfläche abgelagert. Soweit vereinzelt kleine Braunkohlestücke im Bereich des Schuttkegels vorhanden seien, seien diese ausnahmslos durch „Kontaminationen“ durch Bohrungen, die nach der Havarie im Innern des GWB niedergebracht wurden, nachvollziehbar erklärlich. 696

ee) Gegen einen hydraulischen Grundbruch spricht ferner auch der festgestellte Verlauf des Einbruchtrichters, der in einer Tiefe von ca. 18,7 m NN endet. Wie sowohl der Sachverständige Prof. Dr. W4 als auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 nachvollziehbar und einleuchtend erklärt haben, müsste bei einer Bewegung des Erdreichs um den Schlitzwandfuß herum, der bei Lamelle 11 in einer Tiefe von 2,8 m NN liegt, der Einbruchtrichter sich bis in diese Tiefe fortsetzen und sich in der Baugrube damit korrespondierend von dieser Tiefe an bis zur Baugrubensohle fortsetzen. Nach allen durchgeführten Untersuchungen sei dies – wie unter Ziffer 2. b) ausführlich dargelegt – indes nicht der Fall. 697

d) Kein Erosionskanal

Die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben ferner nachvollziehbar dargelegt, dass auch das Vorhandensein eines Erosionskanals ausgeschlossen sei. 698

aa) Prof. Dr. W4

Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat ausgeführt, es hätten sich keinerlei Hinweise auf das Vorhandensein eines Erosionskanals ergeben. 699

(1) Dagegen spreche zunächst die durchgängig vorhandene Braunkohleschicht, die auch bei einem Materialtransport durch einen Erosionskanal durchbrochen sein müsste. In allen direkten Aufschlüssen sei die Braunkohle vorhanden, sowohl innerhalb wie auch außerhalb des GWB. 700

(2) Ferner habe sich auch bei den sehr zahlreichen Rammsondierungen und Bohrungen kein Hinweis auf einen solchen Kanal ergeben, der durchaus einen gewissen Durchmesser haben müsse, damit das Material in der zur Verfügung stehenden Zeit transportiert werden könne. Wenn man einen solchen Erosionskanal mit einer Sondierung oder Bohrung treffe, sei das 701

mit Sicherheit anhand der veränderten Lagerungsdichte nachweisbar. Deswegen sei bei den Rammsondierungen ein so enges Raster gewählt worden. Der Erosionskanal müsse sich schon in den Zwischenräumen dieses engen Rasters befinden, um unentdeckt zu bleiben, was aus seiner Sicht sehr unwahrscheinlich sei.

(3) Zudem sei auch aus den Ergebnissen der vom ihm veranlassten geophysikalischen Untersuchungen, z.B. bei den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19, nicht zu erkennen, dass etwa im Umfeld dieser in der Nähe der Lamelle 11 gelegenen Brunnen Erosionskanäle vorhanden sein könnten. So habe die Untersuchung der Pumpe im Zusatzbrunnen ZB 19 keine Besonderheiten erbracht. Vorhanden gewesen seien lediglich normale Verschleißspuren. Spuren, die etwa auf eine verstärkte Sandförderung in dem Brunnen hingedeutet hätten, hätten sich nicht gezeigt. Der Ausbau des Zusatzbrunnens ZB 19 entspreche weitgehend dem planmäßigen Ausbau. Der Zusatzbrunnen ZB 18 sei hingegen nicht planmäßig ausgebaut, so beginne sein Filterrohr etwa ein Meter oberhalb der planmäßigen Tiefe und liege damit teilweise in der Braunkohleschicht. Die Tertiärbrunnen hätten zwar wegen der Verwendung unpassender Filtermaterialien überwiegend keine mechanische Filterfestigkeit aufgewiesen und seien deswegen durchlässiger für einen Sandtransport gewesen als planmäßig vorgesehen. Gerade die Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 hätten jedoch nur ganz wenige Auflandungen, also Sandablagerungen am unteren Ende des Brunnenrohrs, aufgewiesen. Ein solcher Umfang an Auflandungen sei normal, zumal die Brunnen noch nach der Havarie weitergelaufen und erst später untersucht worden seien. Sie seien damit sehr viel länger als ursprünglich vorgesehen in Betrieb gewesen. Wäre es in den Brunnen zu einer signifikanten Sandförderung gekommen, sei mit sehr viel ausgeprägteren Auflandungen zu rechnen gewesen. 702

(4) Des Weiteren, so der Sachverständige, müsse im Falle des Vorhandenseins eines Erosionskanals die Oxidationsschicht durchbrochen sein und es seien unterhalb der Oxidationsschicht anthropogene Funde zu erwarten, gäbe es innerhalb der BesBG einen Erosionskanal. Beides sei indes nicht vorgekommen. Die Geometrie des Einbruchtrichters sei nun definitiv erkundet. Wenn es einen Erosionskanal gegeben hätte, dann müsse dieser um den Schlitzwandfuß herumführen. Dann müsse aber der Einbruchtrichter ebenfalls bis in diese Tiefe reichen, tatsächlich ende er aber ca. 16 Meter weiter oben. 703

(5) Darüber hinaus habe er zur Frage des Vorliegens eines Erosionskanals einen Modellversuch durchgeführt. 704

(a) Er hat dazu ausgeführt, es gebe in der Lehre eine ganze Reihe von Modellversuchen über den hydraulischen Grundbruch, das sei aber ein sogenanntes ebenes Problem. Hier liege aber ein dreidimensionales Problem vor. Er habe dafür einen Modellkasten nachgebaut, um den Ablauf zu simulieren. Dabei habe er besonders die Möglichkeit vorgesehen, dass neben der Fehlstelle ein Erosionskanal am Schlitzwandfuß vorhanden sein könne und dafür einen möglichen Kanal aus glattem Plexiglas um den Schlitzwandfuß herum vorgesehen, der – wie bei einem Erosionskanal – mit sehr lockerem Sand gefüllt gewesen sei. Der Versuch habe die Abmessungen 200 x 90 x 130 cm gehabt. Im Nahbereich der Fehlstelle und auch im Hinblick auf die Größe des Bodenmaterials sei sodann mit einem Maßstab von 1/10 gearbeitet worden. 705

Für die Versuche sei dann versucht worden, diejenige Wasserdruckdifferenz herzustellen, welche am 03.03.2009 am GWB vorgelegen hätte. Diese sei im Hinblick auf die begrenzte Höhe der Versuchshalle dabei nicht ganz erreicht worden. Versuche seien sodann zur Simulation mit geöffnetem und geschlossenem Erosionskanal durchgeführt worden. Hier sei es das Ziel gewesen, festzustellen, ob die durch die aktivierte Wasserdruckdifferenz 706

angestoßenen Bodenkörner den kurzen Weg durch die Fehlstelle oder den längeren Weg um den simulierten Schlitzwandfuß herum nähmen.

(b) Der Sachverständige hat im Rahmen seiner Gutachtenerstattung auch eine Videoaufnahme seines Versuchs gezeigt, in der das Ergebnis, das er auch erläutert hat, anschaulich zu sehen gewesen ist. Nach Wegnahme der letzten stabilisierenden Last auf Seiten des GWB sei der Bruch unmittelbar eingetreten, so Prof. Dr. W4. Das gesamte Material – das sei auch volumenmäßig überprüft worden – sei ausschließlich durch eine 5 – 6 cm breite Fehlstelle geflossen. Durch den Erosionskanal habe sich dagegen kein einziges Korn bewegt. Dabei seien die bewegten Einriesellagen sauber abgerutscht. Unter der Schlitzwand sei die Basis des Einbruchtrichters 10 cm tief, was modelltechnisch nicht ganz der Situation am GWB entspreche, dann müsste sie 27 cm tief liegen. Dies liege aber auch an den etwas kleineren Körnern und wesentlich daran, dass die volle Wasserdruckdifferenz nicht habe aufgebracht werden können. Im Übrigen habe sich nahezu die identische Symmetrie des Einbruchtrichters gezeigt, wie er auch in situ bei der Havarie am Waidmarkt eingetreten sei. 707

(c) Das Ergebnis des Modellversuchs sei erwartungsgemäß ausgefallen. Es entspreche grundlegenden physikalischen Gegebenheiten, dass das Bodenmaterial den kürzeren und energetisch deutlich weniger aufwändigen Weg durch die Fehlstelle nehme. Der Weg um den Schlitzwandfuß sei um ein Vielfaches länger und erfordere es zudem, nach der Unterquerung des Schlitzwandfußes einen deutlich längeren Weg bis an die Baugrubensohle zurückzulegen, immerhin liege der Schlitzwandfuß ca. 16 Meter unter dem Fluidtransportkanal und noch etwas weiter unter der damaligen Baugrubensohle, während der Fluidtransportkanal sich ungefähr auf Höhe der Baugrubensohle befunden habe. Insofern nehme das Bodenmaterial in der Havariesituation den kurzen Weg durch die Fehlstelle in der Schlitzwand bei gleichzeitig großem hydraulischem Gradienten. Dagegen habe sich erwartungsgemäß keine hydrodynamische Bewegung durch den vorgegebenen Erosionskanal bei geringem hydraulischem Gradienten und einem sehr langen Weg eingestellt. Er gehe davon aus, dass bei Simulation einer noch höheren Wasserdruckdifferenz – wie sie am 03.03.2009 vorgelegen habe – das Material noch massiver und schneller durch die Fehlstelle bewegt würde, und dass sich dann erst recht keine Bewegung durch den Erosionskanal einstelle. 708

(6) In Anbetracht einer von früheren Mitarbeitern der ARGE NSB Köln veröffentlichten Beschreibung eines Vorgangs auf einer Baustelle in Düsseldorf, bei dem es zu einem rückschreitenden Erosionskanal gekommen sein solle, der fast zu einer Baugrubenhavarie geführt habe, habe er auch das dortige Geschehen anhand der Veröffentlichung untersucht. Dabei habe sich herausgestellt, dass die dortigen Gegebenheiten mit denen am GWB nicht annähernd vergleichbar seien. In Düsseldorf sei es so gewesen, dass dort unerwartet das Tertiär bis nahezu an die Baugrubensohle herangereicht habe, es also nur eine sehr geringe Quartärüberdeckung gegeben habe. Im Unterschied dazu sei die Quartärschicht am GWB, wie ausgeführt, durchgängig mehrere Meter stark gewesen. In Quartärmaterial bilde sich ein Erosionskanal aber wegen der gröberen Bodenbeschaffenheit gewöhnlich nicht. Des Weiteren habe man in Düsseldorf Vakuumbrunnen eingesetzt, bei denen mit hohem Unterdruck Wasser aus dem Boden gezogen worden sei. Derartige Brunnen seien am GWB als Tertiärbrunnen überhaupt nicht und als Quartärbrunnen nur kurzzeitig und deutlich vor der Havarie eingesetzt worden. Bei Verwendung von Vakuumbrunnen im Tertiär sei das Risiko von Erosionskanälen deutlich größer. Dies sei in der Folge aber beherrscht worden. 709

bb) Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1

Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben ausgeführt, dass es keinerlei Hinweise gebe, die positiv auf einen anderen hydraulischen Versagensmechanismus – insbesondere einen Erosionsgrundbruch oder einen rückschreitender Erosionskanal – hindeuten würden. 710

(1) Soweit in der Literatur von einem solchen Versagensmechanismus auf einer Baustelle in Düsseldorf berichtet würde, so seien die dort vorliegenden geotechnischen Verhältnisse – das hoch liegende Tertiär und die Wasserhaltung mit Vakuumpumpen – nicht mit denjenigen am Waidmarkt vergleichbar. Ausgeschlossen seien sowohl ein Erosionsgrundbruch als auch ein Versagen infolge einer rückschreitenden Erosion (Piping) bzw. eines anderen hydraulischen Versagensmechanismus. Dies resultiere aus den Ergebnissen der umfangreichen Beweissicherung mit direkten und indirekten Baugrunduntersuchungen, geophysikalischen Untersuchungsmethoden und Berechnungen. Bei keiner dieser Untersuchungen sei ein Erosionskanal angetroffen worden. Demgegenüber sei die Braunkohleschicht ungestört und habe der Einbruchtrichter seine Basis in einer Tiefe deutlich über dem Schlitzwandfuß. 711

(2) Ein wesentlicher Punkt ihrer Untersuchung sei auch die Prüfung der Brunnen gewesen, wobei der seitlich neben/zu der Fehlstelle liegende Zusatzbrunnen ZB 19 besonders betrachtet worden sei. Hierzu sei auch die festsitzende Pumpe im Zusatzbrunnen ZB 19 mit einem speziellen Verfahren – der Impulstechnik – trotz Verockerungen geborgen worden und habe auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden können. Die Kamerabefahrung der Brunnen habe keine Beschädigungen an den Rohren ergeben. Auch die Lage der Brunnenrohre sei nach der Bergung untersucht worden, wobei es auch hiernach keine Beschädigung an Voll- oder Filterrohren gegeben habe; hierzu seien Inklinometermessungen erfolgt. Die Rohre von ZB 18 und 19 zeigten danach normale Brunnenrohre, einen normalen Pegelverlauf, welcher ihrer Herstellung entsprächen und ggf. durch die Havarie in ihrer Lage etwas verschoben worden sein könnten. Die Prüfung der Pumpen, die Pumpversuche, hätten alle gezeigt, dass diese funktionsfähig gewesen seien. Dort habe lediglich der übliche Verschleiß vorgelegen, darüber hinaus keinerlei Auffälligkeiten. Die Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 seien schließlich auch nach der Havarie noch weitergelaufen. 712

(3) Sie haben weiter ausgeführt, dass es auch keinen Hinweis auf auffällig große Sandförderung im GWB gebe, die bei Vorliegen eines Erosionskanals, durch den Sand ausgespült werde, zu erwarten sei. Es seien insbesondere auch zur Sandbank im Rheinauhafen frühzeitig Untersuchungen durchgeführt worden. Dabei habe sich gezeigt, dass sich die Sieblinie des dort abgelagerten Materials mit derjenigen von tertiären Sanden decke. Insgesamt sei in die Sandbank nur tertiäres Material eingespült worden. Allerdings sei es so, dass an dem Rohr, an dessen Einleitungsstelle in den Rhein sich die Sandbank gebildet habe, die Wasserhaltung von zwei Baustellen angeschlossen gewesen sei – Waidmarkt und Severinstraße –, sodass nicht zu differenzieren gewesen sei, aus welchem Bohrloch und aus welcher Zeit der Sand stamme. Die Mengen hierzu seien nicht näher eingrenzbar gewesen. 713

Die Filterstabilität der Tertiärbrunnen habe gegenüber Tertiärsand zwar nicht in einem regelgerechten Ausmaß, aber doch immerhin weitgehend vorgelegen. Dass man am Anfang beim Betrieb eines Brunnens ein wenig Sand fördere, liege in der Natur der Sache. Einen Hinweis auf eine höhere Sandförderung gebe es jedoch in keinem Fall, auch nicht bei den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19. Es habe ein ganz normale, übliche Sandförderung vorgelegen. 714

cc) Die Ausführungen der Sachverständigen sind auch insoweit nachvollziehbar und schlüssig, sie haben sie zudem durch Bilder und Grafiken veranschaulicht. 715

e) Prof. Dr. U1

Der von der ARGE beauftragte und von der Verteidigung gestellte Sachverständige Prof. Dr. U1 hat im Rahmen der Hauptverhandlung zwei „Alternativszenarien“ zur Einsturzursache vorgestellt. Seine Ausführungen haben die Kammer in keiner Weise überzeugt. Der Sachverständige geht in gleich mehrfacher Hinsicht von unzutreffenden Anknüpfungstatsachen aus. 716

aa) Theorie Prof. Dr. U1

Der Sachverständige Prof. Dr. U1 hat ausgeführt, er halte es für eine derzeit nicht – jedenfalls nicht rigoros – auszuschließende Möglichkeit, dass die Fehlstelle erst durch einen rückschreitenden Erosionskanal, beginnend bei den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 aktiviert und infolge dessen die Havarie ausgelöst worden sei (sogenanntes Szenario 2b). Ebenfalls für möglich, wenn auch weniger wahrscheinlich, halte er es, dass der der gesamte Boden um den Schlitzwandfuß herum durch einen Erosionskanal eingetrieben worden sei (sogenanntes Szenario 2a). 717

(1) Grundlagen

Grundlage seiner Überlegungen seien die Gutachten des Sachverständigen Prof. Dr. W4 und der drei staatsanwaltschaftlichen Sachverständigen sowie einige der Unterlagen der ARGE aus dem selbständigen Beweisverfahren. Zunächst habe er Zugriff auf die Gutachten des Sachverständigen Prof. Dr. W4, Teil I und Teile VI-VIII gehabt. Ihm seien danach die beiden Teile der Gutachten der Professoren Dr. W5, Dr. W3 und Dr. W1 zur Verfügung gestellt worden. Im Juni 2017 seien ihm der Zwischenvermerk der Staatsanwaltschaft sowie die Anklageschrift übergeben worden. Die Ergänzung zu Teil I des Gutachtens von Prof. Dr. W4 sowie die Teile II –IV des Gutachtens von Prof. Dr. W4 seien ihm nach seinem ersten Besuch in der Hauptverhandlung übergeben worden, der Hauptverhandlungstag, an dem der Beweisantrag über seine Person gestellt worden sei. Auch die jüngst übergebenen Unterlagen seien in die Gutachtenerstattung eingeflossen. 718

(2) Ausführungen im Einzelnen

Der Sachverständige Prof. Dr. U1 hat sodann zu den Szenarien im Einzelnen folgendes ausgeführt: 719

(a) Fehlstelle nicht hydraulisch aktiv

Beide Szenarien setzten im Einzelnen, so der Sachverständige, voraus, dass die Fehlstelle nicht von Anfang an hydraulisch aktiv, also wasserdurchlässig, gewesen sei. Aus der Schlitzwandtechnik sei die Tatsache bekannt, dass die Suspension sehr tief in den Boden eindringen könne, wenn die Kornverteilung grobe Poren zur Verfügung stelle und der 720

hydrostatische Überdruck im Schlitz gegenüber dem Grundwasserspiegel sehr groß sei. Das sei hier der Fall: Die Geländeoberkante liege bei 47,8 m NN, d.h. der Suspensionsspiegel stehe bei 47,5 m NN. Der Grundwasserspiegel liege bei 38 - 39 m NN. Wenn man 38 m NN annehme, liege ein Suspensionsüberdruck gegenüber dem Grundwasser von 10 Metern vor, damit betrage der hydrostatische Überdruck 100kn/m². Das sei eine gängige Formel aus der DIN 4126 für Quartärboden, bei einem Korndurchmesser von 0,2-0,5 cm. Dadurch würden Eindringtiefen der Suspension von 0,5 bis über 1 Meter erreicht, das bedeute, dass die Suspension sicher in die Fehlstelle eingetreten sei, auch wenn die Fehlstelle nicht unmittelbar beim Schlitzwandaushub geöffnet worden sei; die Suspension sei sowohl von der Stirnseite der Lamelle 10 als auch von der Stirnseite der Lamelle 11 eingedrungen. Er gehe davon aus, dass die Kiesfüllung der Fehlstelle vollständig mit Bentonit gesättigt gewesen sei. Die Suspension habe auch entsprechend stagniert und die Poren verstopft. Die Bentonitsuspension würde dabei gerade wegen ihrer Eigenfestigkeit – der sogenannten Fließgrenze – verwendet; das führe dazu, dass sie in den Porenkanälen stagniere – steckenbleibe.

Dies vorausgesetzt sei es denkbar, dass die Fehlstelle nicht mehr die Durchlässigkeit gehabt habe, die sie bei unbeeinflussten, quartären Kies gehabt hätte, sondern dass die Durchlässigkeit wegen dieser Bentonitsuspensionsfüllung 2-3 Zehnerpotenzen geringer gewesen sein müsse. Die hydraulische Situation bei einem solchen kolmatierten Fenster sei dadurch geprägt, dass von außen der hydrostatische Wasserdruck aus dem Quartär auf die Fehlstelle wirke sowie von innen aus dem abgesenktem Grundwasserspiegel im Quartär. Der Differenzdruck drücke auf die Fehlstelle, die eine geringe Wasserdurchlässigkeit habe. Es liege eine Art Membran-Wirkung vor: Der Wasserdruck von außen wirke gegen den von innen, vor der Fehlstelle liegenden Boden.Bei dieser Ausgangssituation könne es dann möglicherweise zu dem oben skizzierten Szenario 2a gekommen sein, also einem hydraulischen Grundbruch bzw. einem Auftriebsversagen und dem gesamten Bodeneintrieb um den Schlitzwandfuß herum. 721

(b) Erosionskanal von einem Brunnen aus

Das Szenario 2b gehe ferner davon aus, dass in einer zunächst auftriebssicheren Situation ein Brunnen wie z.B. der Zusatzbrunnen ZB19 – der nur 2 Meter von der Schlitzwand entfernt gelegen habe – einen Erosionskanal produziert habe, der dann unter der Braunkohleschicht bis unter das Historische Archiv verlaufen sei. Ein solcher Erosionskanal, ausgehend vom Brunnenfuß, könne dazu führen, dass eine Art Kurzschluss entstünde – ohne dass durch ihn viel Material eingespült werden müsse. Die Wasserdruckkoordinate, die eigentlich woanders wirke, würde durch den Kanal unmittelbar an den Zusatzbrunnen ZB 19 oder einen anderen Brunnen herangeholt, dadurch sei der Brunnen nicht mehr in der Lage, die ihm zufließende Wassermengen abzuführen. Wenn die Kapazität des Brunnens in der Folge erschöpft sei – er das Wasser nicht mehr wegbringe –, könne der Wasserdruck entsprechend zunehmen; er habe es Auftrieb genannt. Der Wasserdruck betrage außen 38 m NN. Wenn alle Brunnen vernünftig arbeiten, dann läge er im Tertiär unter der Braunkohleschicht in der Baugrube nur bei 25 m NN Druckhöhe. Wenn der Brunnen lokal nicht mehr die volle Leistungsfähigkeit erbringe und das durch den Erosionskanal anstehende Wasser nicht mehr wegfördere, dann steige der Druck an und es könne zum Aufbruch der Braunkohle kommen, bspw. rund um den Zusatzbrunnen ZB19, und damit könne eine Wasserwegigkeit in das Quartär geschaffen worden sein. Wenn der quartäre Boden dann von unten durchströmt werde, werde er so viel leichter, dass der Erdwiderstand derart gering werde und dadurch dann die kolmatierte Fehlstellenfüllung nicht mehr horizontal gestützt werde. In der Folge sei es dann zum 722

Materialtransport auch durch die Fehlstelle gekommen.

Bei dem Szenario 2b gehe es nicht darum, 5000 m³ Bodenmassen durch einen Erosionskanal zu transportieren. Vielmehr werde der Boden lokal angehoben, der darüber liege und das Fehlstellenfenster horizontal stütze, der Boden lockere sich dabei auf und verliere seine Stützwirkung, die Fensterfüllung werde durchgedrückt. Dadurch werde das Fenster nun voll mechanisch hydraulisch aktiv, es komme dann im Wesentlichen durch dieses Fenster zum Eintrieb von Wasser und Boden. Hierfür reichten neben dem Sohlaufbruch auch schon der Eintrieb von 100 m³ oder X-m³, damit das Fenster nicht mehr so gestützt werde wie vorher und versage. 723

Der Sachverständige hat weiter ausgeführt, er könne nicht sagen, ob der – mutmaßliche – Erosionskanal im Szenario 2b mitursächlich für den Einsturz des Historischen Archivs gewesen sei oder ob er auch ohne die Fehlstelle – wenn auch zu einem späteren Zeitpunkt – zum Einsturz geführt hätte. Wieviel Boden bzw. ob so viel Boden wie durch die Fehlstelle durch den Erosionskanal gekommen wäre, so dass das Historische Archiv auch ohne die Fehlstelle eingestürzt wäre, könne er nicht sagen. Ohne die Fehlstelle wäre der Versagenszustand jedenfalls sicherlich ein anderer gewesen. Die Sandförderung aus dem Brunnen hätte ohne Fehlstelle gleichermaßen stattgefunden, sodass sich auch ein solcher Kanal gebildet hätte; über die Menge des Bodens, die in der Folge des Erosionskanals in das GWB geströmt wäre, könne er nur spekulieren. Es sei daher noch nicht rechnerisch belegt, ob es ohne Erosionskanal zu einer Havarie gekommen wäre. Ohne die Fehlstelle gebe es nur Bodentransport von unten durch die Braunkohle; es sei sehr wahrscheinlich, dass sich der Erosionskanal dann ausgeweitet hätte, da die entlastende Wirkung durch das Mobilwerden der Fehlstelle fehle. Ohne Fehlstelle hätte das Schadensbild jedenfalls anders ausgesehen. Die Bodenmenge wäre deutlich kleiner gewesen, aber wieviel das hätte sein können, sei spekulativ. 724

(c) Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 nicht sachgerecht hergestellt

Er gehe ferner davon aus, dass die Zusatzbrunnen ZB18 und 19 nicht sachgerecht hergestellt worden seien. 725

Zum Zeitpunkt der Herstellung der Zusatzbrunnen ZB 16-19 Anfang Dezember 2008 seien Hauptdeckel und die Zwischendecke betoniert gewesen, der Aushub habe auf ungefähr 25,3 m NN gestanden. Das habe er den Protokollen der Firma H5 entnommen, die diese kleineren Tertiärbrunnen gebohrt hätten. Nun sei man bei der Bohrung, welche die Braunkohle durchstoßen habe, darunter auf höheren Wasserdruck getroffen, deutlich höher als 25 m NN, da noch keine großartige Absenkwirkung erzielt worden sei. Der Bohrmeister der Firma H5 habe notiert, es seien 15m³/h Wasser auf dem Niveau von 25,3 m NN herausgekommen; er habe gegen drückendes Wasser gebohrt. Der Bohrmeister habe bei ZB 13 angefangen, das habe er bei ZB 19 daher wissen müssen. Er habe offensichtlich die Braunkohle durchbohrt, darunter habe der Grundwasserdruck bestanden. Das Wasser sei an der Bohrverrohrung vorbei, hoch in das Quartär aufgestiegen und habe sich auf der Baugrubensohle ergossen. Das sei ein Zustand, der nach seiner Erfahrung mit dem Brunnenbau absolut schädlich sei, man bekomme eine Art Erosion, keinen sauberen Brunnenrand mehr. Die Bohrung laufe wie folgt ab: Es gebe die Bohrverrohrung, die bringe man runter durch die Braunkohle. Wenn jetzt ein Überdruck bestehe, dann drücke das Wasser in dem Ringspalt zwischen Bohrverrohrung und Braunkohlerand nach oben durch. Das führe dazu, dass wenn die Bohrverrohrung gezogen werde, der Filtersand dann auseinanderlaufe und die Wandstärke der 726

Bohrverrohrung schließe. Wenn der Filtersand auseinanderlaufe, bleibe im Übergang zwischen Filtersand und Tertiär eine gestörte Zone, die eine erheblich größere Durchlässigkeit haben müsste als das normale Tertiär. Durch diese Zone sei dann auch ein Feinmaterialtransport sehr plausibel denkbar.

Normalerweise sei die Bohrverrohrung die Begrenzung des Brunnens. Wenn außerhalb der Bohrverrohrung durch das von unten nach oben steigende Wasser der Boden ausfranse, dann habe man keine Randbedingung mehr, unter der man den Filter und die Tonabdichtung vernünftig einbauen könne. Deswegen hätten die Brunnen gegen das drückende Wasser nicht sachgerecht hergestellt werden können. Das könne man von den Höhenverhältnissen sehr gut nachvollziehen. Nur bei ZB 18 und ZB 19 habe er es im Detail gelesen; das müsste aber bei allen, bei ZB 13 - ZB 19 so gewesen sein. Wenn das Wasser bei 25,3 m NN austrete und sichtbar werde, bedeute das, dass zuvor das Quartär vor dem ursprünglichen Absenkziel von 21 – 22 m NN mit Wasser gesättigt worden sei müsste. Zu sehen sei nur das, was oben rauslaufe. Der ganze Porenraum, 3 Meter Boden, 30 - 40 % Porenraum, müsse erst mit Wasser gefüllt werden. Es sei daher also wesentlich mehr als 15m³/h Wasser an der Verrohrung vorbei nach oben gekommen. Wenn dort notiert sei, dass 15 m³/h an der Oberfläche des Quartärs ausgetreten seien, bedeute das, dass zunächst mal diese Wassermenge, die von unten gekommen sei, das gesamte Quartär an dieser Stelle wassergesättigt haben müsste. Das bedeute, die Gesamtwassermenge, die durch den Ringspalt beim Bohren gekommen sei, müsste erheblich größer gewesen sein als 15m³/h. Erst als der Brunnen bepumpt worden sei, könne die Strömung aufhören, wenn der Überdruck weg sei. Das sei das, was beim Bohren beobachtet und notiert worden sei. 727

Ein Brunnen, der gegen drückendes Wasser gebohrt werde, könne zudem nicht langsam angepumpt werden. Wenn man einen Brunnen fertiggestellt habe, dann fördere man normalerweise zunächst mal mit der Pumpe nur eine sehr geringe Wassermenge, das sogenannte Klarpumpen. Dabei baue sich außerhalb der eigentlichen Filterstrecke ein Sekundärfilter auf, das bedeute, man fördere Feinbestandteile aus dem umgebenden Boden bewusst ab. Dieser würde durch den Filter transportiert, obwohl die Verfilterung mit 0,7-1,3 mm Korngröße theoretisch völlig in Ordnung gewesen sei, Prof. Dr. W4 habe bei seinen Pumpversuchen auch nur einen geringen Materialtransport festgestellt. Das Feinmaterial aus der unmittelbaren Brunnenumgebung könne so in den Brunnen hinein gefördert werden: Deshalb dürfte man einen Brunnen nicht direkt mit Pumpenleistung von 100m³/h oder 60 m³/h anfahren, sonst werde die Umgebung hydraulisch auseinandergerissen. Man müsste den Brunnen also sehr langsam anpumpen, um nach einer Klarpumpphase – wenn man merke, es kommt nichtmehr viel Feinmaterial –die Wassermenge dann auf die planmäßige steigern zu können. 728

Vorliegend sei jedoch sofort eine Strömung eingetreten, als die Verrohrung gezogen worden sei, und das Wasser sei mit dem 7m Überdruck sofort in den Brunnen eingeflossen. Deshalb sei diese Klarpumpphase nicht möglich gewesen. Er vermute, das sei Grund gewesen, warum man gerade beim Brunnen ZB 19 anfänglich eine erhebliche Feststoffmenge gefördert habe. 729

Er bezweifle, dass der Ringraum des Zusatzbrunnens ZB 19 mit der Tonplombe abgedichtet worden sei. Man habe die Verrohrung stehen, baue das Filterrohr ein, schütte den Ringraum mit Filterkies voll und baue oben den Gegenfilter und die Tonplombe hinein – dafür würden Tonkugeln mit 15mm bis 20 mm lose reingeschüttet und man vertraue darauf, dass der Ton quille und zwar erst dann, wenn man die Verrohrung gezogen habe. Jetzt werde die Verrohrung gezogen, dabei komme es zu einem sehr starken Wasserstrom. Die Verrohrung 730

hinterlasse dann einen gewissen Ringspalt, in den der Filterkies fließen müsste. Wenn dabei das Wasser von unten gegen das drückende Wasser durchströme, dann komme es automatisch zu einem Erosionskanal an der Tonplombe vorbei. Deshalb behaupte er, die Tonplombe bei ZB18 und ZB 19– dabei sei notiert worden, dass das Wasser auch nach Ziehen der Verrohrung geströmt sei – könne gar nicht wirksam sein, da ein Ringspalt außen um die Plombe herum bestehe.

Auch wenn die Verrohrung vom Deckel also bei 37,00 m NN gebohrt worden sei und der Tertiärwasserdruck 35,00 m NN betragen habe, so könne er sich im Rohr eine Wasserauflast vorstellen, so dass zwar im Rohr kein hydraulischer Grundbruch eintrete, aber außen, neben dem Rohr, sei die Wasserauflast gar nicht zu steuern, dort habe man keinen derartigen Überdruck. Da stünde das Wasser bei + 26,5 m NN; sodass die Situation anders als im Rohr sei. Insbesondere gehe er nicht davon aus, dass es sich um kommunizierende Röhren handele, bei denen der gleiche Druck herrsche. 731

Dass die offene Wasserhaltung bei dem Zusatzbrunnen ZB19 am 22.12.2008 habe beendet werden können, erkläre er damit, dass der Zusatzbrunnen ZB19 am 17.12.2008 gebohrt worden sei, in dem Zustand, in dem er gebohrt worden sei, sei die Wassermenge am größten gewesen, weil das Wasser außen an der Bohrverrohrung hoch haben kommen können. Nachdem die Bohrverrohrung gezogen und der Filter vollständig gefüllt sei, trete das Wasser nur noch durch die gestörte Zone durch und die Wassermenge werde geringer als vorher; sie sei aber immer noch respektabel, so dass man nun das Wasser in den Quartärbrunnen ohne die offene Wasserhaltung habe wegpumpen können. Die offene Wasserhaltung sei offenbar nur notwendig gewesen in dem Zustand, bis der Filter fertig geschüttet gewesen sei. 732

Er habe in seiner beruflichen Laufbahn das Auftreten eines Erosionskanals erlebt, aber nicht in dieser Tragweite. Beim unmittelbaren Bohren gegen einen artesischen Wasserspiegel bei einem Brunnen – das sei keine Baugrube gewesen – habe es dort einen erheblichen Bodentransport innerhalb der Bohrung gegeben, der sei in dem Bohrloch hochgekommen. Dabei habe es sich auch um einen artesischen Grundwasserleiter gehandelt, in den hineingebohrt worden sei; der sei vorher nicht bekannt gewesen. Die Bohrung habe, wie hier, eine abdichtende Schicht darüber durchstoßen, dann sei es im Inneren zu einem erheblichen Bodenzufluss gekommen. Oben außerhalb der Verrohrung sei es zu einem Wasserzufluss bis oberhalb des Geländes gekommen. 733

(d) Setzungen

Ein weiterer Anknüpfungspunkt für ihn seien die Setzungsmessungen gewesen, die er ausgewertet habe. 734

An Messbolzen, die auf der Rückseite des Historischen Archivs angebracht gewesen seien, hätten sich auffällige Setzungssprünge im Zeitraum vom 26.01. bis zum 02.03.2009 gezeigt. Dort sei es zu lokal größer gewordenen, im Vergleich zu anderen Messbolzen nach oben abweichenden Setzungsbeträgen von bis zu ca. 7 mm gekommen. Dieser Bereich größerer Setzungen führe nach Osten unter dem Historischen Archiv durch, hervorgerufen durch Setzungssprünge an einzelnen Bolzen. Nehme man die Setzungen am 2.3 abzüglich der Setzungen am 26.1. dann könne man einen lokal ausgebildeten Trichter erkennen. Das sei für ihn der Ansatzpunkt, dass dort etwas passiert sein müsste, was im Gesamtbereich der Baugrube – auch im späteren Bereich der BesBG – nicht passiert sei. Dies habe nichts mit der verstärkten Wasserhaltung im Tertiär zu tun. 735

Er gehe davon aus, dass der Erosionskanal, der sich unter der Braunkohle entwickelt habe, auch am Ende irgendwo eingefallen sein müsste, nur dadurch seien die Setzungen an der Rückseite des Historischen Archivs zu erklären. Wenn er sich vorstelle, ein 33 cm durchmessender Kanal klappe zusammen, dann könne darüber die Braunkohle auch einen Riss bekommen und sich eine Setzungsmulde nach oben durchpausen, die zu diesem Setzungsschub von 7-8 mm führen könnte. Mit Erosionskanal meine er eine etwas lockerer gelagerte Zone; der Boden ergieße sich von den Wandungen wieder hinein in den Kanal und sei darin natürlich sehr locker gelagert und werde transportiert. Insofern meine er genau das, den Einsturz des Kanals, der aber nur lokal passiert sei, auf der Vorderseite des Historischen Archivs sei nichts festzustellen gewesen. Er könne sich so zumindest vorstellen, dass ein Erosionskanal schlagartig zusammenbreche. 736

Die Braunkohle sei auch nicht überall gleich dick, aus allen Aufschlüssen ließen sich Mächtigkeiten von 0 bzw. 25cm bis über einen Meter abbilden. Er könne sich sehr gut vorstellen, dass an einer Stelle, wo die Braunkohle nicht so stark sei, etwa 25cm, eine solche Setzung passieren könnte. Nach seiner Erfahrung würden solche Böden dabei nicht schlagartig brechen, sie würden vielmehr in den Hohlraum hineinkriechen. Der Kanal müsse nicht schlagartig eingefallen sein; die Setzungen seien am Gebäude gemessen worden, das eine gewisse Eigensteifigkeit habe. Das Gebäude könne eine gewisse Zeit eine Setzungsmulde überspannt und dann schlagartig reagiert haben, weil seine Gelenktragfähigkeit erreicht gewesen sei. 737

Auf die Nachfrage, ob ein 33cm Kanal unter der Braunkohle, der 30 Meter weiter oben zu Setzungen führe, schon einmal beobachtet oder beschrieben worden sei, hat er erklärt, es gebe Untersuchungen aus den 70er/80er Jahren zu Erosionskanälen unter Deichen. Diese Erosionskanäle führten in der Regel zu einem Versagen der Deiche, wenn sich der Kanal unter dem Deich durchgearbeitet habe. Dann könnte der Deich von oben nachdrücken und die Krone des Deichs sei dann zu tief, sodass es zu einem Überströmen des Deichs komme. Das sei genau der hier beschriebene Mechanismus. Der Deich sacke schlagartig nach, er habe eine Art Scharte und dadurch versage er. Ausgangspunkt sei dafür der Erosionskanal unter der Deichsohle. Ihm sei zwar nicht bekannt, dass sowas im Tiefbau beschrieben worden sei; aber im Deichbau komme es oft vor. Dort sei es eher ein horizontaler Erosionskanal zwischen gewachsenem Boden und der Deichschüttung; diesen stelle er sich hier zwischen tertiärem Feinsand und Braunkohle auch vor. 738

(e) Rammsondierungen

Des Weiteren gebe es aus seiner Sicht auffällige Ergebnisse bei Rammsondierungen. 739

So sei in einer Tiefe von 15,3 m NN, knapp oberhalb der Braunkohle, unterhalb der Aushubsohle, im GWB vor der Lamelle 10 ein größerer Bereich vorhanden, der anders als die Umgebung locker gelagert sei, teilweise auch sehr locker. Die von Prof. Dr. W4 dafür abgegebene Begründung, es handele sich um eine Rinne innerhalb der Oberfläche der Braunkohle könne er nicht nachvollziehen. Das sei in einem Bereich mit 30 Metern Überdeckungstiefe - warum solle es dort so erheblich anders sein als circa 10 Meter nach Südosten - das sei für ihn nicht als natürlich nachvollziehbar. Er vermute daher an dieser Stelle Auflockerungen oberhalb der Braunkohleschicht. Er meine, die Auflockerungen könnten vielleicht durch Auflockerung des unterhalb der Braunkohle befindlichen Erosionskanal verursacht worden sein. Er behaupte nicht, dass es so gewesen sei, es könne aber so sein, nach dieser Datenlage. 740

Lokale Wasserwegigkeiten könnten zu solchen partiellen, örtlich begrenzten Auflockerungserscheinungen führen, die dann auch Feinmaterial ausspülten und die Lagerungsdichte reduzierten. Im Quartär sei es so: Die Quartärlagerungsdichte sei auch durch die örtliche Strömung möglicherweise unterschiedlich; man sehe hier aber nur mitteldichte Lagerungen, in den größeren Tiefen keine lockeren Lagerung, wie in der von Prof. Dr. W4 als Rinne bezeichneten Zone. Mitteldichte Lagerungen könne er sich auch als natürlichen Zustand vorstellen, ohne dass da ein Schaden dazugehöre. Bei 30 Metern Überdeckung seien lockere Lagerung hingegen sehr ungewöhnlich. Das sei möglicherweise durch den Erosionskanal verursacht. „Möglicherweise“ sei dabei die richtige Formulierung, er könne es nicht beweisen, da er selbst keine Untersuchungen gemacht habe. 741

Mit den bisher durchgeführten Untersuchungen sei der Auflockerungsbereich, den er geschildert habe – konzentrisch um den Filter herum – sicher nicht abzubilden. Selbst wenn man eine Sondierung im Ringraum des Brunnens ansetzen würde, wisse man nicht, wo die Sondierung in 15 Metern Tiefe hinlaufen würde, der Nutzen sei fraglich, denn die Sondierung laufe immer dahin, wo der geringste Widerstand sei. 742

(f) Geophysikalische Untersuchungen

Ein weiterer Sein dritter Anknüpfungspunkt seien die geophysikalischen Untersuchungen der Firma DMT gewesen, welche in drei Phasen eine geoseismische Erkundung durchgeführt hätten. Im Wesentlichen sei dabei die Aufgabenstellung gewesen, die Prüfung durch die Schlitzwand hindurch vorzunehmen, sie sollten sich auf Dichteunterschiede innerhalb der Schlitzwand konzentrieren. Dichteunterschiede hätten sie an verschiedenen Stellen konstatiert; wobei an Lamelle 10 der Verdacht nicht korrekt gewesen sei. 743

Bei den Untersuchungen seien deutliche Laufzeitunterschiede bei den Messungen aufgetreten, die zwischen TMS7/09 und TMS5/09, also parallel zur Schlitzwand, durchgeführt worden seien. Er habe aus den Detailuntersuchungen die Tomografien raugesucht, die nur durch den Boden gelaufen seien; TMS7/09 bis TMS5/09, die parallel zu Lamelle 10.03/11 ausgeführt worden seien, hier seien deutlich Laufzeitunterschiede zu erkennen. Die Untersuchungen beträfen 28 m NN bis 0 oder -2 m NN an, dargestellt würde dabei die Laufgeschwindigkeit von Körperschallwellen. Zu sehen sei ein Bereich von 2,5 m NN bis 14 m NN – unterhalb der Braunkohle – mit verminderter Ausbreitungsgeschwindigkeit. Erkennbar sei an den Rändern und unten ein Bereich; dass der Rand maßgeblich sei, wolle er nicht behaupten. Die Unterkante Schlitzwand liege bei 2,8 m NN, auf jeden Fall seien dabei Dichteunterschiede aus dem Schnitt von Natur aus überraschend. 744

Gleiches gelte genauso für einen anderen Schnitt außen an der Schlitzwand. Die Messung zwischen den Bohrungen BK4/09 und BK 6/09 gehe an der Lamelle 10/11 vorbei, da sehe man zwei, drei Bereiche mit verminderter Ausbreitungsgeschwindigkeit bis zur Unterkante der Schlitzwand. Mehr sei daraus nicht zu entnehmen, ansonsten sei die Untersuchungsrichtung immer durch die Schlitzwand hindurch gewesen; parallel seien diese nur erstellt worden. Diese beiden Schnitte ermöglichten ihm jedoch den Verdacht, dass unten sehr große Dichteunterschiede vorliegen müssten, die einen Erosionskanal nicht ausgeschlossen sein lassen. Das Ergebnis der geophysikalischen Tomografie sei für ihn ein Anknüpfungspunkt für lokal unterschiedlichste Lagerungsdichten im Tertiär. 745

746

Allerdings gebe es neben dem Erosionskanal auch andere mögliche Erklärungen für das gefundene Ergebnis. Die Laufzeit der Wellen hänge vor allem vom Schubmodul des Materials ab und der Dichte, im Grunde der Lagerungsdichte. Je dichter der Boden sei, desto größer sei die rechnerische Dichte und das Schubmodul sei ebenso größer. Bei sehr dicht gelagerten Böden gebe es schnell laufende Wellen, bei weniger dicht gelagerten Böden langsamer laufende Wellen. Er halte die Schwankungen hier aber schon für sehr groß.

(g) Geophysikalische Untersuchungen des Zusatzbrunnens ZB 19

Des Weiteren gebe es aus seiner Sicht Auffälligkeiten in den Ergebnissen der geophysikalischen Untersuchungen am Zusatzbrunnen ZB 19, die Prof. Dr. W4 vorgestellt habe. 747

Konkret gehe es um die Messung der Gammastrahlung im Brunnenrohr dieses Zusatzbrunnens und die dabei ermittelte Dichte des das Brunnenrohr umgebenden Bodens. Die ermittelten Werte seien vollkommen unplausibel, weil nach den Messungen die im Zuge des Einsturzgeschehens transportierten Massen eine höhere Dichte hätten als der tiefer liegende ungestörte Boden, es müsse genau andersherum sein. Die Werte seien daher zueinander in Zweifel zu ziehen, da müsse ein Fehler vorliegen. 748

Dabei bestärke ihn ein zweiter Messvorgang bei dem Zusatzbrunnen ZB 19 in dieser Interpretation. Bei der Messung sei unter der Tonsperre des Zusatzbrunnens ZB 19 im Tertiär auf einem Meter Höhe ein riesen Unterschied in der gemessenen radioaktiven Strahlung zu erkennen; ausgewertet und interpoliert sei nach Nordosten hin die geringste Strahlung, nach Südwesten habe man die stärkste Strahlung. Diese habe der von Prof. Dr. W4 beauftragte Geophysiker darauf zurückgeführt, dass in diesem Bereich keine bzw. wenig Feinkorn im Nordosten vorhanden gewesen sei. Prof. Dr. U1 hat dazu ausgeführt, er erkenne daran, dass in diesem Bereich das Tertiär vielleicht ausgespült worden sei, das spreche für einen sehr aufgelockerten Tertiärbereich, von dem der Erosionskanal seinen Ursprung genommen habe. 749

Dazu fügten sich seiner Meinung nach auch andere Messergebnisse des Geophysikers. Dieser habe auch gemessen, in welchem Bereich der Filterstrecke dem Zusatzbrunnen ZB 19 wieviel Wasser zugeströmt sei. Daraus könne ermittelt werden, wie sich die Filterstrecke über die Höhe entwickele, sie beginne bei 25,2 Metern Tiefe - nicht m NN - und gehe bis 28,8 Meter. Die Verteilung zeige erhebliche Unterschiede, die Oberen 2,4 Meter brächten nur 60%; die unteren 1,1 Meter 40% der Wassermenge. Offensichtlich liege eine Anströmsituation vor, die eher von ganz unten das Wasser in den Filter reinziehe. Das sei für Lockergesteinsverhältnisse ein ungewöhnlicher Fall einer ausgesprochen ungleichmäßigen und auch ganz anderen Anströmung als bei dem Zusatzbrunnen ZB 18. Auch dies spreche aus seiner Sicht für die Existenz eines Erosionskanals am Zusatzbrunnen ZB 19. Die – planmäßige – eingeschränkte Durchlässigkeit des Brunnenfilters sei in dem oberen Bereich vorhanden, im unteren offensichtlich nicht. 750

(h) Kolmation

Zur Kolmation der Fehlstelle hat der Sachverständige ausgeführt, er habe die Tiefe, in der das Bentonit seiner Ansicht nach in das Quartärmaterial in der Fehlstelle eingedrungen sei und diese damit kolmatiert habe, nicht beobachtet, sondern berechnet anhand von theoretischen Überlegungen. Eine wichtige Rolle spiele dabei die Scherfestigkeit der 751

Bentonitsuspension und die Porenkanäle des Bodens. Die Scherfestigkeit der Bentonitsuspension – die sog. Fließgrenze – sorge dafür, dass die Suspension nach einer bestimmten Eindringtiefe in einem Porenkanal stagniere. Aus dem Verhältnis von Porenkanaldurchmesser zu Fließgrenze ergebe sich theoretisch die Eindringtiefe. Nach DIN 4126 könne man das über den sogenannten Stagnationsgradienten ausrechnen.

Es gebe einen wesentlichen zweiten Aspekt. Praktisch sei es so, dass die Suspension durch den Aushubvorgang oberhalb dieser Zone, bei der über die Eindringtiefe nachgedacht werde, sich schon mit Feststoff auflade. Wenn man oben durch sandige Schichten durchgehe, lade sich die Suspension mit Schwebstoffen auf. Diese Schwebstoffe kolmatierten auf der Eindringstrecke mit dem Boden, so dass die Eindringstrecke etwas geringer sein könnte als bei einer E1en Suspension ohne Sandbeladung. Der Rechenwert nach der Norm für E1e Suspension liege bei 50-100 cm. Praktisch dürfte die Eindringtiefe durch die Sandaufnahme darüber bei 30 Meter Schlitztiefe relevant geringer gewesen sein, so dass nur noch die Hälfte der Eindringung möglich gewesen sei. Das reiche aber aus, um eine Fehlstelle von 60 cm Breite von beiden Seiten weitestgehend zu durchdringen. Er sage nicht, dass die Fehlstelle vollständig durchdrungen gewesen sei, aber weitestgehend. 752

Es sei dabei extrem schwierig nachzuweisen, wenn Bentonit in Quartärmaterial eindringe. Bentonit habe eine Feststoffkonzentration von 3-4%; d.h. in einem m³ seien 40 kg Bentonit drin. Bei einer Probe des Porenwassers müssten die 4% im Probenwasser nachgewiesen werden, dem von Prof. Dr. W4 beauftragten Mineralogen sei das nicht gelungen. Die dort gefundenen smektitischen - also hochquellfähigen – Tone könnten ein qualitativer Hinweis sein, da Betonit ein solcher Ton sei, sicher sei das aber nicht; es könnten sich um Bentonitsuspensionanlagerungen auf den Kornoberflächen handeln. Er meine, quantitativ werde man das nie nachweisen können, er sei aber kein Mineraloge. 753

Bei ausreichender Eindringtiefe habe das Bentonit den Effekt, dass die Porenkanäle verschlossen würden. Das Wasser könnte nicht mehr durch die Kanäle frei strömen; das sei das Wesen der Kolmation. Den konkreten Effekt, ob 80 % zurückgehalten, oder 50% zurückgehalten würden, könne er nicht quantifizieren, das müsse man im Großversuch messen. Die Kolmation werde im Schlitzwandbau nicht als planmäßige Abdichtung angesehen, sie sei aber ein Sekundäreffekt. Für ihn sei es dabei auch plausibel, dass am 03.03.2009 noch mutmaßlich aus der Fehlstelle stammendes Wasser als Rinnsale den angeschütteten Erdwall herunter auf die Baugrubensohle gelaufen sei. Die Kolmation müsse eben nicht zu einer 100%igen Wasserundurchlässigkeit führen. 754

(i) Hydraulisches Modell

Der Sachverständige hat weiter dargelegt, er habe ein hydraulisches Modell, konkret ein Finite Elemente Modell, der Verhältnisse am GWB mit der Rechenabteilung der Firma U2 aufgebaut. Die Ergebnisse der Modellberechnungen stützen seiner Ansicht nach seine Auffassung, dass die Fehlstelle vor dem Einsturzgeschehen nicht hydraulisch aktiv gewesen sei. 755

Dieses Gesamtmodell sei fast 70 Meter tief. An den Rändern des Modells werde der Wasserspiegel auf 38 m NN angesetzt und in der Baugrube sei jeder Brunnen modellierbar, jedes Hindernis. Das funktioniere nach der Finiten Elemente Methode, die für die Flugzeugindustrie entwickelt worden sei, aber im konstruktiven Ingenieurbau und bei der Untergrundhydraulik viel Verwendung finde. Hierbei werde das Gesamtvolumen in einzelne 756

Finite Boden Elemente eingeteilt. Der Sachverständige hat sodann hinsichtlich einiger der in das Modell eingestellten Parameter, des Brunnenaufbaus, des Umfangs und Ausdehnung der Braunkohleschicht, der Durchlässigkeitsbeiwerte, dargestellt, welche Werte er zugrunde gelegt und wie er diese ermittelt habe.

Wenn man mit diesem Modell rechne, erhalte man das optimale Ergebnis, also das, das den tatsächlichen Gegebenheiten am nächsten komme, wenn die Fehlstelle als quasi dicht angenommen werde. Wenn man dagegen davon ausgehe, das Fenster sei auf 7 Meter Höhe und 0,5 Meter Breite hydraulisch aktiv mit der Hälfte der ungestörten Quartärdurchlässigkeit, sei zu erkennen, dass die Wassermenge im Quartär in allen Bauzuständen viel zu groß im Vergleich zu den tatsächlich ermittelten Mengen sei. Wenn dazu berücksichtigt werde, dass eine Quartär- und zusätzlich eine Tertiärwassermenge mit der Menge x anzunehmen sei, werde die Spanne noch größer. 757

Zu seiner Theorie des Vorhandenseins von Erosionskanälen füge sich zudem die Menge an Wasser, die die vorhandenen Brunnen überhaupt zu fördern in der Lage gewesen seien. Er hat dazu erläutert, dass unter Zugrundelegung des anerkannten Ansatzes von Sichardt etwa der Zusatzbrunnen ZB 19 gar nicht die Menge an Wasser habe fördern können, die nach seinem Modell erforderlich sei, um die Gesamtförderleistung erreichen zu können. Die theoretische Kapazität des Brunnens sei nur halb so hoch wie die erforderliche Menge. Der Brunnen sei daher zu klein, er müsse länger sein, dicker sein oder es hätte mehr Brunnen geben müssen. Das bedeute: Entweder sei der wirksame Durchmesser des Brunnens erheblich größer gewesen, weil beim Bohren Boden aus dem Tertiär ins Quartär ausgespült worden sei oder die Durchlässigkeit des Tertiärs sei noch erheblich größer. Die Brunnen seien jedenfalls theoretisch zu klein. Wenn das Wasser so gefördert worden sei, müsse sich der Brunnen vergrößert haben oder es müsse Feinmaterial aus dem Tertiär ausgespült worden sein. Das wiederum passe zu den - unter (g) dargestellten - Ergebnissen der geophysikalischen Untersuchungen an diesem Brunnen, da sich dabei im unteren Bereich des Filterrohrs eine größere Anströmung und eine Auflockerung gezeigt hätten. 758

Er habe ferner ausgerechnet, wie hoch der Wasserdruck innerhalb der Tertiärschicht unter der Braunkohle sein müsse, damit ein Aufbruch der Sohle auftrete. Die als Absenkziel vorgegebenen 25 m NN sei die Berechnung mit einem Sicherheitszuschlag, ohne diesen komme er auf 30,7 m NN. Wenn also die Potentialhöhe unter der Braunkohle über 30,7 m NN liege, würde die Sohle aufbrechen, unabhängig davon, ob da ein Erosionskanal sei oder nicht. 759

Im kalibrierten Zustand seines Modells sei die Sicherheit gegen das Aufschwimmen mit dem 2,7 – 2,8 fachen des Grenzwertes am Zusatzbrunnen ZB 19 selbst sehr groß, weil der Wasserspiegel dort am Tiefsten sei. Mit zunehmender Entfernung zum Brunnen werde die Sicherheit kleiner; sie sei aber immer größer als 1,7. Bei einer Betrachtung, bei der der Zusatzbrunnen ZB 19 ausgefallen sei, betrage die Sicherheit selbst in den „unsichersten“ Bereichen noch 1,1. Damit sei immer noch eine Sicherheit gegen den Aufbruch vorhanden, die normativ akzeptiert werden könne. Zu bedenken seien aber die Ungenauigkeiten in dem Rechenmodell: Gerade die Durchlässigkeit des Tertiärs sei schwankend, bei lokal größerer Durchlässigkeit könne die Sicherheit in Richtung 1 gehen. 760

Er habe dann über die Sandförderung nachgedacht und sich einen Erosionskanal vorgestellt, der einen Durchmesser von 33 cm habe – angeregt durch den Durchmesser des Zusatzbrunnens ZB 19. Auf Nachfrage der Kammer hat er dazu ausgeführt, er habe im Rahmen dieses Modells den Erosionskanal nur als Wasserrohr betrachtet. An anderer Stelle hat er demgegenüber – zutreffend – selbst darauf hingewiesen, dass ein Erosionskanal 761

gerade kein offenes Rohr im Boden sei, sondern lediglich eine Zone lockerer Lagerung im Boden. Er sei, so hat er auf Nachfrage dann weiter dargelegt, in seiner Berechnung von zwei Erosionskanälen, die gleichzeitig bestünden, ausgegangen, ausgehend von den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19. Wenn man eine Länge des Kanals von 20 Metern und eine Betriebszeit des Brunnens vom 12.12.2008 bis zum 12.02.2009 annehme, müsste durch diesen Kanal 2,7 Tonnen an trockener Bodenmasse transportiert worden seien. Das sei ein aus seiner Sicht plausibler Wert. Über die Zeit, in der der Brunnen betrieben worden sei, bedeute das, es müsste 1 - 2kg Feststoff pro Stunde gefördert worden sein, das sei nicht abwegig, wenn man die Störung des Ringraums zugrunde lege. Prof. Dr. W4 habe aufgrund der Schwebstoffmessung festgestellt, dass ca. 570 kg Trockenmasse im Zuge der Wasserhaltung hätten gefördert werden können. Ob die Menge von 2,7 Tonnen durch den Filter des Brunnens oder an dem Filter vorbei, durch den gestörten Ringraum, gefördert worden sei, sei dahingestellt. Es sei nicht festzustellen, welche Menge durch den Ringraum gegangen sei.

Baue man diese Sandförderung in Form eines Kanals in sein Modell ein, steige die Potentialhöhe im Tertiär an dem Kontrollbrunnen um eine Größenordnung von einem bis fast zwei Metern. Er habe hierfür zwei Erosionskanäle mit einem Durchmesser von je 33 cm eingefügt. Vorstellen müsse man sich den Verlauf des Kanals so, dass dieser unter der Schlitzwandsohle in die Richtung verlaufe, in der sich die Setzungen und Auflockerungen anhand der Rammsondierungen über der Braunkohle in Richtung Nordosten ergäben. Unter Berücksichtigung dessen nähere man sich dem Bruchzustand an, die Sicherheit gegen den hydraulischen Grundbruch sei dann kleiner als 1, dies allerdings in einem Bereich vor Lamelle 12, in der Ecke der Baugrube. Wenn man den Ausgangspunkt des Erosionskanals etwas näher an die Schlitzwand setze – nicht 14, sondern 9 Meter weg – dann erkenne man, dass man auch direkt vor der Fehlstelle der Lamelle 11 eine – nicht mehr ausreichende – Sicherheit von kleiner als 1 errechnen könne. Die Potentialhöhe des Wassers von 36 m NN außerhalb der Baugrube würde dann über den Erosionskanal direkt unter die Braunkohle geholt, wo sie 33 m NN und damit über der Grenze von 30,7 m NN liege, bei der theoretisch die Auftriebssicherheit nicht mehr gegeben sei. Der Erosionskanal – ihn als bestehend zugrunde gelegt – arbeite sich bis zur Braunkohle hoch und der ganze Potentialabbau finde dort an der Braunkohle statt. 762

Er habe ferner auch mithilfe seines hydraulischen Modells die Frage der Setzungen untersucht. Zu diesem Zweck habe man den mit dem Modell errechneten Abfall des Porenwasserdrucks im Erdreich infolge der Wasserhaltungsmaßnahmen unter Zugrundelegung der in seinem Modell definierten Randbedingungen den gemessenen Setzungen am Historischen Archiv und den Nachbargebäuden gegenübergestellt. Dabei habe sich gezeigt, dass die verstärkten Setzungen an den Messbolzen auf der Rückseite des Historischen Archivs im Zeitraum vor der Havarie mit der Wasserhaltung in keinem Zusammenhang stünden. Zwar gebe es, wie er eingeräumt hat, auch bei anderen Setzungspunkten Abweichungen vom gerechneten Druckabfall. Aber es gebe nun einmal eine kontinuierliche Setzungszunahme durch die Steigerung der Wasserentnahme, die er auf die Verminderung des Porenwasserdrucks im Tertiär zurückführe, sowie diesen überproportionalen Setzungssprung, den er aber nur bei den Messbolzen auf der Rückseite des Historischen Archivs finde. Das sei eine lokale Besonderheit, die nicht mit der reinen Reduzierung des Porenwasserdrucks zusammenhängen könne. Das müsse ein hydraulischer Zusatzeffekt ausgelöst haben. Bei entsprechender Länge des Erosionskanals von 14 Metern liege er ungefähr unter einem dieser Messbolzen auf der Rückseite. Diesen Zusammenhang müsse man nochmals genau betrachten. 763

764

Der Sachverständige hat weiter ausgeführt, wenn die Fehlstelle hydraulisch aktiv gewesen wäre, habe die Wassermenge nach seiner Berechnung 340% der tatsächlich angefallenen Wassermenge betragen müssen. Er gehe dabei davon aus, dass sie ca. 50% weniger durchlässig sei als der natürliche Durchlässigkeitsbeiwert.

(j) Gekoppelte hydraulisch mechanische Berechnung

Der Sachverständige hat weiter ausgeführt, er habe eine gekoppelte hydraulisch mechanische Berechnung durchgeführt, um die Standsicherheit der Fehlstelle zu untersuchen. Diese Berechnung sei sehr viel aufwändiger als diejenige nach dem rein hydraulischen Finite Elemente Modell. Dabei habe sich ergeben, dass eine in dem von ihm beschriebenen Umfang kolmatierte Fehlstelle – anders als eine wasserdurchlässige – dem Wasserdruck auch am 03.03.2009 habe standhalten können, solange nicht Wasser von unten in das innerhalb der Baugrube vor der Fehlstelle gelagerte Material geströmt sei. Mit einem solchen Wasserzufluss durch den von ihm angenommenen Erosionskanal versage die Fehlstelle nach seiner Berechnung früher als bei Annahme einer wasserdurchlässigen Fehlstelle ohne Erosionskanal. 765

(k) Vereinbarkeit

Der Sachverständige hat weiter ausgeführt, die Abläufe am 03.03.2009 seien insbesondere mit dem Szenario 2b vereinbar. 766

Das Wasser, das die auf der Baugrubensohle auf Lichtbildern zu erkennende Pfütze gebildet habe, sei von unten durch den Erosionskanal gekommen, nicht durch die Fehlstelle. Aus der Fehlstelle stammten lediglich die kleinen Rinnsale, die keinen nennenswerten Zustrom von Wasser bedeutet hätten. Die Wassermenge in der Pfütze zeige, dass das Quartär, oberhalb des abgesenkten Spiegels von 19,5 m NN oder 20 m NN, nochmals zwei Meter höher mit Wasser gesättigt gewesen sein müsse, sonst wäre das Wasser versickert. Der Umfang der Kolmation der Fehlstelle sei im Übrigen anhand der Lichtbilder von den aus der Fehlstelle stammenden Rinnsalen nicht genau zu bestimmen. 767

Der ruckartige Kiespilz am Mittag des 03.03.2009 sei dann die Wassermenge, die von unten hochgekommen sei. Die Braunkohleschicht sei bereits zuvor durchstoßen worden, dafür reiche ein Riss in der Braunkohle, dies könne auch einige Stunden vorher passiert sein. Um genügend Druck unter der Braunkohle aufbauen zu können, sei dabei ein Kanal von 33 cm Durchmesser erforderlich. Bei Fünf cm Durchmesser nehme der Wasserdruck unter der Braunkohle nicht so stark zu, dass die Braunkohle gefährdet wäre, aufzubrechen. Fünf cm Durchmesser würden nicht genügen, um das Szenario überhaupt hydraulisch möglich erscheinen zu lassen. 768

Daran anschließend habe das aufsteigende Wasser das Quartär vertikal durchströmt, und in dem Moment, in dem man oben den Meter Boden wegnehme reduziere man die Länge des durchströmten Quartärs. Dadurch nehme der hydraulische Gradient deutlich zu. Wenn man vorher schon sehr nah an einem lokalen hydraulischen Grundbruch dran gewesen sei, könne er genau dadurch initiiert worden sein. In der Folge könne auch die Öffnung in der Braunkohle erodieren und größer geworden sein. Dann werde durch sie auch tertiärer Feinsand von unten nach oben in den Quelltrichter, in Richtung Baugrube, transportiert. Etwas Braunkohle müsse dabei nach oben mitgefördert worden sein, weil an den Rändern 769

des Aufbruchs durch die starke Wasserströmung auch eine Erosion der Braunkohle stattfinde, daher müsse sich in der Pfütze eigentlich Braunkohle befunden haben. Zur Menge an Braunkohle könne er nichts sagen, auch nicht dazu, ob sie hätte aufschwimmen müssen, ihre Dichte sei schwankend. Der Umstand, dass keine Braunkohle auf dem Schuttkegel gefunden worden sei, erlaube nicht den Schluss, das Szenario 2b sei unzutreffend. Insbesondere deshalb nicht, weil das Aushubniveau dann aus der Fehlstelle seitlich überlagert worden sei. Selbst wenn die aufgetürmten Massen umgegraben würden und tausend Proben untersucht würden; wäre die Braunkohle volumenmäßig verschwindend gering. Der Sachverständige hat auf Befragen schließlich ausgeführt, anhand der Zeugenaussagen ergebe sich indes kein Anhaltspunkt dafür, dass in dem Kiespilz oder zu einem sonstigen Zeitpunkt Braunkohle transportiert worden sei, nachdem er zunächst insbesondere den Kiespilz noch als deutlichen Hinweis auf das Vorhandensein von Braunkohle in dem Material bezeichnet hatte.

Der Wasserdruck im Tertiär baue sich dann ab durch größeres Aufreißen und der Bodentransport von unten höre auf. Durch das eingeströmte Wasser entfalle nun der Erdwiderstand im Quartär vor der Fehlstelle. Der Boden werde dort gewichtslos und habe durch die Strömung von unten weder eine Vertikal- noch aufnehmbare Horizontalspannung, das sei das Wesen des hydraulischen Grundbruchs. Wenn der Boden lokal auf einem Meter Breite gewichtslos werde, dann gehe dort auch der mobilisierbare Erdwiderstand auf 0 und die Fehlstelle werde nicht mehr gestützt. Hinter der Fehlstelle stünden 17 Meter Wasserdruck an, sodass ohne Stütze die Kiesfüllung aus der Fehlstelle gedrückt und diese hydraulisch und mechanisch aktiv werde. 770

Der Sachverständige hat auf Befragen weiter ausgeführt, er könne die Stützkraft des Quartärmaterials in der Baugrube in horizontaler Richtung, die durch das einströmende Wasser beseitigt worden sei, nicht als Einzelkraft nennen. In seiner Berechnung werde alles als Spannung dargestellt, das müsse er erst in eine Kraft integrieren. 771

(l) Zusammenfassung

Zusammengefasst und auf ergänzende Nachfragen hat der Sachverständige Prof. Dr. U1 ausgeführt, er halte sowohl den Materialtransport ausschließlich durch die Fehlstelle (von ihm Szenario 1 genannt) als auch 2b für plausible Szenarien. Er sage nicht, dass das Szenario 2b wahrscheinlicher sei. Nach seinem Dafürhalten sei bisher der Beweis, dass 2b nicht in Frage komme, nicht ausreichend geführt, das Szenario 2b sei nicht rigoros ausschließbar. Was wahrscheinlicher sei, könne er nicht sagen. Szenario 2a sei auf jeden Fall weniger wahrscheinlich als 2b, er würde es aber ebenfalls nicht als ausgeschlossen bezeichnen. Der Erosionskanal hätte aber dann so groß sein müssen, dass er mit den bisherigen Untersuchungen von Prof. Dr. W4 wahrscheinlich hätte gefunden werden müssen. Er halte jedenfalls das Szenario 2b ohne weitere Untersuchungen mit der erforderlichen Aussagesicherheit zugunsten des Szenarios 1 nicht für rigoros ausschließbar. Er widerspreche sowohl dem Ergebnis von Prof. W4 als auch dem Ergebnis der Professoren Dr. W5, Dr. W3 und Dr. W1, dass ein Erosionskanal bzw. ein Aufbruch der Braunkohle ausgeschlossen seien. 772

Er hat zudem dargelegt, ein Erosionskanal gehe nach seiner Auffassung vom Brunnenfuß aus, arbeite sich progressiv in Richtung auf die Oberwasserseite fort und könne sich insbesondere an der Unterkante der Braunkohle weiterentwickeln, bis zu einer Stelle, wo die Braunkohle vielleicht sehr dünn sei. Die Stelle des Durchbruchs auf die Oberwasserseite 773

könne er nicht angeben. Offensichtlich sei der Erosionskanal nicht sehr dicht an der Schlitzwand entstanden, da in der BesBG, die nur 6 – 7 Meter breit sei, dafür keine Hinweise gefunden worden seien. Aber in Verbindung mit den Setzungsmessungen an der Rückseite des Historischen Archivs gehe er davon aus, dass sich der Erosionskanal unter der Braunkohle entlang weit von der Schlitzwand – die Größenordnung sei 14 bis 15 Meter – weg entwickelt habe. Der Bodentransport sei für dieses Szenario nicht so entscheidend, sondern der Kurzschluss, der Wassertransport mit Potentialhöhe von 36,37 m NN bis unter die Braunkohle.

Durch den Erosionskanal werde jedenfalls tertiärer Sand gefördert, bis die Druckentlastung so stark werde, dass nicht mehr viel nachkomme. Es müsse aber auch vorher, damit sich der Kanal bilden könne, eine respektable Menge an tertiärem Sand gefördert worden sein, überschlägig 2-3 m³. Er habe interessanterweise nach dem ersten Hauptverhandlungstag, an dem er sein Gutachten erstattet habe, einen Anruf eines Kölner Bürgers bekommen, der in Zeitung gelesen habe, was er am ersten Tag seiner Gutachtenerstattung geschildert habe. Der Bürger habe berichtet, er habe während der Wasserhaltung bei der Nord-Süd-Stadtbahn auffällig viele Geräusche in den blauen Förderleitungen, die zum Rhein gingen, gehört. Er habe gesagt, er hätte Erfahrung damit, er käme aus Oldenburg, dort würde sehr viel mit Boden-Wassergemischen Boden aufgespült, das hätte genauso geklungen. Er wisse nicht, wo und wann der Bürger seine Beobachtungen gemacht haben wolle. Der Anruf habe ihn aber darin bestärkt, dass der Bodentransport über die Brunnen über eine längere Zeit stattgefunden haben müsste. Wenn das so geklungen habe, wie es der Anrufer geschildert habe, hätte so eine Bodenmenge von 2,7 m³ ohne weiteres transportiert werden können, verglichen mit den Mengen von 0,3 m³, die nach Prof. Dr. W4 durch die Filter hätten gespült werden können. Im weiteren Verlauf seiner Ausführungen ist er darauf noch zurückkommen und hat dargelegt, wenn es, wie von dem Anrufer geschildert, in den Rohren hörbar klimpere, dann müsse dort ein Feststofftransport stattgefunden haben, der eher im Bereich von Hunderten Gramm pro m³ als 0,3g/m³ liege. Dazu weiter befragt, hat er angegeben, die Protokolle über die Feststoffförderraten des Sachverständigen Prof. Dr. W4 habe er vorliegen. Danach gebe es aus seiner Sicht Anhaltspunkte dafür, dass es zu Förderungen von Hunderten von Gramm gekommen sei, da gerade der Brunnen ZB 19 zwischendurch mal eine sehr große Festmenge gefördert habe, die dann wohl zurückgegangen sei. Zu konkreten Mengen befragt, hat er ausgeführt, im Protokoll der Firma BBC sei für den Zusatzbrunnen ZB 19 vorübergehend eine sehr hohe Feststoffförderung registriert worden; für den Zeitraum, kurz nachdem er gebohrt worden sei. Es sei zwar bei Brunnen normal, dass es kurz nach Herstellung zu erhöhtem Feststofftransport komme, aber bei den anderen sei das hier nicht der Fall gewesen, deshalb habe er das als Besonderheit registriert. Es seien dabei Mengen im Bereich von 5 bis 10 Gramm gewesen. In jedem Fall bestätige die Wahrnehmung des Anrufers seinen Ansatz, weil die blaue Transportleitung die Gesamtwassermenge transportiere, sowohl die Quartärwassermenge als auch die Tertiärwassermenge. Wenn im Quartär Sand gefördert werde, komme der zusammen mit dem Tertiärsand in die Leitung und erzeuge dieses Klimpern. Es sei aus seiner Sicht plausibel, dass der Sand ein hörbares Klimpern in einer 600mm Leitung erzeuge, die mehrere Meter hoch aufgeständert sei. Etwas Vergleichbares habe er auf einer Baustelle in Köln-Niehl erlebt. 774

Er hat weiter ausgeführt, mit den gemessenen Tertiärpegelhöhen sei die Braunkohle unter der Baugrube auftriebssicher gewesen. Aber die gemessenen Pegelhöhen würden sich aus dem Pegel BP4T ergeben, der sei schließlich 20-25 Meter weg. Wie groß der Tertiärwasserdruck unmittelbar vor der Schlitzwand bzw. dem Brunnen ZB 19 gewesen sei, sei nicht bekannt. Es gebe noch einen zweiten Pegel in der Nordwestecke der Baugrube, E4, der auch phasenweise bepumpt worden sei. Dort habe die Druckhöhe um mehr als 4 Meter 775

höher gestanden als in BP4T. Nach Vorhalt, er habe bei 26,73 m NN und damit immer noch 3 Meter unterhalb der kritischen Grenze gestanden, hat er erklärt, dass daran aber zumindest erkennbar sei, dass innerhalb der Baugrube im Tertiär Pegelunterschiede vorhanden gewesen seien und nicht überall die gleiche Potentialhöhe gegeben gewesen sei.

Ob der Zusatzbrunnen ZB 19 tatsächlich ausgefallen sei, könne er nicht sagen, nach den vorhandenen Unterlagen sei dies nicht der Fall gewesen. Es müsse auch kein 100%iger Ausfall stattgefunden haben. Wenn bspw. der Sandtransport in den Filter sehr stark sei, könne er sich vorstellen, dass phasenweise die Leistung des Brunnen sinke, sodass der Brunnen die Wassermenge nicht mehr fördern könne, die er fördern müsste. Dann steige der Tertiärwasserdruck an. Er habe gelesen, dass Prof. Dr. W4 den Zusatzbrunnen ZB 19 untersucht und relativ wenig Sand im Brunnen angetroffen habe; dabei handele es sich aber um einen momentanen Zustand weit nach der Havarie. Dort sei mehrfach gepumpt worden mit einem geringeren hydraulischen Gradienten in der Baugrube, dabei könnte der Brunnen wieder freigepumpt worden sein. Wie lange eine Pumpe eine derartige Sandförderung durchhalte, wie sie seine Berechnung erfordere, könne er nicht sagen, er sei kein Pumpenexperte. 776

Er habe eine derartige Baugrubensituation zuvor noch nicht erlebt, deswegen könne er zur generellen Wahrscheinlichkeit der Bildung eines Erosionskanals in der gegebenen Situation keine Angaben machen. 777

Abschließend hat der Sachverständige Prof. Dr. U1 sich geäußert zu der Veröffentlichung von ARGE Mitarbeitern betreffend eine drohende Havarie infolge eines Erosionskanals auf einer Baustelle in Düsseldorf, die der Sachverständige Prof. Dr. W4 erwähnt hatte. Ebenso wie Prof. Dr. W4 hat er ausgeführt, die dortigen Verhältnisse seien mit denen am GWB nicht vergleichbar. Dort seien Vakuumbrunnen eingesetzt gewesen, keine Gravitationsbrunnen wie am GWB. Das Wasser habe dort aus dem Tertiär herausgesaugt werden sollen, während es am GWB den Brunnen durch die Schwerkraft zugelaufen sei. Bei einem Filter habe es eine Beschädigung beim Einbau gegeben, an der den Brunnen nach unten abschließenden Fußkappe. Durch das Loch sei der tertiäre Feinsand eingesaugt worden und dabei sei ein Erosionskanal entstanden. Dort habe es auch keine Braunkohle gegeben. Es sei zutreffend, dass die Veröffentlichung nicht wissenschaftlich überprüft worden sei, auch sei es zutreffend, dass der Erosionskanal dort physikalisch nicht nachgewiesen worden sei, nur die abgepumpten Wassermengen seien immer größer geworden. 778

(bb) Auseinandersetzung mit den Ausführungen Prof. Dr. U1s

Die Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. U1 haben die Kammer in keiner Weise überzeugt. 779

(1) Zunächst ist es aus Sicht der Kammer sehr befremdlich, dass der Sachverständige Prof. Dr. U1 sich mehrfach auf die Angaben eines Kölner Bürgers ihm gegenüber zu dessen angeblichen akustischen Wahrnehmungen eines Sandtransports in Wasserrohren an der NSB berufen hat, obwohl auch nach der Einschätzung des Sachverständigen völlig unklar ist, wo und wann dieser Bürger diese Beobachtungen gemacht haben will und wie zuverlässig seine Wahrnehmungen sein können. Es ist damit auch unklar, ob es überhaupt um Wasserleitungen geht, die das GWB betreffen, oder ob es – ersteres unterstellt - etwa um Zeiträume Jahre vor der Havarie geht, die auch nach der Theorie des Sachverständigen keine Rolle für diese spielen, da die Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 erst im Dezember 2008 780

hergestellt wurden. Diese Vorgehensweise ist kaum als wissenschaftlich zu bezeichnen und wirft ein bezeichnendes Licht auf die Herangehensweise des Sachverständigen.

Im Rahmen seiner Gutachtenerstattung ist er erkennbar bemüht gewesen, die seinen Ausführungen zugrundeliegenden Anknüpfungstatsachen im Unklaren zu lassen und statt dessen seinen Vortrag möglichst technisch und für Laien eher schwer verständlich zu gestalten, dies im Gegensatz zu allen anderen vernommenen Sachverständigen, denen es durchaus gelungen ist, die teilweise sehr komplizierten Sachverhalte nachvollziehbar und einleuchtend zu erklären. So hat er erst auf Nachfrage dargestellt, dass seine Berechnungen nicht von einem, sondern von zwei Erosionskanälen ausgingen. Im Hinblick auf die von ihm als Unterstützung seiner Theorie angesprochene Feststoffförderung im Zusatzbrunnen ZB 19 hat er erst auf mehrfache Nachfrage die Menge von fünf bis sechs Gramm genannt, die zudem nur in dem Zeitraum unmittelbar nach Anfahren des Brunnens vorgelegen habe, während er zuvor ausgeführt hatte, nach seiner Theorie müsse es zu einer Feststoffförderung von mehr als 100 Gramm Sand pro Kubikmeter über mindestens mehrere Wochen gekommen sein. Die Menge bezieht sich zwar auf alle Brunnen, nähere Angaben zu den Verhältnissen bei anderen Brunnen hat er indes nicht machen können. Darüber hinaus hat er erst auf Befragen angegeben, dass anders als er es zuvor dargestellt hatte, eine schlagartige Setzung eines Gebäudes nicht bedeute, dass sich auch im Untergrund etwas schlagartig gesetzt haben müsse, um just dieses in seinen abschließenden Ausführungen dennoch wieder zu behaupten. 781

Des Weiteren fällt auf, dass der Sachverständige Prof. Dr. U1, obwohl er über die ARGE Zugang dazu gehabt hätte, weder die Asservate auch nur annähernd vollständig zur Kenntnis genommen hat noch überhaupt die riesige Menge an Rohdaten, die im Zuge der Beweiserkundung gewonnen wurden, im Rahmen seiner Gutachtenerstattung herangezogen hat. Selbst das Gutachten des Sachverständigen Prof. Dr. W4 hat ihm erst dann vollständig zur Verfügung gestanden, nachdem er bereits von der Verteidigung als Sachverständiger benannt worden war. Auch dies fügt sich in das Bild, das Prof. Dr. U1 nicht den Ansatz verfolgt hat, ein auf umfassender Tatsachengrundlage entstandenes Szenario zu entwickeln. 782

Gegen das Szenario 2a sprechen ferner die bereits unter C. VII. 3. b) dargelegten Umstände, aufgrund derer ein hydraulischer Grundbruch und ein Aufschwimmen der Sohle auszuschließen sind, da es sich bei dem Szenario um diese geohydraulischen Versagensmechanismen handelt. 783

(2) Darüber hinaus haben insbesondere die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 nachvollziehbar ausgeführt, dass Prof. Dr. U1 in einer Reihe von Punkten von schlicht falschen Anknüpfungstatsachen ausgegangen ist und dass deshalb die Szenarien 2a und 2b sicher ausgeschlossen seien. 784

(a) Zunächst haben die Sachverständigen plausibel dargelegt, dass bereits die grundlegende Annahme von Prof. Dr. U1, die Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 seien gegen drückendes Wasser gebohrt und deswegen nicht sachgerecht hergestellt worden, weswegen sich von ihnen ausgehend Erosionskanäle gebildet hätten, unzutreffend ist. 785

Die Sachverständigen haben ausgeführt, nach der Gutachtenerstattung durch Prof. Dr. U1 hätten sie erneut die Herstellungsprotokolle aller tertiären Brunnen geprüft und insgesamt alle Informationen ausgewertet, die zur Wasserhaltung vorhanden gewesen seien. Die Behauptungen Prof. Dr. U1s zur Herstellung der Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 seien danach schlicht falsch. Die Bohrungen der beiden Brunnen seien gerade nicht gegen drückenden Wasser ausgeführt worden, es habe im Gegenteil eine Wasserauflast im 786

Bohrloch vorgelegen.

Unter drückendem Wasser verstehe man in diesem Zusammenhang, dass der Wasserdruck in dem durch den Brunnen angebohrten Grundwasserbereich, hier dem Tertiär, höher sei als im Rohr des herzustellenden Brunnens. In dem Fall drücke das Wasser aus dem Grundwasserbereich durch das Rohr nach oben. Dies sei hier aber nicht der Fall gewesen. Bei der Bohrung des Zusatzbrunnens ZB 18 habe der Tertiärwasserdruck bei 28,56 m NN gelegen, demgegenüber habe der Ruhewasserstand im Rohr bei 34 m NN gelegen, also ca. 5,4 Meter höher. Damit habe im Rohr Überdruck geherrscht und es sei gerade nicht gegen drückendes Wasser gebohrt worden. Dasselbe gelte für den Zusatzbrunnen ZB 19. Bei dessen Bohrung habe der Tertiärwasserstand bei 24,42 m NN gelegen, der Ruhewasserstand im Rohr bei 33,59 m NN. Mithin habe 9,5 m Überdruck im Rohr geherrscht. 787

Die Aussage des Brunnen-Bohrmeisters des Firma H5, auf die Prof. Dr. U1 für seine Überlegungen abgestellt habe, beziehe sich auch, wenn man sie vollständig lese, eindeutig nicht auf die Zusatzbrunnen 18 und 19, sondern auf den sehr viel früher hergestellten Zusatzbrunnen ZB 8, der nach den Herstellungsprotokollen im September 2008 als erster der tertiären Zusatzbrunnen hergestellt worden sei. Nur für diesen ersten Brunnen habe der Bohrmeister von dem Problem des sehr starken Wasserdrucks im Bohrrohr berichtet, der sogar das Bohrgerät angehoben habe, bei den späteren Brunnen sei das Problem nicht aufgetreten. Bei diesem Zusatzbrunnen ZB 8 sei die Situation auch tatsächlich anders gewesen. Dort sei – wie das Bohrprotokoll zeige – gegen drückendes Wasser gebohrt worden, der Tertiärwasserdruck habe zum Zeitpunkt der Herstellung des Brunnens zwischen 33,03 m NN und 34,62 m NN gelegen. Der Wasserstand im Rohr habe dagegen lediglich bei 33,9 m NN gelegen, somit 72cm unter dem Tertiärdruck am 26.09.2008. Diese ca. 70 cm Differenz reichten aus für den Effekt, den der Bohrmeister geschildert habe, so der Sachverständige Prof. Dr. W5. 788

Davon abgesehen, so die Sachverständigen weiter, sei es auch nichts Ungewöhnliches, gegen drückendes Wasser zu bohren, dies komme häufiger vor und sei ein beherrschbares Phänomen. Insbesondere dann, wenn man wie hier wegen der Probleme bei dem Zusatzbrunnen ZB 8 darauf eingestellt sei, habe wegen des Bohrens vom Deckel in einer Tiefe von 37,8 m NN im Rohr ohne Probleme ein Überdruck erzeugt werden können. 789

Zudem sei ihnen auch trotz ihrer jahrzehntelangen Berufserfahrung kein Fall bekannt, bei dem sich beim Bohren gegen drückendes Wasser ein Erosionskanal gebildet habe. Dagegen spreche am GWB zusätzlich noch, dass dort über der Braunkohle eine dünne abdichtende Schicht mit Feinanteilen vorhanden sei. Dort schließe das Brunnenrohr normalerweise ab und es bestünde kein Platz um feines Material hochzusteigen zu lassen. 790

Die Brunnen seien auch korrekt ausgebaut worden. Es habe nach den Unterlagen nur bei zwei Brunnen Probleme gegeben und ansonsten gerade keine. Der Baugrundgutachter ELE – das Erbbaulaboratorium Essen – sei nach Bohren des Zusatzbrunnens ZB 13 eingeschaltet worden. Danach habe es keine Auffälligkeit wie bspw. Bodeneintrieb in Verrohrung gegeben. Die Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 seien – wie die ganze letzte Brunnengalerie – ordnungsgemäß gebohrt und abgedichtet worden, ihre Funktionsfähigkeit sei gegeben gewesen. 791

Bei den Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 sei zwar nach den Tagesberichten BBC eine Pumpe eingehängt worden, da aus dem Bohrloch Wasser ausgetreten sei. Das habe aber einen ganz anderen Grund, als von Prof. Dr. U1 angegeben. Es habe sich nach den Herstellungsdaten dabei um quartäres Wasser gehandelt. Dies ergebe sich daraus, dass es 792

nach dem Einbau der Tonplombe eingetreten sei, nachdem also Tertiär und das Quartär durch die Plombe getrennt gewesen seien. Dementsprechend sei man vor Ort auch von quartärem Wasser ausgegangen.

Man müsse dazu auch Folgendes betrachten: Zum einen sei das bei der Brunnenbohrung verwendete Bohrrohr voller Wasser. Wenn man es herausziehe, um den Brunnen herzustellen, fließe das Wasser aus dem Rohr – bei ca. 10 Meter Wassersäule –heraus und trete aus dem Ringraum aus. Dazu sei das umliegende Quartär um die Zusatzbrunnen ZB 18 und19 herum selbst auch gesättigt gewesen, da ihm Wasser durch die Fehlstelle zugelaufen sei. Es sei im Übrigen ständig aus den Fehlstellen in der Schlitzwand Wasser ins Quartär geflossen. Große Wassermengen, die dem Quartär zufließen, flößen am Ringraum am stärksten hinaus, weil die Durchlässigkeit dort am Größten sei. 793

(b) Die Sachverständigen haben ferner überzeugend dargelegt, dass Prof. Dr. U1 auch die Kapazität des Zusatzbrunnens ZB 19 falsch berechnet und deswegen zu Unrecht ausgeführt habe, dieser habe das anströmende Wasser gar nicht aufnehmen können. Die von Prof. Dr. U1 angewandte Formel für die theoretische Brunnenkapazität nach Sichardt betreffe lediglich das Fassungsvermögen und die Reichweite vollkommener Einzelbrunnen bei freier Grundwasseroberfläche. Der Brunnen ZB 19 sei indes kein vollkommener Brunnen, dazu sei auch nicht von einer freien Grundwasseroberfläche auszugehen. 794

Ein vollkommener Brunnen liege nur vor, wenn der Brunnen vollständig auf einem Stauhorizont, wie etwa der Braunkohleschicht, aufsitze und daher nur horizontal angeströmt werden könne. Die Tertiärbrunnen, auch die Zusatzbrunnen ZB 18 und 19, seien aber so genannte unvollkommene Brunnen, da sie durch die Braunkohle bis in das Tertiär reichten und insbesondere auch von unten angeströmt werden könnten. Dadurch habe der Brunnen eine höhere Leistung. Die Faustformel sei, dass man ungefähr 30% mehr Leistungsmöglichkeit rechnerisch ansetzen müsse. 795

Damit sei, so die Sachverständigen weiter, auch ein weiteres Argument von Prof. Dr. U1 für die Existenz des Erosionskanals entkräftet, nämlich der angeblich auffällige Umstand, dass dem Zusatzbrunnen ZB 19 das meiste Wasser im unteren Bereich des Filterrohrs zufließe. Dies erkläre sich eben durch die Möglichkeit der Anströmung des unteren Endes des Filterrohrs von unten. 796

Im Übrigen sei eine weitere Bedingung der Formel nach Sichart nicht erfüllt, es liege keine freie Oberfläche vor. Die Formel gelte nur für eine freie Oberfläche des Grundwassers, das bedeute, dass das Wasser frei beweglich sei und abgesehen von Luftdruck nicht unter Druck stehe. Im Tertiär liege aber nur gespanntes, unter Druck stehende Grundwasser vor. Dann gelte die Formel nicht, weil durch den Druck dem Brunnen mehr Wasser zufließe, als wenn es frei nur unter dem Luftdruck stünde. 797

(c) Die Sachverständigen haben ferner überzeugend dargelegt, dass eine wie von Prof. Dr U1 dargestellte Kolmation der Fehlstelle mit der Folge, dass diese in erheblichem Umfang wasserundurchlässig, hydraulisch nicht aktiv, gewesen sei, nicht festzustellen sei. Es gebe zunächst nach der Beweiserkundung keinen Hinweis darauf, dass eine derartige Kolmation bestanden habe. Wie Prof. Dr. U1 selbst ausgeführt habe, sei bei den mineralogischen Untersuchungen kein Beleg dafür entdeckt worden. Es sei im Gegenteil nachvollziehbar, dass die Fehlstelle hydraulisch aktiv gewesen sein müsse. Dies ergebe sich aus dem Ergebnis der thermografischen Untersuchungen der Schlitzwand, bei denen sich eine Strömungsbewegung auch durch die Fehlstelle unterhalb des Fluidtransportkanals gezeigt habe, also auch durch den Bereich, der nicht im Zuge des Einsturzgeschehens durch 798

Material aus dem Einbruchtrichter ersetzt worden sei. Bei einer kolmatierten Fehlstelle hätte es zu dieser Strömung nicht kommen dürfen. Die Untersuchungen seien auch recht zeitnah zu der Havarie durchgeführt worden, so dass nicht davon auszugehen sei, dass die Beschaffenheit der Fehlstelle unterhalb des Fluidtransportkanals sich in der Zwischenzeit relevant geändert habe.

Darüber hinaus haben die Sachverständigen ausgeführt, auch die Aussage Prof. U1s, die geförderten quartären Wassermengen passten nicht zu einer hydraulisch aktiven Fehlstelle, sei zurückzuweisen. 799

Ob die quartäre Wassermenge zu niedrig für eine hydraulisch aktive Fehlstelle gewesen sei, hänge von der genauen Durchlässigkeit der Fehlstelle ab. Die sei aber nicht bekannt und auch Prof. Dr. U1 habe da keine weiteren Erkenntnisse präsentiert. Daher könnten die konkreten Wassermengen, die durch die Fehlstelle durchgegangen seien, nicht berechnet werden. Diese seien auch anhand der Lichtbilder nicht seriös abschätzbar, die von der Pfütze auf der Baugrubensohle und den Rinnsalen aus der Schlitzwand am Mittag des 03.03.2009 gemacht worden seien. Hierfür seien die Lichtbilder nicht aussagekräftig genug. 800

Im Übrigen würden sie die Wassermengen im Quartär auch nicht als „eher wenig“ bewerten, die Protokolllage spreche eher dafür, dass viel Wasser im Quartär gepumpt worden sei. Die geförderten Wassermengen seien anhand des Wasserbuchs bekannt. Am Anfang habe es sich um eine Quartärwasserhaltung gehandelt, bei der das aus dem Tertiär stammende Wasser im Quartär gefasst und abgepumpt worden sei. Als dann in der weiteren Folge die tertiäre Wasserhaltung vollständig angefahren worden sei, seien die Mengen im Quartär entsprechend zurückgegangen, das sei nachzuvollziehen und nicht anders zu erwarten. Wenn man in der Baugrube aus dem Quartär Wasser pumpe, könne das entweder aus einer Fehlstelle stammen oder aus dem Tertiär. Wenn der Druck im Tertiär soweit gefallen sei, dass es eine Infiltration des Wassers vom Tertiär ins Quartär nicht mehr in nennenswertem Umfang gebe, dann stamme das im Quartär gefasste und gepumpte Wasser jedenfalls zum großen Teil aus Fehlstellen in der Schlitzwand. Aus welcher Fehlstelle und zu welchem Anteil lasse sich unmöglich sagen, zumal die geförderten Wassermengen auch nicht für jeden Brunnen separat erfasst worden seien, obwohl dies ursprünglich so vorgesehen gewesen sei. Dazu füge sich im Übrigen gerade der Wasseraustritt aus dem Brunnenringraum nach dem Bohren der Zusatzbrunnen ZB 18 und 19. Es habe sich dabei um Quartärwasser gehandelt, das habe aufgefangen werden müssen. Dies belege gerade, dass eher viel Wasser im Quartär vorhanden gewesen sei, dass – wie dargelegt – zu diesem Zeitpunkt zu einem großen Teil aus Fehlstellen gestammt habe. 801

Im Übrigen, so haben die Sachverständigen weiter ausgeführt, gehe es um eine verhältnismäßig kleine Fehlstelle und nicht etwa um eine ganze Lamelle. Im Verhältnis zur gesamten Baugrube sei der Bereich der Fehlstelle relativ klein, wenngleich er natürlich durchlässiger sei als die Schlitzwand. Jedenfalls sei in keiner Weise nachvollziehbar und von Prof. Dr. U1 auch nicht plausibel dargelegt worden, wieso dennoch wegen dieses relativ kleinen Fehlstellenbereichs angeblich 340% mehr Wasser aus dem Quartär als tatsächlich geschehen hätte gefördert werden müssen. 802

(d) Des Weiteren haben die Sachverständigen überzeugend dargelegt, dass die Fehlstelle keinesfalls standsicher gewesen sei, unabhängig davon, ob sie kolmatiert gewesen sei oder nicht. 803

Die Standsicherheit lasse sich – anders als es Prof. Dr. U1 behauptet habe – gegen einen hydraulischen Grundbruch durch die Fehlstelle bzw. die Massenverlagerung durch eine 804

Fehlstelle durch einfache Betrachtungen zum Gleichgewichtszustand abschätzen. Diese Berechnung hätten sie durchgeführt und dabei habe sich unter Berücksichtigung aller möglichen variablen Parameter niemals ein standsicherer Zustand ergeben.

(aa) Zunächst hätten sie die Berechnung unter der Annahme einer durchlässigen – hydraulisch aktiven – Fehlstelle vorgenommen. Dabei handele es sich um die übliche Berechnung der Standsicherheit gegen den hydraulischen Grundbruch; sie hätten den Terzaghi - Körper genommen. Bei der Berechnung werde der Strömungsdruck der Auflast im Inneren gegenübergestellt und geprüft, ob eine gewisse Sicherheit vorhanden sei. Als Grundlagen der Berechnung seien die äußeren und inneren Wasserstände sowie die Potentiallinien bekannt gewesen und herangezogen worden. Ergebnis ihrer Berechnung sei gewesen, dass keine ausreichende Sicherheit gegen einen hydraulischen Grundbruch durch die Fehlstelle bestanden hätte. 805

(bb) Daneben hätte sie auch eine Berechnung unter Berücksichtigung der von ihnen abgelehnten Annahme von Prof. Dr. U1 durchgeführt, die Fehlstelle sei wegen der Kolmation hydraulisch nicht aktiv gewesen. Diese komme zum selben Ergebnis. Bei der von ihnen angewandten Berechnung handele es sich um allgemeingültige, übliche Formeln, mit der jede Baugrube berechnet werde. Die Schlitzwand werde dabei als Wand betrachtet und auch die Füllung der Fehlstelle werde als undurchlässige, hydraulisch nicht aktive, wandähnliche Stelle angenommen. Berücksichtigung hätten in ihre Gleichung auf der Seite der haltende Kräfte der passive Erddruck, der Wasserdruck sowie die Klemmkraft bzw. Klemmspannung gefunden – bei Letzterem gehe es darum, dass das Kiesmaterial, das sich in der Fehlstelle befunden habe, eine gewisse Reibung aufweise, die klemme in der Wand und leiste Widerstand –; den Pumpensumpf hätten sie bewusst nicht berücksichtigt, dies wirke sich zugunsten der Annahme von Prof. Dr. U1 aus; eine Standsicherheit habe jedoch nicht vorgelegen. Auf Seite der treibenden Kräfte hätten sie den Wasserdruck und den aktiven Erddruck angesetzt. Das Ergebnis sei gewesen, dass ca. 553 kN aktiver Druck von außen gegenüber ca. 304 kN von innen gestanden hätte, letzteres sei der Druck, den der Boden auf der Innenseite hätte aufnehmen können. 806

Der Erddruck außen bewirke eine Kraft, die auf die Fehlstelle nach innen wirke. Diese Kraft errechne sich nach dem Wasserstand und dem reinen Erddruck. Beim Erddruck könne man unterscheiden zwischen aktivem Erddruck, passiven Erddruck und Erdruhedruck. Erdruhedruck trete auf, wenn sie unterstellen würden, sie hätten keinerlei Verformungen der Wand. Sie hätten dabei die Werte angesetzt, die sich üblicherweise von Boden und Wasser als Kräfte ergeben: Außen seien sie wie folgt vorgegangen: Wasser wiege eine Tonne/m³. Je tiefer man gelange, multipliziere man die horizontal wirkende Höhe. Bei Boden nehme man das Gewicht des Bodens und davon 1/3 oder 30%, es hänge vom Boden ab, was horizontal wirke; Wasser werde mit 100%, Boden 30% oder 33 % angesetzt. Die Werte würden addiert gegenüber der Fläche von 1,5 m²; daraus erhalte man die drückende Kraft: Wasserstand und Höhe des Bodens ergäben hier circa 553 Tonnen = ca. 553 kN. 807

In Bezug auf die auf der Innenseite wirkenden Gegenkräfte seien sie vergleichbar vorgegangen. Dabei sei die haltende Kraft sicherheitshalber mit einem deutlich höheren Wert berücksichtigt worden, als dies realistisch sei. Sie hätten in dem Fall den Erdwiderstand – oder passiven Erddruck – angesetzt, der werde aber erst dann aktiviert, wenn man bspw. eine Wand verschiebe. Die Erde versuche sich aufzuwölben und gebe dann einen erheblichen Widerstand. Dafür brauche man zwar Verformungen der Wand – hier der Fehlstelle – im Zentimeter Bereich, die hätten sie hier aber zugunsten der von Innen wirkenden Kräfte unterstellt. Sie hätten beim Erdwiderstand den höchstmöglichen Wert 808

angenommen, wohlwissend, dass das nicht sein könne, da sich dafür die Fehlstelle schon 5 bis 10 cm hätte bewegt haben müssen, um den Widerstand zu aktivieren. Realistisch wäre es daher gewesen, nur den Ruhedruck anzusetzen, sie hätten demgegenüber den um ein Vielfaches – fast eine Zehnerpotenz – höheren Erdwiderstand angesetzt. Der Hintergrund sei gewesen, dass sie sicherheitshalber eine gewisse räumliche Wirkung, die immerhin möglich sei, mit haben abdecken wollen. Sie hätten damit etwas angesetzt, was eigentlich nicht hätte angesetzt werden dürfen. Denn der Erdwiderstand sei nun mit einer dominanten Größe berücksichtigt worden mit dem Faktor 7; verglichen mit Erddruckbeiwerten, die sich im Bereich zwischen 0,33 oder 0,4 oder bei Ruhedruckbedingungen von 0,45 bewegten. Deshalb läge die Berechnung vollständig auf der sicheren Seite.

Dazu hätten sie die Klemmkraft eingesetzt, die sie zur Stützkraft addiert hätten. Sie wirke stabilisierend, wenn auf eine Seite gedrückt werde, gebe es einen Widerstand durch die Reibung. Dabei nehme man die Druckdifferenz beider Seiten, da die Kraft nur von einer Richtung wirke. Die Stützkraft ergebe sich über die Klemmung zwischen den Wänden. Wenn es keine zweite Wand gäbe, gäbe es keine Stützkraft. Der Boden in der Fehlstelle selbst habe einen gewissen Plombeneffekt, den hätten sie mit einem Reibungswinkel von 35° in der Berechnung angesetzt. Wenn man sich nun vorstelle, dass der Boden am Rand aus Tonmaterial bestanden habe – Quartärmaterial das mit Ton durchsetzt sei – wisse man, dass die Reibungskräfte nicht hoch gewesen sein könne. Trotzdem hätten sie ihn so angesetzt um auch hier auf der sicheren Seite zu liegen. 809

Auch bei dieser Berechnung hätten sie ein Ergebnis erzielt, dass zeige, dass der Widerstand in der Baugrube, der Erdwiderstand, bei circa 304 kN liege. Es sei danach keine positive Stützkraft vorhanden gewesen. Was nicht vorhanden sei, könne man – anders als es die Theorie von Prof. Dr. U1 mit den Erosionskanälen voraussetze – auch nicht wegnehmen. Dabei handele es sich natürlich um grobe Berechnungen. Aber auch unter Ansatz sehr großer Sicherheiten in Bezug auf die stützenden Kräfte hätten ihre Berechnungen nie zu einer positiven Stützkraft geführt, das Versagen habe automatisch entstehen müssen. Man könne bei der Berechnung die einzelnen Parameter diskutieren, aber in keinem Fall sei eine Standsicherheit möglich. Den Punkt, an dem der Grenzwert des Kräftegleichgewichts zugunsten der treibenden Kräfte überschritten worden sei, sei nur grob anzugeben. Dieser liege vielleicht bei einem 1,50 Meter, vielleicht auch zwei Meter höheren Aushubniveau. 810

(cc) Soweit als Anlage zu einem Beweisantrag eine Berechnung der Standsicherheit durch Prof. Dr. U1 vorgelegt worden ist, fällt zunächst auf, dass Prof. Dr. U1 nur wenige Wochen nach der Erstattung seines Gutachtens in der Hauptverhandlung, in dessen Rahmen er ausgeführt hat, die entsprechende Berechnung sei nicht möglich gewesen, obwohl er seit einem Jahr beauftragt sei, sich nunmehr offenbar doch in der Lage gesehen hat, eine Berechnung vorzulegen. Diese ist zudem noch so exakt, dass sie zu dem Ergebnis kommen kann, dass ein Versagen der Fehlstelle erst ca. 40 cm unter dem Aushubniveau vom 03.03.2009 eingetreten wäre. Nach den überzeugenden Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 ist eine solche Berechnung allerdings nur scheingenau, weil die einzelnen Parameter, die in der Formel zu berücksichtigen sind, eben nicht mit einer derartigen Genauigkeit feststellbar sind. Dass Prof. Dr. U1 insoweit bessere Erkenntnisse hätte, ist nicht ersichtlich. Zudem geht Prof. Dr. U1 in seiner Berechnung weiterhin davon aus, die Fehlstelle sei kolmatiert, was – wie dargelegt – indes nicht der Fall war. 811

(e) Die Sachverständigen haben weiter nachvollziehbar erläutert, dass auch das von Prof. Dr. U1 als Voraussetzung für seine Theorie angenommene Aufschwimmen bzw. Aufbrechen der 812

Braunkohleschicht bei den Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 ausgeschlossen sei. Anders als er behauptet habe, könne das transportierte Wasser bei den Zusatzbrunnen keinen Druck unter der Braunkohleschicht aufbauen. Die Brunnen würden gerade dort entlastend wirken, das Wasser könne und werde in die Brunnen fließen, bevor sich Druck aufbaue. Ein Brunnen sei gerade so konstruiert, dass ihm das Wasser aus der Umgebung zufließe. Diese erhöhte Wassermenge im Brunnen wäre wiederum bemerkt worden, die Wasserhaltung sei laufend kontrolliert worden und man hätte bemerken müssen, dass man mehr Wasser als sonst gefördert habe. Auch dafür ergebe sich aus den Unterlagen indes nichts. Nach Inbetriebnahme der zweiten Tertiärbrunnengalerie, zu der die Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 gehören, habe sich die geförderte Wassermenge vielmehr stabilisiert. Zudem sei zu keinem Zeitpunkt während des Betriebs des Zusatzbrunnens ZB 19 mehr als 24 m NN Wasserstand im Tertiär gemessen worden. Der Wasserstand hätte aber steigen müssen, damit sich Druck hätte aufbauen können.

Die Pegelrunde habe am 03.03.2009 um 08:30 Uhr in BP4T einen Tertiärwasserstand von 22,79 m NN ergeben, mithin habe der Wasserstand 2,21 Metern unter dem vereinbarten Absenkziel im Tertiär gelegen. Beim Vorhandensein der von Prof. U1 vorgetragenen Auflockerung – des vermeintlichen Erosionskanals – habe der Druck sofort ansteigen müssen. In dem Moment, in dem das Wasser unter die Braunkohleschicht komme, breite sich die Druckwelle aus, der Druck müsse sichtbar werden. Das sei aber nicht der Fall. Zwar hätte sich der Druck etwas abbauen müssen, wenn der Wasserzutritt auf der Aushubsohle, der am Morgen des 03.03.2009 zu sehen gewesen sei, Folge des Bruchs der Braunkohle gewesen sei. Zuvor habe der Druck aber erheblich ansteigen müssen und dies hätte sich in den Messergebnissen niederschlagen müssen. Der Druck, bevor die Braunkohle beschädigt worden wäre, müsse nämlich höher sein, als der Überlagerungsdruck im GWB, also der durch das aufgelagerte Erdreich auf die Braunkohle wirkende Kraft. Das seien circa 8 Meter Bodenmaterial gewesen, das entspreche 16 Metern Wassersäule. Der Druck hätte in diesem Fall 16 Meter höher sein müssen, bevor irgendetwas passiert. Das hätte man auf jedenfalls im Tertiär messen müssen, habe man aber nicht. 813

Der Pegel BP4T sei auch geeignet gewesen, um den Wasserdruck am 3.3.2009 nachzuweisen. BP4T sei der nächste Pegel zu den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 gewesen. Zwar hätten andere Pegel andere Werte ausgewiesen, das sei aber nicht entscheidend. Es gehe nicht um die Homogenität des Grundwasserdrucks. Die Brunnen seien so angelegt, dass eine gleichmäßige Entspannung unter der Sohle erreicht werde. Man werde dabei aber nicht an jedem Punkt den gleichen Druck finden, da man Druckabbau betreibe, der zu unterschiedlichen Druckhöhen an unterschiedlichen Stellen der Baugrube führe. Dies sei ein alltägliches Phänomen bei der Planung von Wasserhaltungen und werde berücksichtigt. Angesichts der Durchlässigkeit des Tertiärs seien die Druckunterschiede minimal gewesen und in die Planung eingeflossen. Der Druck an den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19 könne daher nicht relevant anders als in dem Pegel BP4T gewesen sein. 814

Im Übrigen, so die Sachverständigen weiter, hätte eine aufgebrochene Kohleschicht sich bei den Rammsondierungen im GWB als deutliche Veränderung der Lagerungsdichte finden müssen. Wie dargestellt, sei dies jedoch nicht der Fall. 815

(f) Die Sachverständigen haben des Weiteren einleuchtend dargelegt, warum die Berechnung von Prof. Dr. U1 mit einem Wasserkanal von 33cm Durchmesser nicht nachvollziehbar sei. Ein Kanal im Tertiär könne niemals offenbleiben, sondern zeige sich als eine Auflockerung, eine offene Röhre sei nicht möglich, da der Boden aus losen Fein- bis Mittelsande ohne Kohäsion bestehe. Prof. Dr. U1 habe von einem 33cm Durchmesser für einen 816

Wassertransportkanal gesprochen und davon, seinen Berechnungen eine Röhre mit diesem Durchmesser zugrunde gelegt zu haben. Um dieselbe Wassermenge wie in einem offenen Rohr transportieren zu können, müsse ein Erosionskanal aber ca. dreimal so groß sein. Man gehe bei lockerem Sand von 30% Porosität aus, daher betrage die Fläche, in der darin Wasser transportiert werde, nur 1/3. Es bedürfe daher einer dreimal größeren Fläche im lockeren Material, um die gleiche Wassermenge zu transportieren. Und auch das sei ein theoretischer Wert. Praktisch müsse der Kanal noch größer sein. Zu bedenken sei dazu, dass durch den Kanal ein langer Weg zu bewältigen sei, auf dem das Wasser um die Körner des Sandes herumfließen müsse, wodurch sich sein Potential abbaue. Daher bedürfe es einer noch größeren Fläche, um das Wasser zu transportieren. Dann müsse man eher davon ausgehen, dass der Porenraum des Kanals nur 20% betrage und der Kanal den fünffachen Durchmesser haben müsse, um dieselbe Menge Wasser wie eine 33cm durchmessende offene Röhre transportieren zu können. Zudem müsse es von diesen Kanälen zwei geben, je einen ausgehend von den Zusatzbrunnen ZB 18 und 19, wenn man die Ausführungen von Prof. Dr. U1 zugrunde lege.

Für das Vorhandensein eines solch großen aufgelockerten Bereichs gebe es keine Anhaltspunkte. Angesichts der Vielzahl der durchgeführten Untersuchungen sei auch ausgeschlossen, dass eine oder gar zwei solcher Zonen existierten. Das gelte auch dann, wenn der Kanal entgegen allen physikalischer Gegebenheiten nur 60cm Durchmesser haben sollte. 817

Im Übrigen, so die Sachverständigen weiter, wäre durch zwei derartige Kanäle auf jeden Fall Material – auch Kohle – nach oben auf die Baugrubensohle transportiert worden. Der Transport wäre dann erkennbar gewesen. Auch dafür gebe es keinen einzigen Hinweis. 818

(g) Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. Güldenpfenig und Prof. Dr. W1 haben zudem auch nachvollziehbar ausgeführt, dass für eine erhebliche Sandförderung der Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19, wie von Prof. Dr. U1 angenommen, nichts ersichtlich sei. Dagegen sprächen die dokumentierten Ergebnisse der Überprüfung der Sandförderung und der erkundete Zustand der Brunnen und insbesondere auch ihrer Pumpen, die lediglich normale Verschleißerscheinungen zeigten. Im Hinblick auf die von Prof. Dr. U1 mehrfach als Beleg für seine These herangezogenen Angaben des Kölner Bürgers sei schon unklar, wo, wann und unter welchen Umständen dieser seine Wahrnehmungen gemacht haben wolle. Zudem sei es so, dass die Wasserleitung Eigengeräusche erzeuge, etwa ein Knacken bei Temperaturveränderungen, weil das Material arbeite oder die Rohre eine Eigenschwingung aufwiesen. Dass man den Durchfluss von Sand in einer Größenordnung von selbst 100g/m³ Wasser in einer ca. drei Meter hoch aufgeständerten, 60cm durchmessenden Leitung hören könne, hielten sie dagegen für ausgeschlossen. 819

(h) Darüber hinaus haben die Sachverständigen ausgeführt, die von Prof. Dr. U1 angeführten Setzungen hinter dem Historischen Archiv seien kein Hinweis auf das Vorhandensein eines Erosionskanals. 820

Zunächst haben sie dargelegt, dass Setzungen in der Nachbarbebauung eines Bauvorhabens wie des GWB verschiedene Gründe haben könnten. Wenn die Baugrube ausgehoben werde, könne sich die Schlitzwand wegen des Erddrucks, der von außerhalb der Baugrube auf sie wirke, etwas verschieben. Der Baugrund außerhalb der Baugrube sacke entsprechend ab, das sei ein Grund für Setzungen. Ein weiterer sei die Wasserförderung im Zuge der Wasserhaltung. Wegen des abgepumpten Wassers, das aus dem umliegenden Baugrund zuströme, verändere sich dort der Auftrieb des Bodens, was zu Eigensetzungen führe. Solche Setzungserscheinungen seien typisch und letztlich unausweichlich bei einem 821

solchen Bauvorhaben.

Die in der Nähe des GWB gemessenen Setzungen, auch die an den Messbolzen auf der Rückseite des Historischen Archivs, hätten mit 20 - 23 mm eine ganz übliche Größe, sie seien eher geringer, als es vorher zu erwarten gewesen sei. Setzungen von 2 bis 3,5 cm bei der Nachbarbebauung seien üblich. Setzungen in dieser Größenordnung seien für die Nachbargebäude ohne weiteres zu verkraften, ohne dass dort mit Schäden zu rechnen sei. Das Historische Archiv sei ein Stahlbetonskelettbau gewesen, der mit Mauerwerk ausgefacht gewesen sei, da dürften nur geringe Schäden durch die Setzungen entstanden seien. Anders könnte es bei der Nachbarbebauung gewesen sein, alten Mauerwerksbauten, vermutlich mit Holzdecken, da könnten größere Risse entstanden sein. Diese nehme man in Kauf, um das Bauvorhaben durchführen zu können. Die Standsicherheit gefährdeten sie nicht. 822

Gerade bei Setzungen aufgrund der Wasserhaltung könne es auch eine gewisse zeitliche Verzögerung der Setzungen geben. Das Eigengewicht erhöhe sich im Boden wegen des abgepumpten Wasser und es dauere wegen der Eigensteifigkeit der aufstehenden Gebäude, die Veränderungen im Untergrund bis zu einem gewissen Grad ausgleiche, dann einige Zeit, bis die Setzung stattfinde, die dann auch schlagartige erfolgen könne. Sprunghafte Setzungen bis zu 7 mm in einer Nacht seien nicht auffällig, sie seien auch abhängig von der konkreten Steifigkeit des Gebäudes. Es entstünde eine langsame Setzung bis ein bestimmtes Maß erreicht sei, dann sacke das Fundament ab. Wenn ein bestimmter Spannungszustand in einem Bauteil überschritten sei, durch Dynamik oder statische Beanspruchung, dann komme es zu ruckartigen Bewegungen. Auch der Unterschied in den Setzungen zwischen den Messbolzen am vorderen und rückwärtigem Teil des Historischen Archivs sei für sich genommen kein Hinweis auf etwa eine Veränderung just unter dem hinteren Teil des Gebäudes. Zurückzuführen sein könnten diese Setzungen etwa auch auf die in diesem Bereich verlaufenen Verankerungen der Schlitzwand im Boden. In jedem Fall entspreche das Setzungsmaß an dem von Prof. Dr. U1 insbesondere herangezogenen Messbolzen 60047 dem Anstieg und dem Verlauf der Wasserförderrate im GWB. Zudem sei dieser Messbolzen nicht am Historischen Archiv, sondern an dem daneben stehenden, mit dem Historischen Archiv nicht verbundenen, Gebäude angebracht gewesen, das nach den vorhandenen Unterlagen eine völlig andere Bausubstanz als das Historische Archiv gehabt habe. Der Vergleich mit den Setzungen an den Messbolzen an der Vorderseite des Historischen Archivs sei schon deswegen unzulässig und führe zu keinen belastbaren Ergebnissen. 823

(3) Der Sachverständige Prof. Dr. W4 hat zu den Ausführungen von Prof. Dr. U1 nicht im Einzelnen Stellung nehmen können, da dieser sein Gutachten zum Zeitpunkt der Vernehmung von Prof. Dr. W4 noch nicht erstattet hatte. Ihm sind jedoch Passagen des Beweisantrags auf Vernehmung von Prof. Dr. U1 vorgehalten worden, aus denen sich dessen These jedenfalls ansatzweise entnehmen ließ. Er hat dazu ausgeführt, er halte die Annahme eines Erosionskanals, der sich um den Schlitzwandfuß gebildet habe für abwegig; unabhängig davon, wo er seinen Ausgangspunkt in der Baugrube habe. 824

Gegen einen Erosionskanal als Einsturzursache sprächen zunächst energetische Gründe. Wie auch sein Modellversuch gezeigt habe, erfolge der Materialtransport durch den energetisch günstigeren Weg und das sei eindeutig die Fehlstelle. Durch diese sei der Weg, den der Boden zurücklegen müsse, deutlich kürzer als um den Schlitzwandfuß herum. Zudem müsse das Material nach Durchströmen der Fehlstelle nicht sodann noch den Weg aus der Tiefe des Schlitzwandfußes bis an die Baugrubensohle zurücklegen. Dies sei ohnehin grundsätzlich nur möglich bei einem sehr hohen hydraulischen Gradienten. Dieser sei bei den Strömungswegen im GWB aber nicht möglich. Er habe den im GWB vorliegenden 825

hydraulischen Gradienten berechnet und dieser liege ungefähr bei 0,2. Um das Material in die Höhe transportieren zu können, habe er aber schon theoretisch mindestens bei 1 liegen müssen bzw. nach von ihm durchgeführten praktischen Versuchen sogar noch sehr viel höher.

Ein Erosionskanal habe sich zudem, so der Sachverständige weiter, grundsätzlich auch auf der Bodenfläche der Baugrubensohle zeigen müssen in Form einer Wasseraustrittsstelle und zwar geraume Zeit vor der Havarie, weil es lange dauere, bis genug Material ausgespült sei. Dafür gebe es keine Hinweise. Zudem sei die Vorgehensweise zur Abwehr von Gefahren bei Vorliegen eines Erosionskanals das Aufbringen eines Kiesfilters. Ein solcher habe hier in den acht Metern Quartärauflast ja gerade bestanden. 826

Auch sei der erforderliche Materialtransport durch die Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 nicht vorstellbar. Die Brunnen seien vollständig intakt und das Brunnenrohr sei vollständig geschlossen gewesen. Die Befahrungen der Zusatzbrunnen ZB 18 und ZB 19 nach der Havarie hätten nur minimale Auflandungen – Ablagerungen von Feinkorn (ZB 18 = 20 cm bzw. ZB 19 = 10 cm) – ergeben. Es hätte sich dort sehr viel mehr Material finden müssen, wenn große Massen an Feststoffen durch die Brunnen transportiert worden wären. 827

Dass die Fehlstelle nicht aktiv gewesen sei, sei eine (falsche) Behauptung. Es sei sicher Wasser durch die Fehlstelle geströmt. Mit der thermografischen Untersuchung habe er die Strömungen gemessen; da sei immer massiv Wasser geströmtwenn eine Wasserdruckdifferenz vorhanden gewesen sei – auch unterhalb der bewegten Massen. Die Aussage, die Fehlstelle sei durch einen Erosionskanal aktiviert worden, könne er nicht nachvollziehen. 828

Ein Erosionskanal könne zudem nur von der Filterstrecke des Zusatzbrunnens ZB 19 ausgehen, die liege im Tertiär. Die aktivierte Fehlstelle liege demgegenüber weit oben im Quartär, knapp unterhalb der Baugrubensohle. Es sei undenkbar, dass das miteinander etwas zu tun habe, auch wenn der Erosionskanal sich hocharbeite bis zur Baugrubensohle. Wenn man die hydraulischen Verhältnisse vergleiche, komme man definitiv zu dieser Aussage. Die Fehlstelle von 64 cm Breite sei direkt unter der Baugrubensohle. Bei 16 Metern Wasserdruckdifferenz, die auf die Fehlstelle drückten, könne diese auch unmöglich standsicher sein. 829

Auch habe er sich die Setzungen hinter dem Historischen Archiv nochmal angeschaut. Die Setzungen hier seien ausschließlich auf die zunehmende Grundwasserhaltung zurückzuführen, da gerade kurz vor der Havarie zum Jahreswechsel sehr hohe Wassermengen gefördert worden seien. Auch die Setzungen hinter dem Historischen Archiv seien völlig konform zu den Setzungen vorne sowie den Entnahmen der Wassermenge. Das sei in diesem geringen Bereich an Setzung nichts Ungewöhnliches als Folge massiver Grundwasserabsenkungen. 830

4. Gesamtwürdigung

Bei einer Gesamtwürdigung aller zur Einsturzursache dargestellten Erkenntnisse hat die Kammer keinen Zweifel daran, dass alleinige und ausschließliche Ursache des Einsturzes der Transport von ca. 5.000 m³ Wasser und Erdreich durch den Fluidtransportkanal als Teil der Fehlstelle in der Fuge 10/11 war. Die Fehlstelle in der Fuge 10/11 ist bei der 831

Beweiserkundung zweifelsfrei festgestellt worden. Ihre Entstehung aufgrund der nicht erfolgten Beseitigung der darüber befindlichen Hindernisse in Gestalt von Überbeton und einem Natursteinblock ist ohne weiteres und plausibel nachvollziehbar. Ebenso nachvollziehbar und abgesichert durch eine Vielzahl unabhängig voneinander stehender Untersuchungsergebnisse ist der Transport von Material durch den Fluidtransportkanal. Der mittlerweile abschließend erkundete Einbruchtrichter, insbesondere dessen Verlauf durch den Fluidtransportkanal und dessen Basis in Höhe der Fehlstelle sprechen eindeutig für einen Materialtransport ausschließlich durch den Fluidtransportkanal, der sich auch zu den Abläufen am 03.03.2009 sehr gut fügt. Anhaltspunkte für einen anderen geohydraulischen Versagensmechanismus haben sich trotz der seit mehr als neun Jahren andauernden Ursachenforschung, die mit einem immensen Aufwand betrieben worden ist, nicht ergeben. Im Gegenteil ist es immer klarer geworden, dass alleinige Einsturzursache die Fehlstelle ist. Die Ausführungen von Prof. Dr. U1 beruhen schon im Ansatz auf unzutreffenden Anknüpfungstatsachen und bestehen im Übrigen aus einer Ansammlung von Spekulationen, die in keiner Hinsicht überzeugend sind. Zudem spricht für die Fehlstelle als einzige Einsturzursache auch die Wahrscheinlichkeit. Es ist äußerst unwahrscheinlich, dass in einer Baugrube, sogar im selben Bereich einer Baugrube, nicht nur eine Fehlstelle in der, der Abdichtung der Baugrube dienenden, Schlitzwand vorhanden ist, sondern daneben und unabhängig davon noch ein anderer geohydraulischer Versagensmechanismus abläuft, der zum Transport von Material in die Baugrube führt.

VIII. Folgen, Nachtatgeschehen.

1. Die unter B. VI. 2. getroffenen Feststellungen zur Szenerie am Unglücksort beruhen auf den zahlreichen in der Hauptverhandlung in Augenschein genommenen Lichtbildern, die von verschiedenen Seiten am 03.03.2009 und in den Folgetagen von der Einsturzstelle und deren Umfeld angefertigt worden sind, und nach denen sich der Unglücksort an der Severinstraße so wie festgestellt darstellte. Genannt seien dabei die Lichtbilder des Einsatzberichts Bl. 120222-12048 der Hauptakte, der Lichtbildmappe Bl. 266-278 HA sowie die zahlreichen Lichtbilder aus den Asservaten 100.1.47, 100.1.41, 100.1.49 und 100.1.86 sowie das Video aus dem Asservat 100.1.48-2 belegt. Daneben gehen die Feststellungen zurück auf die Bekundungen der Zeugen U4 und U5 von der Berufsfeuerwehr Köln, die von den Maßnahmen berichtet haben, die seitens der Feuerwehr im Anschluss an den Einsturz durchgeführt worden sind. 832

Die Feststellungen zu den Folgen des Einsturzes für das Archivgut beruhen auf den glaubhaften Angaben der Zeugen R1 und R2. 833

2. Die unter B. VI. 1. getroffenen Feststellungen beruhen auf Folgendem: 834

Dass der Geschädigte M1 infolge des Einsturzes schwerste Schädel-Hirn-Verletzungen erlitt und unmittelbar verstarb, steht nach den nachvollziehbaren Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. U3, des Leiters der Rechtsmedizin der Uniklinik Köln, der von den Ergebnissen der Autopsie des Geschädigten berichtet hat, und den von dem Leichnam gefertigten Lichtbildern, auf denen zu erkennen ist, dass ein großer Teil des Schädels des Geschädigten nicht mehr vorhanden ist, außer Zweifel. Der Sachverständige hat angegeben, dass der Geschädigte M1 aufgrund eines schweren Schädels-Hirn-Traumas verstorben sei; aufgrund der deutlich unterbluteten Schädelbasis sei davon auszugehen, dass der Geschädigte vor der Verletzung noch gelebt habe, durch die Verletzung unmittelbar verstorben sei und das Herz noch einige Schläge gemacht habe, was zu den Einblutungen 835

geführt habe.

Die Kammer ist auch davon überzeugt, dass auch der Geschädigte M2 infolge des Einsturzes verstarb. Der Sachverständige Prof. Dr. U3 hat ausgeführt, bei dem am neunten Tag nach dem Einsturz dicht im Schutt gepackt liegend gefundenen Geschädigten M2 sei nur eine äußere Leichenschau, keine Obduktion vorgenommen worden, da diese von den Angehörigen abgelehnt worden sei. Schwere äußere Verletzungen – außer einer offenen Fraktur des rechten Unterschenkels – hätten bei dem Geschädigten nicht vorgelegen. Spuren von Tierfraß hätten darauf hingedeutet, dass er eine gewisse Zeit in einem Hohlraum gelegen habe. Er könne daher die Todesursache nicht positiv angeben. Möglich sei, dass er nach dem Einsturz noch einige Zeit gelebt habe und dann in den Trümmern liegend an Unterkühlung oder Flüssigkeitsmangel gestorben sei. Anhaltspunkte für eine nicht mit dem Einsturz in Zusammenhang stehende Todesursache habe er nicht feststellen können. 836

Die Kammer erachtet es davon ausgehend als eine bloße theoretische Möglichkeit, dass der 24 Jahre alte M2, an dessen Leichnam keine Anzeichen für eine Erkrankung oder ein sonstiges lebensbedrohliches Leiden feststellbar war, zufällig im zeitlichen Zusammenhang mit dem Einsturz, aber nicht deswegen verstorben sein könnte. 837

- IX. Beweissicherung und Verfahrensablauf 838–839

Der Verfahrensablauf ergibt sich aus den dazu verlesenen Urkunden, zu nennen sind aus der Hauptakte Bl. I., 8142ff. 8843f. 8881f. 8903f., 8999f., 10209ff., 11042f, 11301ff., 11567, 11363f – aus dem Sonderheft 1 Bl. 1 ff. Bezüglich des Beweissicherungsverfahrens beruhen die Feststellungen auf den, teilweise zeugenschaftlichen, Ausführungen des Sachverständigen Prof. Dr. W4, die vereinzelt durch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. Hermann ergänzt wurden. 840

- X. Feststellungen zur Person 841–842

Die Feststellungen zu den persönlichen und wirtschaftlichen Verhältnisses der Angeklagten beruhen hinsichtlich der Angeklagten A, D zunächst auf deren Angaben und den verlesenen Bundeszentralregisterauszügen. Bezüglich des Angeklagten B basieren sie zudem auf den Unterlagen aus seiner Personalakte, die insbesondere die Feststellungen zu seiner Erkrankung ermöglicht haben. In Bezug auf die Angeklagte C finden die Feststellungen ihre Grundlage in den aus ihrer Personalakte verlesenen Unterlagen und dem sie betreffenden Bundeszentralregisterauszug. 843

D. Rechtliche Würdigung

Der Angeklagte B hat sich nach den unter B. getroffenen Feststellungen der fahrlässigen Tötung durch Unterlassen in zwei tateinheitlich zusammentreffenden Fällen schuldig gemacht, §§ 222, 13, 52 StGB, indem er es unterließ, am 09.09.2005 und 10.09.2005 bzw. in dessen Nachgang die weitere Herstellung der Lamelle 11 in gebotener Weise zu überwachen. Eine Strafbarkeit wegen Baugefährdung nach § 319 StGB scheidet dagegen 844

aus, da der Angeklagte nicht zum möglichen Täterkreis gehörte. Im Einzelnen:

I. Fahrlässige Tötung

1. Garantenstellung

Dem Angeklagten B oblag eine Garantenstellung zur Abwendung von Gefahren für Leib und Leben Dritter durch das Bauvorhaben. 845

a) Begehen durch Unterlassen ist nach § 13 Abs. 1 StGB nur dann strafbar, wenn der Täter rechtlich dafür einzustehen hat, dass der Erfolg nicht eintritt, und wenn das Unterlassen der Verwirklichung des gesetzlichen Tatbestandes durch ein Tun entspricht. Bei den unechten Unterlassungsdelikten muss ein besonderer Rechtsgrund nachgewiesen werden, wenn jemand ausnahmsweise dafür verantwortlich gemacht werden soll, dass er es unterlassen hat, zum Schutz fremder Rechtsgüter positiv tätig zu werden. Die Gleichstellung des Unterlassens mit dem aktiven Tun setzt deshalb voraus, dass der Täter als Garant für die Abwendung des Erfolgs einzustehen hat. Ob eine solche Garantenstellung besteht, die es rechtfertigt, das Unterlassen der Schadensabwendung dem Herbeiführen des Schadens gleichzustellen, ist nicht nach abstrakten Maßstäben zu bestimmen. Vielmehr hängt die Entscheidung letztlich von den Umständen des konkreten Einzelfalles ab; dabei bedarf es einer Abwägung der Interessenlage und des Verantwortungsbereichs der Beteiligten (BGH, Urteil vom 12. Januar 2010 – 1 StR 272/09 –, Rn. 57 - 58, juris = NJW 2010, 1087 m.w.N.). 846

Bei Bauvorhaben ist grundsätzlich der Bauherr, hier die KVB, als Veranlasser des Bauvorhabens verkehrssicherungspflichtig (BGH NJW 1993, 1647; OLG Düsseldorf NJW-RR 1999, 318). Der Bauherr hat dafür zu sorgen, dass von seinem Bauvorhaben keine Gefahren ausgehen, durch die Dritte Schäden erleiden können. Denn er ist es in erster Linie, der die Gefahrenquelle eröffnet (BGH a.a.O.). Verkehrssicherungspflichten können indes nach einhelliger Auffassung grundsätzlich übertragen werden (OLG Frankfurt NJW-RR 2008, 1476) und werden es gerade bei Bauvorhaben auch, so dass im Ergebnis die Verantwortung für die Bauausführung im Regelfall grundsätzlich allein der Bauunternehmer trägt, hier die ARGE, und sich die Verkehrssicherungspflicht des ursprünglichen Sicherungspflichtigen auf eine Kontroll- und Überwachungspflicht verengt (vgl. BGH NJW-RR 1989, 394 Rn. 52), die gerade im Verhältnis zu Dritten besteht (Palandt-Sprau, BGB, 75. Auflage, § 823, Rn. 50). 847

Anders liegt es aber, falls sich der Bauherr selbst ausnahmsweise von vorneherein die Bauaufsicht ganz oder zum Teil vorbehalten hat und sie dann durch einen entsprechenden Fachmann ausüben lässt (BGHSt 19, 286). 848

b) Die Kammer muss nicht entscheiden, ob eine vollständige Übertragung der Verkehrssicherungspflicht auf die ARGE vorliegend überhaupt zulässig gewesen wäre. Die Komplexität und Gefährlichkeit eines innerstädtischen U-Bahn-Baus sprechen deutlich dagegen, dass die KVB als Bauherrin etwa auch die Überwachung der Arbeiten an die ARGE delegieren durfte. Dies kann aber dahinstehen, da die KVB die Bauüberwachung nicht an die ARGE übertragen, sondern diese selbst übernommen hatte, wie es mit der ARGE in den Besonderen Vertragsbedingungen für die Nord-Süd Stadtbahn Köln (BVB No-Sü) unter Nr. 3 vereinbart worden war. Für die Baustellen Waidmarkt und Heumarkt nahm sie die Bauüberwachung durch die BÜ 202, also die Angeklagten C und B nebst den Zeugen F1 und F2 selbst wahr, für die übrigen Baustellen beauftragte sie die INGE IBS. 849

Die Tätigkeit der BÜ 202 umfasste auch den Schutz Dritter vor Gefahren durch das Bauvorhaben. Dafür sprechen folgende Umstände: Das GWB lag mitten in der Innenstadt, sehr nah an der Nachbarbebauung. Von dem Bauwerk gingen für jeden ersichtlich wegen der Tiefe der Baugrube und der umfangreichen Wasserhaltungsmaßnahmen sowie – als Nord-Süd-Stadtbahn insgesamt – wegen der Schildfahrt erhebliche Gefahren für die Nachbarbebauung und damit die Anwohner aus. Es handelte sich um ein äußerst komplexes Bauvorhaben mit einer Vielzahl von Beteiligten. Die schon abstrakt besondere Bedeutung derartiger Bauvorhaben kommt auch darin zum Ausdruck, dass dafür von Gesetzes wegen eine hoheitliche Bauaufsicht vorgesehen ist. Die von der BÜ 202 nach der insoweit glaubhaften Einlassung des Angeklagten B übernommene Aufgabe, die Überprüfung der Einhaltung des QM-Planes hinsichtlich der Qualität der Schlitzwanderrichtung, ließ sich zudem nicht trennen von Sicherheitsfragen. Die Schlitzwand dient dem Schutz der Baugrube vor dem Eindringen von Wasser und Erdreich und damit gerade auch dem Schutz der Nachbarbebauung und der dort lebenden Menschen sowie von Passanten. 850

Der Angeklagte B und die BÜ 202 haben ferner ihre Aufgabe offenbar auch im Sinne der Gefahrenabwehr umfassend verstanden. Hierfür sprechen zunächst die – unter B. IV. 4. b) dargestellten – Schreiben der Angeklagten B und C zur Mängelrüge Nr. 5 vom 04.02.2009 und vom 27.02.2009, in denen wegen möglicher Hohlräume weitergehende Untersuchungen seitens der ARGE gefordert wurden und auf die Risiken, die durch Fehlstellen und Ausführungsfehler der Schlitzwand zurückzuführen sind, hingewiesen wurde. Gleiches folgt aus dem unter B. I. 5. dargestellten Schreiben des Angeklagten B sowie des Zeugen F1 für die BÜ 202 vom 12.09.2005. In diesem führen sie nicht nur aus, dass sich die Tätigkeit der BÜ 202 an diejenige der Bauüberwachung durch die INGE IBS anlehne, sondern auch, dass eine Überwachung der Arbeiten hinsichtlich der Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik und einschlägigen Vorschriften sowie Vertragskonformität dauerhaft stattfinde. Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik einerseits und der Vertragskonformität andererseits wurden offenbar als zwar zusammenhängende, aber doch unterschiedliche Aspekte der Tätigkeit der BÜ 202 gesehen, die für beide Aspekte zuständig war. Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik dient indes zumindest auch der Sicherheit Dritter vor Gefahren, die von dem Bauvorhaben ausgehen. 851

Auch die vom Angeklagten B selbst geschilderte und von den am GWB Beschäftigten bestätigte Sorge des Angeklagten um die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften – Tragen von Helm und Schweißer-Brille, Schließen der Bauzäune – ist keine reine Kontrolle der Vertragskonformität, sondern dient gerade auch der Sicherheit, wenn auch hinsichtlich der Schweißerbrillen und der Helme der Mitarbeiter. Anders sieht es hingegen schon hinsichtlich der Bauzäune aus, die auch dem Schutz von Dritten dienen. 852

Indiziell spricht für die Garantenpflicht der BÜ 202 – und damit als örtlicher Bauüberwacher des Angeklagten B – des Weiteren auch ihr Weisungsrecht gegenüber der ARGE, da ein solches auf eine Stellung als Garant hindeutet (vgl. BGHSt 19, 286, Rn. 5, zitiert nach juris). Der KVB stand als Auftraggeberin nach § 4 Abs. 1 Nr. 3 VOB/B (2002) ein Anordnungsrecht gegenüber der ARGE zu. Zwar ergibt sich aus den mit der BOL und der INGE IBS geschlossenen Verträgen der KVB nicht unmittelbar, ob und auf wen dieses Anordnungsrecht übertragen wurde. Dass dieses auf die Bauüberwacher übertragen wurde, lässt sich indes aus den Besonderen Vertragsbedingungen für die Nord-Süd Stadtbahn Köln (BVB No-Sü) schließen, die zwischen KVB und ARGE vereinbart wurden. Diese haben, soweit hier von Interesse, folgenden Inhalt: 853

„Besondere Vertragsbedingungen für die Nord-Süd Stadtbahn Köln (BVB No-Sü) 854

Die §§ beziehen sich auf die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B) 855

[…] 856

3. Objektüberwachung-/Bauüberwachung **(§ 4 Nr. 1)** [Hervorhebung nicht im Original, Kammer] 857

Die Objekt-/Bauüberwachung obliegt dem Auftraggeber. 858

Dieser hat verschiedene Ingenieurbüros mit der Wahrnehmung beauftragt. 859

Die Bauoberleitung und Projektsteuerung (Projektmanagement) der Maßnahme obliegt der Ingenieurgemeinschaft Projektmanagement Nord-Süd Stadtbahn Köln (INGE PNS) unter der Federführung des Büros E4-Plan. Dieser Ingenieurgemeinschaft obliegt auch die komplette Planprüfung und das Nachtragsmanagement. 860

[…]“ 861

Daraus folgt, dass die KVB die ihr nach § 4 Abs. 1 VOB/B zustehenden Rechte, auch das Anordnungsrecht, auf die von ihr beauftragten Bauüberwacher und die Bauoberleitung übertragen hatte, die somit ein unmittelbares Weisungsrecht gegenüber der ARGE hatten. Die Regelung umfasste auch die BÜ 202, da deren Aufgabenbereich dem der INGE IBS entsprechen sollte, welche mit der Überwachung der übrigen Haltestellen beauftragt war. Es ist auch kein Grund ersichtlich, nur der fremdvergebenen, aber nicht der durch eigenes Personal ausgeübten Bauüberwachung ein Weisungsrecht einzuräumen. Die Übertragung des Weisungsrechts unter anderem auf die Bauüberwacher ergibt auch vor dem Hintergrund der praktischen Gegebenheiten Sinn, da insbesondere die BÜ 202, aber auch die BOL, deutlich häufiger vor Ort auf der Baustelle waren als etwa die Projektleitung der KVB, und damit wesentlich besser vor Ort auf Situationen reagieren konnten, in denen das Weisungsrecht zum Tragen kommen konnte. 862

c) Bei einer Gesamtwürdigung der Umstände war der Angeklagte B im September 2005 als örtlicher Bauüberwacher Überwachergarant im Hinblick auf die von dem GWB und der Tätigkeit dort ausgehenden Gefahren. Dafür sprechen die vertraglichen Regelungen sowie Ausmaß, Lage, Komplexität und insgesamt Gefährlichkeit des Bauvorhabens. 863

2. Objektive Sorgfaltspflichtverletzung

Der Angeklagte hat die ihm als Bauüberwacher obliegenden Pflichten und damit zugleich die als Überwachergarant bestehende Pflicht, Schädigungen Dritter infolge der Errichtung des GWB zu verhindern, am 09.09.2005 und 10.09.2005 bzw. im Nachgang im Zuge der Herstellung der Lamelle 11 verletzt. 864

a) Fahrlässig handelt, wer eine objektive Pflichtwidrigkeit begeht, sofern er diese nach seinen subjektiven Kenntnissen und Fähigkeiten vermeiden konnte, und wenn gerade die Pflichtwidrigkeit objektiv und subjektiv vorhersehbar den Erfolg gezeitigt hat (st. Rspr.; siehe nur BGH, Urteil von 13. November 2003 – 5 StR 327/03, BGHSt 49, 1, 5 m.w.N). Ob eine Pflichtwidrigkeit vorliegt, bestimmt sich u.a. anhand den vom Täter in der konkreten Lebenssituation zu erbringenden Sorgfaltsanforderungen (BGH, Urteil vom 20. September 865

2017 – 1 StR 64/17 –, Rn. 28, juris).

Die dem Angeklagten obliegenden Pflichten wurden zum einen durch den mit der KVB abgeschlossenen, nicht schriftlich fixierten Vertrag der BÜ 202 definiert, zum anderen ergeben sie sich aus Sinn und Zweck der Baukontrolle, nämlich die Qualität der Arbeit der Baufirmen zu kontrollieren und sicherzustellen, womit wie dargelegt einhergeht, die Sicherheit der Baubeteiligten und der Anwohner, Passanten pp. sicherzustellen. 866

b) Diese Pflichten hat er durch die unzureichende Kontrolle des Aushubs am 09.09.2005 und der Betonage bzw. des Betonierprotokolls am 10.09.2005 bzw. im Nachgang verletzt. 867

aa) Ausgangspunkt für das Ausmaß der Sorgfaltspflicht ist jeweils das Maß der Gefahr mit der Folge, dass die Sorgfaltsanforderungen umso höher sind, je größer bei erkennbarer Gefährlichkeit einer Handlung die Schadenswahrscheinlichkeit und Schadensintensität sind (BGH, Urteil vom 13. November 2008 – 4 StR 252/08 –, BGHSt 53, 38-45, Rn. 16). 868

bb) Aus den dem Angeklagten B bekannten Umständen bei der Erstellung der Lamelle 11 war für ihn die erhöhte Gefährlichkeit der nicht planmäßigen Herstellung der Lamelle 11 deutlich erkennbar und es bestanden für ihn am 09.09.2005 und 10.09.2005 bzw. im Nachgang erhöhte Sorgfaltspflichten bei der Fortsetzung der Herstellung der Lamelle. 869

Zunächst handelte es sich um eine einstichige Schließerlamelle, eine von vorneherein potentiell problematische Konstellation. Diese abstrakte Gefahrenlage hatte sich auch zu greifbaren Problemen verfestigt: Es war vor dem 09.09.2005 bereits zum Antreffen von – aus seiner Sicht drei – Hindernissen gekommen, wobei die Greiferschaufeln zweimal, am 02.09. und 05.09.2005, derart zerstört worden waren, dass ihre Reparatur auf der Baustelle nicht mehr möglich war. Dass die Greiferschaufeln einmal zerstört worden waren, war bereits außergewöhnlich und war bei der Erstellung der Schlitzwand des GWB bis dahin überhaupt noch nicht aufgetreten, erst Recht nicht zweimal bei derselben Lamelle in engem zeitlichem Abstand. In Reaktion darauf wurde auch – gleichfalls zum ersten und einzigen Mal am Waidmarkt – ein Greifer mit runder Schale eingesetzt. Ferner hatte man sich im weiteren Verlauf dazu entschlossen, ebenfalls zum ersten und einzigen Mal am GWB überhaupt, einen Greifer mit der geringeren Weite von 2,80 Metern einzusetzen. Der Aushub der Lamelle war damit zwar grundsätzlich ohne weiteres möglich, bedurfte aber einer besonderen Vorgehensweise, nämlich einem versetzten Greifern, wie es der Angeklagte B in seiner Einlassung auch angegeben hat. Infolge des erneuten Schalenwechsels war es zu einem bedeutsamen Eingriff in den Bauablauf gekommen, indem die Herstellung der Lamelle 9 vorgezogen und die Arbeiten an dem teilweise hergestellten Schlitz der Lamelle 11 für drei Tage ruhten, was auch hinsichtlich der Suspensionsqualität im Schlitz problematisch sein konnte. Ob das am Nachmittag des 05.09.2005 angetroffene Hindernis beseitigt war, war auch aus Sicht des Angeklagten unklar und konnte sich erst bei der Fortsetzung des Aushubs zeigen. Das Hindernis befand sich zudem in einer Tiefenlage knapp oberhalb der späteren Aushubsohle und damit in einem Bereich, in dem beim Aushub der Baugrube die höchste Druckdifferenz – Wasser- und Erddruck – zwischen dem Bereich außerhalb der Baugrube und innerhalb der Baugrube herrschen würde, der also besonders gefährlich war. 870

Danach musste sich die Lamelle 11 auch aus Sicht des Angeklagten B als besonders problematische Lamelle darstellen. Insbesondere das zweite Hindernis in der gefährlichen Tiefenlage, dessen Beseitigung unklar war, und der Wechsel auf den schmaleren Greifer mussten es auch aus Sicht des Angeklagten B nahelegen, dass dieser Lamelle erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden musste. Es handelt sich sämtlich um Vorgänge, die schon aus Laiensicht sehr auffällig sind und sich als gefahrenträchtig bzw. ungewöhnlich darstellen. 871

Das gilt erst Recht für den dafür zuständigen Angeklagten, der bereits über ein Jahr mit der Überwachung des Schlitzwandbaus betraut war. Bevor der Schlitzwandbau am Waidmarkt im April 2005 begann, übernahm der Angeklagte an der Baustelle Heumarkt die Vertretung des dort zuständigen Zeugen F1 bei der Herstellung einiger Lamellen. Eine derart gehäufte Anzahl an Problemen hat es nach der Baudokumentation bei keiner anderen Lamelle am Waidmarkt gegeben; auch kein Zeuge berichtete von vergleichbar gehäuften Schwierigkeiten bei anderen Lamellen am Waidmarkt .

cc) Die so erhöhte Sorgfaltspflicht hätte es erfordert, die weitere Herstellung enger als üblich zu begleiten. Dabei hätte es keines besonders großen oder übertriebenen Aufwandes bedurft. Der Angeklagte B hatte mehrere Gelegenheiten, an mehreren Tagen mit einem überschaubaren Aufwand, die nicht planmäßige Herstellung der Lamelle 11 zu bemerken. Im Einzelnen: 872

(1) Der Angeklagte B hätte zunächst bereits bei der Fortsetzung des Aushubs am 09.09.2005 ohne weiteres feststellen können und müssen, dass das Hindernis im Schlitz nicht beseitigt war. Anders als von ihm in seiner Einlassung behauptet, war der weitere Aushub nämlich gerade nicht problemlos möglich. 873

(a) Aufgrund der oben dargestellten, außergewöhnlichen, unklaren und mit über den „normalen“ Schlitzwandbau deutlich hinausgehenden Gefahren verbundenen Situation bei der Lamelle 11 war er am 09.09.2005 verpflichtet, den Aushub der Lamelle jedenfalls über einen so langen Zeitraum zu begleiten und sich gegebenenfalls darüber zu informieren, wie er ordnungsgemäß stattfinden musste, bis er überhaupt in der Lage war, den Eintrag im Bautagebuch, der Aushub sei ohne Probleme erfolgt, zuverlässig vornehmen zu können. Dies war für ihn auch mit sehr überschaubarem zeitlichem Aufwand verbunden. Es wäre ihm auch ohne weiteres möglich gewesen, mit dem früheren Mitangeklagten Q3 abzusprechen, dass dieser ihn – wie in anderen Fällen auch praktiziert – auf dem Mobiltelefon anrief, um ihn über den Beginn des Aushubs zu informieren. Dabei verkennt die Kammer nicht, dass der Angeklagte als Bauüberwacher routinemäßig nicht verpflichtet war, den Aushub jeder Lamelle vollständig zu überwachen, was schon wegen der Dauer des Aushubs nicht sinnvoll und auch nicht praktikabel gewesen wäre. Anders liegen die Dinge jedoch hier aufgrund der dargestellten größten Auffälligkeiten im vorangegangenen Bauablauf, insbesondere auch gegenüber den vorangegangen Erfahrungen des Angeklagten im Schlitzwandbau. 874

(b) Wie unter C. II. 3. f) dargelegt, hätte der Angeklagte bei der Beobachtung des Aushubs erkennen können, dass dieser nicht sachgerecht erfolgte. Dies hätte er auch erkennen müssen und dies hätte ihm Anlass sein müssen, zumindest Rücksprache mit Q3 und C1 hinsichtlich der Gründe für diese Vorgehensweise zu nehmen. 875

Der Aushub einer einstichigen Lamelle mit einem Greifer, dessen Schaufelweite nicht der Lamellenlänge entsprach, war am GWB bis dahin noch nicht vorgekommen und hätte schon von daher die besondere Aufmerksamkeit des Angeklagten wecken müssen. Die Frage, wie man mit einem 2,80 Meter breiten Greifer einen 3,40 Meter breiten Schlitz aushebt, wie man versetzt baggert, ist darüber hinaus auch absolut naheliegend. Als Bauüberwacher für die Herstellung einer Schlitzwand hätte ihm entweder generell bekannt sein müssen, wie ein solcher Aushubvorgang sachgerecht stattzufinden hatte oder er hätte sich diese Kenntnis speziell vor dem weiteren Aushub der Lamelle 11 verschaffen müssen, um seiner Überwachungspflicht überhaupt nachkommen zu können. Dafür hatte er jedenfalls vom 06.09.2005 bis zum 09.09.2005 auch Zeit, die er dafür hätte nutzen können. 876

877

Sofern er diese Kenntnis nicht hatte und sich auch nicht verschafft hatte, hat er bereits deshalb sorgfaltswidrig gehandelt, weil er dann nicht über das erforderliche Wissen verfügte, seinen Eintrag im Bautagebuch, der Aushub sei ohne Probleme erfolgt, zuverlässig vornehmen zu können. Zudem ist der sachgerechte Aushub eines Schlitzes zweifellos von ausschlaggebender Bedeutung für die planmäßige Herstellung einer Lamelle und der nicht sachgerechte Aushub stellt von daher eine ganz erhebliche Gefahrenquelle dar.

Soweit er diese Kenntnis hatte und aus dem wahrgenommenen und von ihm als nicht sachgerecht erkannten Aushubvorgang keine Konsequenzen zog, hat er ebenfalls sorgfaltswidrig gehandelt. Schon generell hätte von ihm erkanntes, nicht sachgerechtes Vorgehen jedenfalls eine Nachfrage auslösen müssen, was der Grund für dieses Vorgehens sei. Umso mehr galt das bei der Lamelle 11 mit ihrer bis dahin problematischen Herstellungsgeschichte und insbesondere der Unklarheit bezüglich der Beseitigung des zuvor angetroffenen Hindernisses im Schlitz. Es musste sich auch dem Angeklagten B geradezu aufdrängen, dass der nicht sachgerechte Aushub im Rahmen der sich an die Hindernisbeseitigung mit ungewissem Ausgang unmittelbar anschließenden Arbeiten an der Lamelle 11 mit diesem Hindernis im Zusammenhang stehen konnte. 878

(2) Darüber hinaus hätte der Angeklagte B anlässlich des Betonierens, bzw. anlässlich der von ihm vorgenommenen Prüfung der Dokumentenlage, dabei des Betonierprotokolls, das Vorhandensein des Hindernisses im Schlitz der Lamelle 11 bemerken können. 879

(a) Das Betonieren stellt generell einen wesentlichen Vorgang dar, da der Betonverbrauch ein wichtiges Indiz dafür ist, ob der Schlitz plangemäß ausgebildet wurde. Insbesondere ein Betonminderverbrauch kann ein Anzeichen dafür sein, dass der Schlitz – etwa wegen eines Hindernisses – nicht komplett ausgehoben wurde. Von Bedeutung ist nicht nur die in den Schlitz eingebaute Gesamtmenge an Beton, sondern auch die in den einzelnen Abschnitten des Schlitzes eingebaute Menge. Dementsprechend war im Prüfplan des QM-Plans vorgesehen, während des Betoniervorgangs den Anstieg des Betonspiegels mit Lotungen zu überprüfen und den Betonverbrauch darauf zu überprüfen, ob er planmäßig war. Die Berechnung ist dazu auch simpel: Heranzuziehen ist die planmäßige Größe des Schlitzes (3,40 x 1 Meter) sowie die jeweils eingebrachte Betonmenge, um zu errechnen, wie hoch der Beton gestiegen sein muss bzw. darf. Zudem ist die planmäßige Aushubtiefe sowie die jeweilige Höhenlage des Punktes, von dem aus gelotet wird, bekannt, mit deren Kenntnis sich ergibt, welcher Wert jeweils gelotet werden müsste, damit der Betonanstieg planmäßig ist. 880

(b) Hätte der Angeklagte den Betonverbrauch in der beschriebenen Art und Weise kontrolliert, wäre ihm aufgefallen, dass im unteren Bereich des Schlitzes signifikant zu wenig Beton eingebaut wurde. Dies gilt selbst unter Berücksichtigung der Bewehrung und gewisser möglicher Messabweichungen und ist dadurch umso auffälliger, da grundsätzlich herstellungsbedingt mit einem gewissen Mehrverbrauch an Beton zu rechnen ist. Dafür hätte der Angeklagte auch nicht den Betoniervorgang durchgängig begleiten müssen. Eine Einsicht in das Betonierprotokoll im Nachgang hätte ihm diese Erkenntnis ebenfalls verschaffen können. Dass es ihm möglich war, diese Protokolle einzusehen, hat er selbst angegeben. Die Kammer übersieht nicht, dass der Angeklagte B auch angegeben hat, er habe sich, sofern er die Betonierprotokolle überhaupt eingesehen habe, was bei der Lamelle 11 nicht der Fall gewesen sei, nur das im Betonierprotokoll enthaltene Diagramm angesehen, und kontrolliert, ob der Ist-Verbrauch jeweils über dem Soll-Verbrauch gelegen habe. Dies entlastet ihn indes nicht. Jedenfalls speziell bei dieser Lamelle ergeben sich – wie unter B. III. 8. a) bb) im Einzelnen dargestellt – nämlich schon bei sorgfältiger Betrachtung des Diagramms Auffälligkeiten, die zu einem Nachrechnen Veranlassung geben mussten. 881

(c) Zu der mit einem überschaubaren Aufwand verbundenen Leistung der Kontrolle des Betoniervorgangs durch Prüfen des Betonierprotokolls war der Angeklagte angesichts der gravierenden Auffälligkeiten bei der Erstellung der Lamelle 11 auch verpflichtet. Die Kammer übersieht dabei nicht, dass der Angeklagte B am 10.09. aufgrund seiner Wahrnehmung des Aushubs am 09.09.2005 – pflichtwidrig – davon ausging, dass das Hindernis im Schlitz jedenfalls soweit beseitigt war, dass der weitere Aushub problemlos möglich war und dass aus seiner Sicht der Bewehrungskorb planmäßig hatte eingebaut werden können. Dies enthob ihn indes nicht der gesteigerten Sorgfaltspflicht hinsichtlich des Betonierens. Zwei Hindernisse, eines in einer besonders gefährlichen Tiefe, waren aus seiner Sicht zwar beseitigt, es war aber unklar geblieben, worum es sich dabei gehandelt hatte. Sie waren nicht geborgen worden. Es musste sich ihm damit die Frage aufdrängen, wo diese Hindernisse verblieben waren, da es wegen der angrenzenden bereits betonierten Lamellen 10 und 12 auch nur bedingt noch verdrängt worden sein konnte. Zudem hatte man eine Verjüngung der Lamelle vermutet und den weiteren Aushub mit 2,80 Meter breiten Greiferschalen vorgenommen. Hinzu kam, dass der aus dem Schlitzwandprotokoll ersichtliche Mehrverbrauch an Beton bezogen auf die Gesamtmenge im Vergleich zu den übrigen Lamellenschlitzen am GWB auffällig gering war, wie er angesichts seiner früheren Tätigkeit am GWB hätte erkennen können. Ebenfalls hätte er erkennen können, dass der Gesamtverbrauch erneut ein Vielfaches von acht darstellte und daher wiederum Anlass zu Bedenken gab, ob er tatsächlich ermittelt oder ob der Inhalt des letzten Betonlastkraftwagens einfach vollständig als eingebaut vermerkt worden war, was gerade angesichts der geringen Überschreitung der Ist- gegenüber der Soll-Betonmenge von erkennbar erheblicher Relevanz war. 882

(d) Insgesamt ist es so, dass der Betoniervorgang ein ganz wesentlicher Indikator dafür ist, ob ein Schlitz tatsächlich planmäßig hergestellt wurde. In dieser Situation war die zeitlich überschaubare Überprüfung dieses Vorgangs daher veranlasst. 883

c) Weitere Pflichtverletzungen sind ihm nicht vorzuwerfen, bzw. sind nicht kausal für den Einsturz geworden. 884

aa) Nicht vorgeworfen werden kann dem Angeklagten zunächst, dass er beim Einbau des Bewehrungskorbes am 10.09.2005 nicht durchgehend zugegen war. 885

(1) Wäre er durchgängig anwenden gewesen, hätte er allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit bemerken können und müssen, dass der Einbau des Bewehrungskorbes nur unter großen Schwierigkeiten möglich war, die auf eine nicht planmäßige Herstellung der Lamelle 11 hindeuteten. 886

Der Sachverständige Prof. Dr. W3 hat überzeugend dargelegt, dass seiner Ansicht nach der Bewehrungskorb nur mit augenfälligen Abweichungen vom normalen Ablauf habe eingebaut werden können. Er hat dazu ausgeführt, dass die Auffälligkeit beim Einbau besonders deutlich gewesen wäre, wenn der Korb zunächst an dem Hindernis hängengeblieben wäre. Dann hätte der Korb – so der Sachverständige – ein Stück hochgezogen und dann erneut, möglicherweise etwas versetzt, fallen gelassen werden müssen. Diese deutliche Abweichung zum sonstigen Ablauf, bei dem der Korb einfach langsam in den Schlitz abgelassen wird, hätte man zweifellos bemerken müssen. 887

Aber selbst wenn der Korb beim ersten Einlassen nicht hängen geblieben wäre, so der Sachverständige weiter, hätte anhand der Stellung des Seils, an dem der Korb hing, festgestellt werden können, dass dieser nicht wie vorgesehen mittig im Schlitz, sondern an der Fuge zur Lamelle 12 hin abgelassen wurde. Dies wiederum müsse der Fall gewesen 888

sein, da er nur dort genug Platz gehabt habe, um an dem Hindernis vorbeizukommen. Der Korb ist 2,80 Meter breit, das Hindernis ragte maximal ca. 64 cm in den planmäßig 3,40 Meter, tatsächlich dort ca. 3,50 Meter breiten Schlitz hinein. Zu diesen Ausführungen fügt sich, dass nach dem Ergebnis der Beweiserkundung, von der der Sachverständige Prof. Dr. W4 berichtet hat, der Bewehrungskorb in der Lamelle 11 ab einigen Metern unter der Geländeoberkante Richtung Süden verschoben ist, also in Richtung der Lamelle 12 und von dem Hindernis weg. Der Sachverständige Prof. Dr. W3 hat dazu ausgeführt, dass der Korb auf den oberen Metern der Lamelle nicht derart nach Süden verschoben sei, erkläre sich aus seiner Sicht dadurch, dass er nach dem Einsetzen soweit wie möglich im oberen Bereich in die Mitte gezogen worden sei, um die falsche Lage in den tieferen Bereichen zu kaschieren. Im gewissen Umfang sei dies möglich gewesen, nicht zuletzt wegen der eingeschnittenen Schubbügel.

Es liegt mehr als nahe, dass der frühere Mitangeklagte Q3, der um das Hindernis im Schlitz wissen musste, den Korb von vorneherein auf dieser Seite einbauen ließ, um nicht zu riskieren, dass dieser an dem Hindernis hängenblieb. Die Seilstellungen des Baggers, mit dem der Korb abgelassen wurde, wären von der Oberfläche aus ohne weiteres feststellbar gewesen. Eine mit dem Schlitzwandbau vertraute Person hätte bemerken können und müssen, dass der Korb nicht mittig in den Schlitz eingesetzt wurde und dass zudem nach dem Einsetzen versucht wurde, ihn in die Mitte zu ziehen. 889

Hinzu kommt, dass der Korb nicht vollständig in den Schlitz abgelassen werden konnte, weil er sich verkantete und steckenblieb. Auch dies hätte während des Einhebens des Korbs bemerkt werden können. 890

(2) Hinsichtlich des Einbaus des Bewehrungskorbes war der Angeklagte aber nicht gehalten, anwesend zu sein, mithin liegt keine Pflichtverletzung vor. Zwar wäre der Aufwand dafür sehr überschaubar gewesen. Andererseits war nach dem – falschen – Erkenntnisstand des Angeklagten davon auszugehen, dass das zweite Hindernis vom 05.09.2005 im weiteren Aushub beseitigt worden war. Konkrete Anhaltspunkte dafür, dass der Einbau des Bewehrungskorbes nicht möglich sein würde, hatte er nach dem vorangegangenen Versäumnis nicht. Da der Korb eben 60 cm schmaler als der Schlitz war, wäre dies nur bei gravierenden Abweichungen bei der Herstellung des Schlitzes der Fall gewesen. 891

bb) Ebenso wenig kann ihm zur Last gelegt werden, dass er nicht darauf reagierte, dass beim Einbau des Bewehrungskorbes der Lamelle 11 am 10.09.2005 die Schubbügel durchtrennt wurden. Derartige Veränderungen wurden regelmäßig am Stoßbereich vorgenommen und hatten zumindest bei den anderen Lamellen insbesondere baupraktische Hintergründe, die nachvollziehbar und für sich nicht zu beanstanden waren. Es begründet daher keinen gesonderten Sorgfaltspflichtverstoß, dass der Angeklagte B darauf nicht reagierte. 892

cc) Hinsichtlich des während der Aushubphase auch für den Angeklagten B erkennbar abgerissenen Fugenblechs zwischen den Lamellen 10 und 11 hat der Angeklagte sich pflichtwidrig verhalten, indem er dieses ohne erkennbares Tätigwerden hinnahm. Diese Pflichtverletzung ist indes nicht kausal für den Tod der beiden Menschen geworden. Beides wird im Abschnitt zu dem Freispruch des Angeklagten D näher erörtert (vgl. unter I.). 893

3. Schwerpunkt der Vorwerfbarkeit

894

Der Schwerpunkt der Vorwerfbarkeit liegt beim Angeklagten B darin, dass er es unterlassen hat, die ihm obliegenden Pflichten als Bauüberwacher sorgfältig zu erfüllen, mithin in einem Unterlassen im Sinne des § 13 StGB.

4. Hypothetische Kausalität

Die Vornahme auch nur eine der beiden gebotenen Handlungen des Angeklagten hätte den Tod der beiden Opfer verhindert. 895

a) Zur Beurteilung der Kausalität bei den (unechten) Unterlassungsdelikten ist auf die hypothetische Kausalität, die so genannte „Quasi-Kausalität“ abzustellen. Danach ist ein Unterlassen dann mit dem tatbestandsmäßigen Erfolg als „quasi-ursächlich“ in Zurechnungsverbindung zu setzen, wenn dieser beim Hinzudenken der gebotenen Handlung entfiele, wenn also die gebotene Handlung den Erfolg verhindert hätte. Als ursächlich für einen schädlichen Erfolg darf ein verkehrswidriges Verhalten also nur dann angenommen werden, wenn davon auszugehen ist, dass es bei verkehrsgerechtem Verhalten nicht dazu gekommen wäre, wenn der Erfolg also nicht unabhängig davon eingetreten wäre. Dabei streitet für einen Angeklagten der Grundsatz in dubio pro reo. Allerdings steht der Bejahung der Ursächlichkeit die bloße gedankliche Möglichkeit eines gleichen Erfolgs auch bei Vornahme der gebotenen Handlung nicht entgegen. Vielmehr muss sich dies aufgrund bestimmter Tatsachen so verdichten, dass die Überzeugung vom Gegenteil mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit vernünftigerweise ausgeschlossen ist (BGH NJW 2010, 1087). Nicht ausreichend ist es, dass ein Unterlassen der gebotenen Handlung das Risiko erhöht (Fischer, StGB, 66. Auflage, Vor § 13, Rn. 39). 896

b) Hätte der Angeklagte B die ihm als Bauüberwacher obliegenden Pflichten sorgfältig wahrgenommen, dann hätte er bereits beim Aushub am 09.09.2005 bemerkt, dass der Aushub nicht sachgerecht durchgeführt wurde, was angesichts der Vorgeschichte schon nahelegte, dass das zuvor angetroffene Hindernis nicht vollständig beseitigt war. Hätte er das Betonierprotokoll geprüft, wäre er auf den signifikanten Betonminderverbrauch in der Tiefenlage der Lamelle 11 ab ca. 22 m NN aufmerksam geworden. Dies hätte angesichts der Vorgeschichte gravierend auf ein Hindernis im Schlitz der Lamelle hingewiesen, jedenfalls aber darauf, dass die Lamelle nicht ordnungsgemäß hergestellt war und ein erhebliches Problem mit dieser Lamelle vorlag. 897

Beides hätte daher dringende Veranlassung gegeben, weitere Maßnahmen zu ergreifen in Form von Nachfragen bei den Verantwortlichen der ARGE, Q3, C1 und E3, sowie Rücksprache etwa mit der Angeklagten C zu halten. Davon ausgehend wäre nach der Überzeugung der Kammer das Vorhandensein des Hindernisses im Schlitz festgestellt worden und wären Maßnahmen ergriffen worden, um dieses entweder noch zu beseitigen oder die Lamelle anderweitig abzudichten. 898

aa) Im Zuge des Aushubs wäre diese Feststellung noch unproblematisch möglich gewesen, da man nur den zum Scheitern verurteilten Versuch hätte unternehmen müssen, mit dem Greifer mit geöffneten Greiferschalen an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite des Schlitzes hinabzufahren, um festzustellen, dass dies wegen des Hindernisses nicht möglich war. Die Kammer ist überzeugt davon, dass der Angeklagte B diese Überprüfung hätte veranlassen können. 899

900

Zunächst hätte er Q3 selbst dazu auffordern können. Sofern dieser sich geweigert hätte, weil er um das im Schlitz verbliebene Hindernis wusste, wäre dies ein mehr als auffälliges Verhalten gewesen, das für den Angeklagten B Veranlassung hätte sein müssen, eine solche Überprüfung entweder über den Zeugen E3 oder die Angeklagte C zu veranlassen. Es ist auch nicht erkennbar, welches auch nur ansatzweise stichhaltige Argument Q3 für diese Weigerung hätte vorbringen können oder wie er überhaupt den nicht sachgerechten Aushub hätte erklären können. Die Einfahrt des Greifers mit geöffneten Greiferschalen an der zur Lamelle 10 hin gelegenen Seite des Schlitzes war simpel, eine Sache von höchstens wenigen Minuten, wenn nicht Sekunden, und mit keinen nennenswerten Kosten verbunden, sie hätte im Rahmen des regulären Aushubs erfolgen können. Von daher ist auch nicht ersichtlich, wieso der Angeklagte B sich mit dieser Weigerung hätte zufrieden geben sollen bzw. dass er dies pflichtgemäß hätte tun dürfen.

Hätte etwa auch der Zeuge E3 sich geweigert, eine solche Überprüfung durchzuführen, hätte der Angeklagte B alle Zeit und Gelegenheit gehabt, seine Vorgesetzte oder die BOL zu informieren, die dann – jeder für sich – zur Not unter Berufung auf ihr Anordnungsrecht das Erforderliche hätten veranlassen können. Dafür, dass die Angeklagte C oder die BOL den stichhaltigen Bedenken des Angeklagten B nicht nachgegangen wären und eine derart simple Überprüfung nicht veranlasst hätten, spricht nichts. 901

Es hätten auch Maßnahmen zur Verfügung gestanden, um das Hindernis zu beseitigen oder die Lamelle jedenfalls effektiv abzudichten. Der Angeklagte A sowie die Sachverständigen Prof. Dr. W4, Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben dazu angegeben, man hätte theoretisch die Lamelle mit Magerbeton verfüllen und sie nach einer Neuberechnung der Statik etwas nach hinten versetzt erneut ausheben können, auch wenn dies wegen der räumlichen Enge schwierig geworden wäre. Aus diesem Grund hätte man eher hinter die Lamelle eine HDI-Säule zur Abdichtung gesetzt, also eine in das Erdreich mittels Hochdrucklanzen eingebrachte Säule aus wasserundurchlässigem Material. Der Sachverständige Dipl. Ing. Q1 hat ferner dargelegt, dass an einer anderen Baustelle der ARGE ein Ankerbohrgerät vorhanden gewesen sei, dass man dort ab- und am GWB wieder hätte aufbauen können, um mit diesem großen Bohrgerät, mit dem sonst die Schlitzwandanker durch die Schlitzwand gebohrt werden, zu versuchen, den Überbeton und den Natursteinbock zu entfernen. 902

bb) Hätte der Angeklagte B die ARGE, seine Vorgesetzte oder die BOL auf die gravierenden Auffälligkeiten im Betonierprotokoll und insbesondere den signifikanten Betonminderverbrauch hingewiesen, hätte man zur Überzeugung der Kammer entweder sofort oder im Zuge des Aushubs eine Untersuchung der Lamelle 11 durchgeführt, insbesondere wären bspw. geothermische Untersuchungen vergleichbar denen durchgeführt worden, die Prof. W4 nach dem Einsturz durchgeführt hat. 903

Zwar ist zutreffend, dass die ARGE in anderen Situationen, in denen durchaus auch mögliche Gefahrenlagen im Raum standen, nicht unmittelbar auf Bedenken und Wünsche der BÜ 202 oder Bauoberleitung einging. Dies trifft etwa zu auf die von der BÜ 202 geschilderten Bedenken hinsichtlich einer Hohlraumbildung infolge der Undichtigkeit an der Lamelle 23 bzw. 21.03 (vgl. dazu B. IV. 4. b). Diese Situationen waren indes nicht vergleichbar. 904

Der signifikante Betonminderverbrauch in einer Lamelle, bei deren Herstellung zwei bzw. drei Hindernisse angetroffen worden waren, wobei nur bei einem hatte geklärt werden können, worum es sich gehandelt hatte, deren Herstellung sich um drei Tage verzögert und mehrere Greiferschalenwechsel erfordert hatte und in deren Zuge ein Greifer mit schmalerer Greiferschaufel zum Einsatz gekommen war, war ein derart deutliches Alarmsignal, dass die 905

Situation nicht annähernd vergleichbar erscheint mit den eben geschilderten, in denen diese Gefahren nur vermutet wurden aufgrund von Wasserzutritten. Und selbst wenn man davon ausginge, dass die ARGE nicht reagiert hätte, hätte der Angeklagte B auch insoweit wieder ausreichend Zeit und Gelegenheit gehabt, seine Vorgesetzte oder die BOL oder etwa auch die Projektsteuerung oder die KVB zu informieren.

c) Es entlastet den Angeklagten B auch nicht, dass zumindest zu seinen Gunsten davon auszugehen ist, dass die früheren Mitangeklagten C1 und Q3 und auch der Oberbauleiter E3 sich bewusst dafür entschieden, das Hindernis nicht zu beseitigen und dies im Nachhinein zu verschleiern. 906

Eine Mitverantwortung Dritter führt insbesondere auch dann nicht zum Wegfall der Zurechnung, wenn sich in dem für den Erfolg ebenfalls kausalen pflichtwidrigen Verhalten Dritter gerade das Risiko der Pflichtwidrigkeit des Angeklagten als Täter verwirklicht hat; dann ist Nebentäterschaft gegeben (BGH NJW 2010, 2595; vgl. OLG Bamberg NStZ-RR 2008, 10, 12; Fischer a.a.O., § 15, Rn. 16c.) So liegt es hier: Bei sorgfältiger Überwachung durch den Angeklagten B hätte nicht die Möglichkeit bestanden, das Verbleiben des Hindernisses im Schlitz zu verschleiern. Es ist auch nicht nur die Aufgabe der Bauüberwachung, unbewusst falsches oder fahrlässiges Handeln bei der Bauausführung zu verhindern, sondern auch bewusstes Fehlverhalten. 907

d) Bei einer Gesamtwürdigung besteht an der Kausalität des Unterlassens des Angeklagten kein Zweifel. Seine Situation unterscheidet sich insoweit grundlegend von derjenigen der Angeklagten A und D, bei denen die Kammer nicht die Überzeugung hat gewinnen können, dass ihre Pflichtverletzungen für den tatbestandlichen Erfolg kausal geworden sind. Der Angeklagte B war anders als A und D bei den entscheidenden Passagen der Herstellung der Lamelle 11, bei denen die Schadensursache gesetzt wurde, vor Ort und mit der Überwachung just dieser Herstellung betraut. Bei sorgfältigem Handeln hätte er das Vorhandensein des Hindernisses im Schlitz und der Fehlstelle in der Schlitzwand, die Schadensursache, unmittelbar bzw. jedenfalls kurz nach der Fertigstellung der Lamelle anhand des Betonierprotokolls bemerken können und müssen. Anders als der Angeklagte A nahm seine Aufgaben kein Urlaubsvertreter wahr, auf dessen Tätigwerden er sich verlassen durfte. Und anders als der Angeklagte D war der Angeklagte B auch bereits im Zeitraum der Herstellung der Lamelle zuständig und verantwortlich für die Bauüberwachung. 908

5. Objektive Vorhersehbarkeit

Der tatbestandliche „Erfolg“, also der Tod der beiden Opfer war für den Angeklagten B auch voraussehbar. 909

a) Voraussehbar ist ein Erfolg, wenn der Täter in der Lage ist, unter den konkreten Umständen bei seinen persönlichen Kenntnissen und Fähigkeiten den Eintritt des konkreten Erfolgs als möglich vorauszusehen. Im Fall einer Unterlassung ist maßgebend, ob deren Folgen vom Unterlassenden in der konkreten Situation hätten vorausgesehen werden können. Beim Zusammenwirken mehrerer Umstände müssen alle diese Umstände für den Täter vorhersehbar sein. Im Übrigen genügt die Voraussehbarkeit des Erfolgs im Allgemeinen (Fischer a.a.O. § 222, Rn. 25f). Die Einzelheiten des durch das pflichtwidrige Verhalten in Gang gesetzten Kausalverlaufs brauchen nicht vorhersehbar zu sein (vgl. BGH NJW 2001, 1075 = NStZ 2001, 143; BGH, Urteil vom 26. Mai 2004 – 2 StR 505/03 –, BGHSt 49, 166-177, Rn. 30). Voraussehbar im Sinne des strafrechtlichen Fahrlässigkeitsbegriffs ist dabei 910

auch das, was nach der Erfahrung des Lebens als Folge des pflichtwidrigen Verhaltens bloß möglich ist, also alles, was nicht so sehr außerhalb des Bereichs jeglicher Wahrscheinlichkeit und des nach der Lebenserfahrung Möglichen liegt, dass vernünftiger- und billigerweise niemand damit zu rechnen braucht (OLG Nürnberg, Urteil vom 09. Mai 2006 – 2 St OLG Ss 53/06 –, juris)

b) Der Angeklagte B hat aufgrund der bereits dargestellten Auffälligkeiten bei der Herstellung der Lamelle 11 objektiv und jedenfalls aufgrund seiner im Zuge der Bauüberwachungstätigkeit am Heumarkt und Waidmarkt gesammelten Erfahrung auch subjektiv voraussehen können, dass die Lamelle 11 infolge seiner unzureichenden Überwachungstätigkeit möglicherweise nicht ordnungsgemäß hergestellt worden war. Er hat ebenfalls voraussehen können, dass eine nicht planmäßige Herstellung der Lamelle 11 im weiteren Verlauf der Bautätigkeit gravierende Gefahren für die in der Baugrube Beschäftigten, aber auch für Anwohner und Passanten barg. Die Schlitzwand diente gerade dazu, den Eintritt von Wasser- und Erdmassen aus dem die Grube umgebenden Bereich zu verhindern. Eine nicht planmäßige Herstellung der Schlitzwand barg das Risiko, dass sie undicht war und diese Funktion nicht erfüllen konnte. Angesichts der Tiefenlage von 23 m NN, in der das zweite Hindernis am 05.09.2005 angetroffen worden war, ist objektiv und auch für den Angeklagten erkennbar gewesen, dass die potentielle Undichtigkeit sich in einer Tiefe befand, in der einerseits ein ganz erheblicher Wasser- und Erddruck auf der Wand lasten würde, in der andererseits aber auch noch ausgehoben werden würde, so dass wenig Gegendruck aus der Baugrube gegen diese potentielle Undichtigkeit stand. Angesichts dieser besonderen Gefahrenlage ist objektiv und subjektiv insbesondere auch eine erhebliche Undichtigkeit voraussehbar gewesen und infolge dessen auch eine Havarie der Baugrube, die gerade die große Gefahr bei derartigen erheblichen Undichtigkeiten ist. Dass dabei wiederum Menschen in der Baugrube gefährdet werden und auch zu Tode kommen konnten, war ebenso vorhersehbar wie der mögliche Einsturz von zum Teil nur wenige Meter entfernt stehenden Nachbargebäuden und dort für die Bewohner oder Passanten eintretende tödliche Folgen. 911

Weitere Einzelheiten des Kausalverlaufs hat er nicht vorhersehen müssen. Er muss nicht in der Lage gewesen sein, vorauszusehen, um was für ein Hindernis es sich im Schlitz handelte oder wo und wie genau sich darunter die Fehlstelle gebildet hatte. 912

6. Objektive Zumutbarkeit

Dem Angeklagten ist es auch ohne weiteres zumutbar gewesen, seine Überwachungstätigkeit bezüglich der weiteren Herstellung der Lamelle 11 am 09.09. und 10.09.2005 bzw. im Nachgang bei der Auswertung der Protokolle zu verstärken. Der zeitliche Aufwand dafür hielt sich wie dargestellt in überschaubaren Grenzen und der Angeklagte war sowohl im Dienst als auch teilweise selbst vor Ort. 913

7. Entsprechensklausel

Das Unterlassen des Angeklagten entspricht auch einem positiven Tun im Sinne des § 13 Abs. 1 Hs. 2 StGB. 914

915

Die Entsprechensklausel verlangt, dass das Unterlassen der Verwirklichung des Tatbestandes durch ein Tun entsprechen müsse, um strafbar zu sein (vgl. Fischer a.a.O., § 13, Rn. 83.) Diese Klausel hat bei reinen Erfolgsdelikten, wie der fahrlässigen Tötung, keine Bedeutung, da die Gleichwertigkeit bereits durch die Garantenstellung begründet wird (Fischer, a.a.O., § 13, Rn. 86). Selbst bei anderer Auffassung entspräche das Unterlassen hier dem aktiven Tun. Überwachung – wie bei der Bauüberwachung – bedeutet im Wesentlichen Beobachtung und Kontrolle der Arbeit anderer. Wer diese Aufgaben nicht gewissenhaft genug wahrnimmt, dessen Handeln steht dem aktiven Tun gleich.

8. Schuldvorwurf, subjektive Vorhersehbarkeit

Der Eintritt des tatbestandlichen Erfolgs infolge seines pflichtwidrigen Unterlassens ist für den Angeklagten auch subjektiv vorhersehbar gewesen. Der Umstand, dass die Undichtigkeit einer Schlitzwand in einer Tiefe von über 20 Metern, die dazu dient, Wasser und Erdreich aus einer ca. 25 Meter tiefen Baugrube fernzuhalten, ganz erhebliche Gefahren für die in der Baugrube Tätigen und die unmittelbar angrenzende Nachbarbebauung sowie die Anwohner birgt, ist schon aus Laiensicht ohne weiteres eingängig. Der Angeklagte war zudem seit Längerem als Bauüberwacher im Rahmen der Errichtung der Schlitzwand tätig und hatte bereits zuvor – wenn auch überschaubare – Erfahrungen im Tiefbau gesammelt. 916

II. Strafbarkeit wegen Baugefährdung

Eine Strafbarkeit nach § 319 StGB wegen Baugefährdung liegt dagegen nicht vor; als Bauüberwacher kann der Angeklagte dieses Sonderdelikt nicht erfüllen; er hat weder das Bauwerk geplant noch den Bau geleitet oder ausgeführt (vgl. Fischer, a.a.O., § 319, Rn. 2ff; Landau, wistra 99,47). 917

E. Strafzumessung

I. 1. Die Strafe ist im Ausgangspunkt dem Strafrahmen des § 222 StGB zu entnehmen, der Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe vorsieht. 918

2. Die Kammer hat indes den Strafrahmen gemäß §§ 13 Abs. 2, 49 Abs. 1 StGB verschoben, weil es sich um einen Unterlassensvorwurf handelt. 919

a) Zur Beantwortung der Frage, ob eine fakultative Strafrahmenverschiebung nach § 13 Abs. 2 StGB vorgenommen wird, bedarf es einer wertenden Gesamtwürdigung aller wesentlichen Gesichtspunkte. Dabei sind vor allem diejenigen Momente zu berücksichtigen, die etwas darüber besagen, ob das Unterlassen im Verhältnis zur entsprechenden Begehungstat weniger schwer wiegt. Die Prüfung ist jedoch nicht auf solche unterlassensbezogene Kriterien beschränkt. Es bedarf einer umfassenden Abwägung auch sonstiger Umstände, die nicht den jeweiligen Milderungsgrund selbst betreffen (BGH NJW 1998, 3068). 920

b) Die Kammer hat danach als für den Angeklagten sprechende Gesichtspunkte in den Blick genommen, dass er (lediglich) unbewusst fahrlässig gehandelt hat und sein Fachwissen in Bezug auf die in Rede stehenden Vorgänge limitiert war. Ebenfalls ist nicht zu verkennen, 921

dass er von Mitarbeitern der ARGE über die Beseitigung des Hindernisses getäuscht wurde, indem zumindest der Eindruck erweckt wurde, dieses sei beseitigt worden. Aufgrund dieser Umstände war es ihm erschwert, die von der Lamelle 11 ausgehende Gefahr zu erkennen. Hinzu kommt, dass das Einsturzgeschehen sich auch als Schlusspunkt einer Verkettung unglücklicher Umstände darstellt, da der Einsturz aller Voraussicht nach nicht passiert wäre, hätte die Fehlstelle etwa wenige Meter tiefer gelegen. Zudem ist nicht zu verkennen, dass der Eintritt des Unglücks auch durch Umstände begünstigt wurde, die nicht von dem Angeklagten zu vertreten sind, wie etwa das Antreffen des Natursteinblocks in der ungewöhnlichen Tiefenlage sowie dessen Größe und Lage, die Einteilung und Herstellungsreihenfolge der Lamelle und die gewählte Fugenkonstruktion, die jedenfalls mittelbar zur Verwendung des kleineren Greifers geführt haben, mit dem der weitere Aushub am 09.09.2005 überhaupt hat erfolgen können. Nicht zu übersehen ist auch, dass neben dem Angeklagten B noch eine ganze Reihe weiterer Personen jedenfalls die Gelegenheit gehabt hätte, das Unglück zu verhindern. Ferner liegt das strafbare Verhalten sehr lange, nämlich ungefähr 13 Jahre, zurück. Auch seit dem Einsturz des Historischen Archivs und der Nachbarbebauung mit seinen Folgen ist eine lange Zeit verstrichen, mehr als neun Jahre. Seit dem Einsturz läuft ein Strafverfahren, in dem der Angeklagte seit Ende 2013 Beschuldigter ist und mit einer Verurteilung rechnen muss, was ihn nachvollziehbar belastet. Dies gilt im besonderen Maße für die seit Januar 2018 laufende Hauptverhandlung, die bereits im Vorfeld umfangreich medial begleitet wurde. Den gegen ihn erhobenen Vorwurf hat er zudem zwar bestritten, im Rahmen seiner Einlassung aber dennoch tatsächliche Umstände eingeräumt, die seine Strafbarkeit begründen. In seiner Einlassung hat er zudem glaubhaft sein Bedauern über den Einsturz und den Tod der beiden T1n Männer zum Ausdruck gebracht. Er ist darüber hinaus strafrechtlich nicht vorbelastet, gesundheitlich gehandicapt und hat bislang ein sozial integriertes Leben geführt.

Auf der anderen Seite ist zu berücksichtigen, dass durch die Pflichtverletzung des Angeklagten bei dem katastrophalen Großschadensereignis gleich zwei Menschen ihr Leben verloren haben. 922

Bei einer Gesamtwürdigung all dieser Umstände spricht nach Auffassung der Kammer mehr für die Anwendung des § 13 Abs. 2 StGB. 923

3. Es ist damit von einem Strafrahmen von einem Monat, § 38 Abs. 1 StGB, bis zu drei Jahren und neun Monaten Freiheitsstrafe oder Geldstrafe auszugehen. 924

II. Im Rahmen der konkreten Strafzumessung hat die Kammer die unter E. I. 2. b) dargestellten Gesichtspunkte erneut gegeneinander abgewogen. Dabei erscheint die Verhängung einer Geldstrafe angesichts der gravierenden Tatfolgen nicht als ausreichend. Die Kammer hat danach auf eine tat- und schuldangemessene Freiheitsstrafe von 925

acht Monaten 926

erkannt. 927

III. Die Vollstreckung der Strafe hat zur Bewährung ausgesetzt werden können. 928

1. Es liegt zunächst eine günstige Sozialprognose vor, § 56 Abs. 1 StGB. Der Angeklagte ist nicht vorbestraft und hat bislang beanstandungsfrei und sozial integriert gelebt. Er ist verheiratet, Vater eines erwachsenen Sohnes und ist seit Jahrzehnten durchgängig berufstätig. Der hier abzuurteilende Vorgang stellt sich als einmaliges Geschehen dar, der sich nach menschlichem Ermessen nicht wiederholen wird. 929

2. Die Verteidigung der Rechtsordnung gebietet die Vollstreckung der Freiheitsstrafe nicht. 930

a) Das Gebot der Verteidigung der Rechtsordnung steht der Aussetzung von Strafen ab sechs Monaten entgegen, wenn eine Aussetzung der Vollstreckung im Hinblick auf schwerwiegende Besonderheiten des Einzelfalls für das allgemeine Rechtsempfinden schlechthin unverständlich erscheinen müsste und das Vertrauen der Bevölkerung in die Unverbrüchlichkeit des Rechts und den Schutz der Rechtsordnung vor kriminellen Angriffen erschüttern könnte (Fischer, a.a.O., § 56, Rn. 14). Die Frage, ob die Verteidigung der Rechtsordnung die Vollstreckung gebietet, lässt sich stets nur im Einzelfall entscheiden (Fischer, a.a.O., § 56, Rn. 16). 931

b) Es ist nicht zu verkennen, dass der Einsturz des Historischen Archivs der Stadt Köln nachvollziehbarerweise erhebliche Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit erzeugt hat und seit Jahren die Frage im Raum steht, was und wer für diesen Einsturz verantwortlich ist. Diese Fragen hat die Kammer, soweit ihr das in diesem Verfahren möglich war, geklärt. 932

Die Kammer geht auch davon aus und erachtet es auch für nachvollziehbar, dass angesichts des Todes zweier T1r Menschen, der Gefährdung einer Vielzahl von Personen und eines Sachschadens jedenfalls im dreistelligen Millionenbereich das allgemeine Rechtsempfinden eine empfindliche Strafe als erforderlich ansieht. 933

Andererseits muss es auch dem allgemeinen Rechtsempfinden einsichtig sein, dass es um einen Fahrlässigkeitsvorwurf geht, noch dazu um unbewusste Fahrlässigkeit, bei dem die Tatzeit 13 Jahre zurückliegt und der sich gegen einen davon abgesehen unbescholtenen Bürger richtet. 934

Angesichts der im Rahmen der Strafzumessung dargelegten Umstände liegen zudem insgesamt besondere Umstände im Sinne des § 56 Abs. 2 StGB vor. 935

Danach gebietet die Verteidigung der Rechtsordnung die Vollstreckung der Strafe nicht. 936

F. Verfahrensverzögerung

Die Dauer des vorliegenden Verfahrens stellt sich nicht als unangemessen im Sinne des Art. 6 Abs. 1 der Konvention zum Schutz der Menschenrechte und Grundfreiheiten vom 4. November 1950 (MRK) dar. 937

Das Verfahren wurde zwar bereits im März 2009 eingeleitet, zunächst noch gegen Unbekannt, und hat damit lange gedauert, wenngleich auch zu berücksichtigen ist, dass dem Angeklagten der Schuldvorwurf erst Ende des Jahres 2013, Anfang des Jahres 2014 bekanntgegeben wurde; dies allerdings auch schon zuvor für ihn erkennbar im Raum stand. Rechtsstaatswidrig ist jedoch nur eine Verzögerung, die ihre Ursache im Bereich der Strafverfolgungsbehörden oder anderer staatlicher Stellen hat. Die lange Verfahrensdauer erklärt sich hier indes aus der Schwierigkeit der durchgängig vorangetriebenen Beweiserkundung am GWB, die gerade durch die Vorstellungen und Eingaben der Parteien des zivilrechtlichen Beweissicherungsverfahrens noch weiter erschwert wurden. Einige der im Rahmen der Beweiserkundung zur Anwendung gekommenen Vorgehensweisen und Werkzeuge wurden speziell für diese Beweiserkundung entwickelt, wie insbesondere die Sachverständigen Prof. Dr. W4 und Prof. Dr. W1 ausgeführt haben. Über den Bau der 938

Beweissicherungsgrube musste zwischen allen Beteiligten des Beweissicherungsverfahrens Einvernehmen erzielt werden, sie musste geplant und hergestellt werden, und wurde aus diesen Gründen erst im Juni 2014 an den Sachverständigen Prof. Dr. W4 übergeben. Die Staatsanwaltschaft hat demgegenüber die Ermittlungen durchgängig mit der erforderlichen Beschleunigung betrieben. Sie hat binnen ca. eines halben Monats nach dem ersten vorbereitenden Gutachten der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 zur Einsturzursache am 12.05.2017 Anklage erhoben. Auch die Kammer hat das Verfahren von dem Tag an, an dem es bei ihr eingegangen war, gefördert. Nur so war es möglich, bereits am 31.08.2017 das Hauptverfahren zu eröffnen, die Hauptverhandlung am 17.01.2018 zu beginnen und am 12.10.2018 zu beenden, wobei es in der Hauptverhandlung insbesondere durch die Erkrankung des früheren Mitangeklagten Q3 noch zu einer erheblichen Verzögerung gekommen ist.

G. Hilfsbeweisanträge

Die von der Verteidigung des Angeklagten B gestellten Hilfsbeweisanträge unterliegen sämtlich der Zurückweisung. 939

I. Aushub eines 3,40 Meter langen Schlitzes mit einem 2,80 Meter Greifer ohne ständiges, auffälliges Schwenken

1. Es erscheint schon fraglich, ob überhaupt eine konkrete Tatsache unter Beweis gestellt ist, da „ständiges, auffälliges Schwenken des Greifers“ eine Wertung enthält und eher das Beweisziel darstellt. Auch in der Begründung des Antrags wird dies nicht konkretisiert, es finden sich vielmehr weitere Wendungen, die in ähnlicher Weise Wertungen enthalten und eher ein Beweisziel bezeichnen. Dies gilt für die Formulierungen, die Schwenkbewegung des Baggers beim Seitenwechsel für die gegebene Geometrie sei „klein und wenig dokumentationswürdig“, es seien bei allen Methoden des Aushebens „keine besonderen Verschwenkungen oder Verkippungen des Greifers wahrnehmbar“ oder die Ausführungen, dass ein mit durchschnittlichen Kenntnissen versehener Bauüberwacher zu diesen Beobachtungen und Beurteilungen nicht in der Lage sei. 940

2. Die Kammer hat den Antrag indes als Beweisantrag behandelt und die unter Beweis gestellte, den Angeklagten entlastende, Tatsache als wahr unterstellt, § 244 Abs. 3 S. 2 Var. 7 StPO. 941

II. Die bodengefüllte Fehlstelle ende vor Erreichen der Endtiefe der Schlitzwand, ein versetztes Greifern im Tiefbereich von der Lamelle 11 sei möglich gewesen

1. Die Auslegung des Antrags insbesondere unter Berücksichtigung seiner Begründung ergibt zunächst, dass unter Beweis gestellt ist, dass ein versetztes Greifern ab der Tiefe wieder möglich gewesen sei, ab der die bodengefüllte Fehlstelle ende. Welche Tiefe damit genau gemeint ist, ergibt sich aus dem Antrag nicht. Die Kammer hat ihn dennoch als Beweisantrag behandelt. Sie versteht ihn so, dass damit eine Tiefe jedenfalls unterhalb der derzeitigen 942

Erkundungstiefe in der BesBG, also unterhalb von ca. 17,7 m NN, gemeint ist, womöglich aber auch noch (deutlich) tiefer. Es erschließt sich zwar nicht ohne weiteres, was mit dem „Tiefbereich der Lamelle 11“ gemeint ist oder der in der Begründung des Antrags erwähnten „gewissen Tiefe unter dem Hindernis“. Die Formulierung am Ende des 2. Absatzes auf S. 2 des Antrags, Prof. Dr. W4 sei beauftragt, die Erkundungstiefe weiter abzusenken und insofern sei es nur eine Frage der Zeit, dass über die unter Beweis gestellte Tatsache Gewissheit erlangt werden könne, spricht jedoch eindeutig für diese Auslegung des Antrags. Dafür spricht auch, dass nach dem bisherigen Beweisergebnis die Kiessäule bis in eine Tiefenlage von mindestens 17,7 m NN besteht, wenn auch in abnehmender Mächtigkeit, und sich darunter noch fortsetzt.

2. Der Beweisantrag unterliegt indes der Zurückweisung, weil die unter Beweis gestellte Tatsache aus tatsächlichen Gründen bedeutungslos ist, § 244 Abs. 3 S. 3 Var. 2 StPO, da dieser Umstand selbst im Falle seines Erwiesenseins keinen Einfluss auf die Urteilsfindung hätte. Relevant für die Urteilsfindung ist nicht die Frage des Aushubs in einer Tiefenlage der Lamelle 11 ab ca. 17,7 m NN oder noch darunter, sondern der Aushub in der Tiefenlage, in der der Angeklagte B ihn wahrnehmen konnte. Wie unter C. II. 3. f) aa) dargelegt, hatte der Aushub den Tiefenbereich von 17,7 m NN oder darunter noch nicht erreicht, als der Angeklagte B ihn am 09.09.2005 zwischen ca. 10:20 Uhr und 10:30 Uhr wahrnehmen konnte. 943

III. Prüfrechnungen und Aufmaße

Die Kammer hat die unter Beweis gestellte Tatsache als wahr unterstellt, § 244 Abs. 3 S. 2 Var. 7 StPO. 944

H. Freispruch A

Der Angeklagte A ist von dem Vorwurf der durch Unterlassen begangenen fahrlässigen Tötung, § 222 StGB, aus rechtlichen Gründen freizusprechen gewesen, da die von ihm begangene Pflichtverletzung nicht kausal für den Tod der beiden Menschen und den Einsturz des Historischen Archivs und dessen Nachbarbebauung geworden ist. Im Hinblick auf den Vorwurf der Baugefährdung, § 319 StGB, liegt zudem schon kein Verstoß gegen allgemein anerkannte Regeln der Technik vor. 945

I. Tatvorwurf

1. Die Staatsanwaltschaft hat dem Angeklagten A mit der unverändert zur Hauptverhandlung zugelassenen Anklageschrift vom 12.05.2017 zur Last gelegt, in seiner Eigenschaft als verantwortliche Bauleiter der ARGE für den Schlitzwandbau als Nebentäter durch Unterlassen den Tod der Geschädigten M2 und M1 verursacht zu haben. Er habe es unterlassen, während der Herstellungsphase der Schlitzwand im September 2005 auf markante Indizien zu reagieren, die auf Ausführungsmängel bei der Herstellung der Bauwände hingedeutet hätten. Ihm hätten als Bauleiter Prüfungs- und Überwachungsaufgaben oblegen; er habe es zunächst unterlassen, das Maß der hierbei anzuwendenden Sorgfalt den besonderen bautechnischen Risiken anzupassen, die mit der Herstellung der einstichigen Schließerlamelle 11 verbunden gewesen seien: Der Aushub der 946

Lamelle 11 mit einem Greiferwerkzeug der gleichen Breite habe aufgrund der verfahrenstechnischen Risiken der besonderen Sorgfalt bedurft; die erhöhte Sorgfalt beim Aushub hätte sich gleichsam in einer gesteigerten Aufmerksamkeit der Bauleitung für die Herstellung niederschlagen müssen. Spätestens die Probleme beim Aushub der Lamelle 11 – die vier im Schlitzwandprotokoll dokumentierten Hindernisse – hätten ihn alarmieren müssen, insbesondere die zweimalige starke Beschädigung der Greiferwerkzeuge, weswegen der Aushub unterbrochen und Ersatz habe beschafft werden müssen; gleichfalls alarmierend hätte das letzte Hindernis vom 05.09.2005 wirken müssen, das in seiner Höhenlage mit einem Hindernis in der Nachbarlamelle 10 korrespondiert habe, sowie, dass ab dieser Höhenlage der Aushub nur noch mit einem schmaleren Greiferwerkzeug habe durchgeführt werden können. Die Probleme seien tagesaktuell bekannt gemacht und dokumentiert worden, hätten „außergewöhnliche Umstände“ dargestellt, die das von der Lamelle 11 ausgehende Risiko signifikant erhöht hätten und die sich dementsprechend in sich sukzessive steigernden Sorgfaltsanforderungen bei der Herstellung und bei der Überwachung der Herstellung der Lamelle 11 hätten niederschlagen und zu überobligatorischen Prüfungs- und Kontrolltätigkeit führen müssen. Die dokumentierten Probleme hätten schon jedes für sich genommen Anlass zu besonders sorgfältiger Prüfung und Begleitung geben müssen. In ihrer Gesamtschau und der Entwicklung seien die – trotz der Vertuschungsaktivitäten des Poliers Q3 – dokumentierten Probleme gravierend und auffällig gewesen. Dem Angeklagten hätte bewusst sein müssen, dass es sich bei der Lamelle 11 um eine „Problemlamelle“ gehandelt habe. Aufgrund der Hindernisanmeldungen am 02.09.2005 und 05.09.2005 wäre bei der Herstellung der Lamelle 11 das persönliche Aufsuchen der Baustelle, die persönliche Kontrolle des Endaushubs und der TARABEN-Messfahrt am 09.09.2005 und die persönliche Kontrolle des Bewehrungseinbaus am 10.09.2005 erforderlich und geboten gewesen. Die Kontrolle der TARABEN-Messfahrt sei jedoch schon allein aufgrund der aufgetreten Hindernisse und dem Wechsel auf die kleineren Greiferschaufeln geboten gewesen. Die Messfahrten hätten mit dem schmaleren Greifer entlang der Fugen 11/12 und 11/10 ausgeführt werden müssen, wobei durch die Ablenkung des Greifers infolge des nicht beseitigten Hindernisses auffällige Messdaten entstanden wären. Hätte der Bauleiter diese Prüfung durchgeführt, wäre der nicht korrekte Schlitzaushub erkannt worden, weil entweder eine Messfahrt gar nicht möglich gewesen oder ein auffälliges Messprotokoll produziert worden wäre. Statt einer Steigerung seiner Prüf- und Kontrolldichte habe er sogar die Durchführung der Ausführungskontrollen nach dem QM-Plan unterlassen bzw. es sei von den Prüfplanvorgaben abgewichen worden. Es habe letztlich nicht einmal eine standardmäßig geschuldete Bauleitungstätigkeit stattgefunden; dabei hätte schon die Beachtung der Vorgaben des Prüfplanes durch den Angeklagten zur Entdeckung des mangelhaften Schlitzaushubes geführt. Die nach Prüfplan vorgesehene Bewehrungsabnahme mit eingebauten Verbindungen und Aussteifungen sei nicht erfolgt, gleiches gelte für die Erteilung der Betonierfreigabe nach ordnungsgemäßen Einbau des Korbes in den Lamellenschlitz. Unabhängig davon habe der Prüfplan vorgesehen, dass das Erreichen der Solltiefe des Lamellenschlitzes durch Lotungen an mindestens drei Stellen zu überprüfen gewesen wäre, wobei diese Prüfung auch vom Bauleiter durchzuführen gewesen wäre. Der QM-Plan habe schließlich die Überprüfung des planmäßigen Betonverbrauchs durch den Bauleiter vorgesehen, um Hinweise auf Einschnürungen oder Mehrausbrüche zu gewinnen. Trotz der nur groben Erfassung im Betonierprotokoll hätte der dokumentierte Betonminderverbrauch bei einer qualifizierten Auswertung und Beurteilung der Betonierprotokolle und -diagramme auch schon im September 2005 erkannt werden können. Ihm hätte ferner auffallen müssen, dass die noch erforderlichen Arbeitsschritte zur Fertigstellung der Lamelle 11 in der zur Verfügung stehenden Zeit von Freitag 17:00 Uhr bis Samstag 13:00 Uhr unmöglich durchzuführen gewesen seien; er hätte daher die dokumentierten Arbeitsabläufe vom 09.09. und 10.09.2005 unter Berücksichtigung des

tatsächlich zur Verfügung stehenden Zeitfensters und der angemeldeten Arbeitskräfte hinterfragen müssen. Darüber hinaus hätte eine sorgfältige Auseinandersetzung mit den Bautagesberichten und Protokollen zur Hinterfragung des Erfolges der Hindernisbeseitigung vom 05.09.2005 unter Berücksichtigung des fünf Tage zuvor in gleicher Tiefe angetroffenen Hindernisses in der Lamelle 10/3, des Grundes für den Wechsel auf die schmaleren Greiferschalen, den dokumentierten Arbeitsabläufen vom 09. und 10.09.2005 sowie des Betonierprotokolls der Lamelle 11 führen müssen.

In der Aushubphase wäre eine Kontrolle des lagegerechten Einbaus des Bewehrungskorbes bzw. eine Hinterfragung des dokumentierten nicht lagegerechten Einbaus des Bewehrungskorbs der Lamelle 11 sowie eine Kontrolle der Schlitzwandfugen bzw. eine Hinterfragung der dokumentierten Auffälligkeiten in der Schlitzwandfuge 10/11 (abgerissenes Fugenblech) erforderlich und geboten gewesen. Auch hier hätte der Angeklagte wegen der aufgetreten Probleme bei der Herstellung der Lamelle 11 und mit Blick auf den fortbestehenden Gesichtspunkt der potentiellen Schadensintensität regelrecht alarmiert sein müssen. 947

Ferner habe er bei der Leitung des Bauvorhabens durch die zuvor geschilderten Unterlassungen zugleich fahrlässig gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstoßen. Er habe hierdurch Leib und Leben der am 03.03.2009 an und in der Baugrube tätigen Bauarbeiter, von Besuchern und Mitarbeitern des Historischen Archivs, von Anwohnern, Verkehrsteilnehmern und Passanten gefährdet. Er habe durch die erörterten Sorgfaltspflichtverstöße zugleich auch gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstoßen. Im Bauvorhaben Nord-Süd-Stadtbahn hätten der QM-Plan und seine Arbeitsanweisungen, der Prüfplan und die verabredeten Protokolle Spezifizierungen des Inhalts der einschlägigen DIN-Normen und der Zusätzlichen Technischen Vertragsvereinbarungen dargestellt, die für die hier zur Ausführung gelangten Baukonstruktionen erlassen worden seien. Der gesamte Inhalt des QM-Planes, des Prüfplanes und der Ausführungskontrollen seien ein Spiegelbild zu den anerkannten Regeln der Bautechnik für den Schlitzwandbau. Die Verstöße des Angeklagten hätten in kausaler Weise zum Einsturz des Historischen Archivs und seiner Nachbarbebauung am 03.03.2009 geführt. Dabei sei es zu einer konkreten Gefährdung von Leib und Leben für die innerhalb und außerhalb der Baustelle beschäftigte Bauarbeiter, für die Mitarbeiter und Besucher des Historischen Archivs, für die Anwohner und für Verkehrsteilnehmer und Passanten gekommen. 948

2. Die Kammer hat ihn in einem rechtlichen Hinweis gemäß § 265 StPO vom 22.08.2018 darauf hingewiesen, dass auch eine Verurteilung wegen fahrlässiger Tötung, § 222 StGB, in Tateinheit mit fahrlässiger Bauwerksgefährdung, § 319 Abs. 1 und Abs. 4 StGB, begangen durch Unterlassen, § 13 StGB, in Betracht kommen kann. Es könne dabei davon auszugehen sein, dass der Angeklagte A hätte dokumentieren müssen, dass nach seiner Auffassung am 02.09.2005 sicher und am 05.09.2005 vermutlich die Fugenkonstruktion der Lamelle 10 (Stich 10.03) beschädigt bzw. teilweise zerstört worden sei und dass er den Ingenieurbau darauf hätte hinweisen müssen, dass deswegen eine nochmalige Einsicht in die Herstellungsunterlagen der Lamellen 10 und 11 sowie eine durchgehende Kontrolle der Fugenbleche an den Lamellen 10.03 und 11 zu empfehlen sei. Ferner könne auch davon auszugehen sein, dass der Angeklagte A nach der Rückkehr aus seinem Urlaub, der vom 09.09.2005 bis zum 30.09.2005 bewilligt worden war, das von dem Zeugen E3 unterzeichnete Schlitzwandprotokoll nebst der Anlagen, insbesondere das Taraben- sowie das Betonierprotokoll, im Einzelnen hätte nachvollziehen müssen. 949

II. Rechtliche Würdigung

Nach den getroffenen Feststellungen hat der Angeklagte sich weder nach § 222 StGB noch nach § 319 StGB, jeweils begangen durch Unterlassen, strafbar gemacht. 950

1. § 222 StGB

Eine Strafbarkeit wegen fahrlässiger Tötung scheidet aus. Zwar hat der Angeklagte nach Auffassung der Kammer eine Pflichtverletzung begangen. Diese ist indes nicht kausal für den tatbestandlichen Erfolg geworden. 951

a) Pflichtverletzung

Der Angeklagte hat die ihm als Bauleiter für den Spezialtiefbau obliegenden Pflichten verletzt, indem er die Vorgänge bei der Herstellung der Lamelle 11, insbesondere die Beschädigung bzw. teilweise Zerstörung der Fugenkonstruktion, nicht hinreichend protokollierte und keinen Hinweis auf die bei der Erstellung der Lamelle 11 aufgetretenen Probleme an den Ingenieurbau gab, dies verbunden mit der Aufforderung, beim Aushub besondere Sorgfalt walten zu lassen (vgl. unter aa). Weitere Pflichtverletzungen liegen dagegen nicht vor (vgl. unter bb). 952

aa) (1) Die Frage, wie insbesondere angetroffene Hindernisse bei der Herstellung einer Schlitzwand im Schlitzwandprotokoll oder in Bautagesberichten zu dokumentieren sind, wird in der Praxis unterschiedlich beantwortet. Einigkeit herrscht insoweit, als Hindernisse grundsätzlich zu dokumentieren sind. Dies zum einen, um einen Mehrvergütungsanspruch gegen den Auftraggeber begründen zu können. Zum anderen auch, um im weiteren Bauablauf nachvollziehen zu können, ob und ggf. welche Probleme bei der Erstellung der Schlitzwand aufgetreten sind. Die Protokollierungspflicht an sich ergibt sich für den damaligen Zeitpunkt auch aus der DIN 4126 (dort unter 5) sowie der EN 1538: 2000 (dort unter 10), wobei Letztere von „detaillierten Angaben“ spricht. 953

Uneinigkeit besteht, wie präzise die Dokumentation sein muss, ob insbesondere die aus Sicht des Angeklagten A gegebene einmal sichere und einmal vermutete Beschädigung der Fugenkonstruktion so ausdrücklich protokolliert werden muss, oder – wie die Mehrzahl der dazu befragten Zeugen und Sachverständigen meint – die Protokollierung als Hindernis in einer derartigen Situation ausreichend ist. 954

Letztlich haben die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 sowie der Sachverständige Dipl. Ing. Q1 sich auf den Standpunkt gestellt, es sei eine möglichst exakte Protokollierung der Abläufe beim Schlitzwandbau veranlasst, und ausgeführt, es sei vor diesem Hintergrund auch erforderlich gewesen, im Schlitzwandprotokoll oder in den Bautagesberichten die einmal sicher angenommene und die einmal vermutete Beschädigung oder teilweise Zerstörung der Fugenkonstruktion festzuhalten. Alle anderen dazu einvernommenen Zeugen, auch der unter Zugrundelegung seiner Bekundungen sehr sorgfältig arbeitende Zeuge Sztochay, oder Sachverständige, auch der Sachverständige Prof. Dr. W4, haben demgegenüber ausgeführt, es reiche aus, dies – wie geschehen – als Hindernis zu protokollieren. 955

956

Nach den Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 hätte die Dokumentation in zwei Stufen erfolgen müssen: Im Herstellungsprotokoll hätte der Vermerk bspw. „Fugenblech am 2.9.2005 sicher beschädigt, ausgewiesen mit ergreiferten Teilen des Fugenblechs und vermutlich am 5.9.2005 beschädigt, der körperliche Nachweis dazu fehlt“ aufgeführt werden müssen. In einem Übergabeprotokoll des Bauwerkes vom Spezialtiefbau an den Ingenieurbau wäre mit dem vorgenannten besonderen (Warn-) Hinweis „eine nochmalige Einsicht in Herstellungsunterlagen der beiden Lamellen sowie eine durchgehende Kontrolle des Fugenbleches an den Lamellen 10.3 und auch 11 ist wegen der vorgenannten Vorkommnisse zu empfehlen“ anzuraten gewesen.

Dies haben sie wie folgt begründet: Zwar sei nicht normiert, wie ein Protokoll oder ein Bautagebuch genau auszusehen habe. Andererseits entspreche es durchaus den anerkannten Regeln der Technik, Auffälligkeiten im Bautagebau zu vermerken, insbesondere wenn es sich um ein komplizierteres Bauwerk handele. Die Bauwerksdokumentation werde grundsätzlich schon deswegen verlangt, weil man bei größeren Bauten, wenn irgendetwas schiefgehe, zurück zur Bauwerksdokumentation gehe und schaue, was gemacht worden sei, wo der Fehler liegen könne. Das sei der Hintergrund für die Dokumentation. Auf die Bauwerksdokumentation, werde bspw. im Dammbau oder im Tunnelbau sehr viel Wert gelegt. Im Nachhinein, wenn Probleme entstehen, könne dadurch nachgeprüft werden, woher diese Probleme kommen und wie man darauf reagieren könne, dafür werde immer die Bauwerksdokumentation herangezogen, deshalb sei die Bauwerksdokumentation ein wichtiger Aspekt beim Bauen. Die Bauwerksdokumentation sollte die Besonderheiten enthalten und soweit klären, dass man später bei einem Problem dieses genau analysieren könne. Deshalb gehöre das zur allgemein gültigen Praxis. Gerade dann, wenn das selbst erstellte Bauwerk sodann von einem anderen Gewerk übernommen werde, das erst Jahre später anfange, sei es üblich, die Probleme und Dinge, auf die man stoße, niederzuschreiben. Das sei üblich und auch notwendig, da die Risiken, die sich aus dem vorherigen Gewerk ergeben, sonst nicht erkannt werden könnten. Letzteres sei gerade die hier vorliegende Besonderheit. 957

Es mache daher selbstverständlich einen Unterschied für die Frage wie und wieviel protokolliert werden müsse, dass im Tiefbau das Bauwerk bis zum Aushub unsichtbar sei, anders als im Hochbau, wo man vor der Betonage sehen könne, was gemacht worden sei und man klären könne warum man etwas gemacht habe – aber auch da sollte es vermerkt werden. Hier sei das ganz anders: Es sei selbstverständlich, dass das vermerkt werden müsse, wenn man nichts sehe und das Ergebnis nicht feststellen könne. 958

Ein Hindernis sei die allgemeine Bezeichnung. Wenn man aber wisse, dass man sein Fugenblech beschädigt habe, sollte man schreiben „Hindernis Fugenblech“, um Lösungen bei auftretenden Problemen finden zu können. So gehe man bei allen größeren Projekten, bspw. auch im Talsperrbau und im Tunnelbau vor. Gerade das Fugenblech als Hindernis mache einen Unterscheid: Wenn man wisse, es sei das Fugenblech gewesen, dann wisse man auch, dass man z.B. später nicht entlang der Fuge habe fahren könne, sondern dass es da ein Problem gegeben habe; man könne z.B. mit dem Meißel dort nicht einhaken, wenn das Fugenblech gerissen wäre. Das sei eine Konsequenz, die am Ende beim Aushub betrachtet werden müsse. Wenn das Hindernis ein – beseitigter – Stein gewesen wäre, könnte man immer noch ordnungsgemäß die Fuge putzen. Woran solle sich, wenn bspw. der Polier erkranke und ein Anderer übernehme, der neue Polier orientieren, wie soll er weiter machen; das sei der Sinn einer Dokumentation. Entweder sei die Dokumentation vernünftig gemacht, sonst sei sie unbrauchbar. In der Praxis sei allerdings festzustellen, dass bei einfachen Bauwerken, bspw. normalen Hochbauten, häufig die Poliere nicht korrekt Auffälligkeiten 959

eintragen würden. Bei Abnahmen auf den Baustellen würden sie – die Sachverständigen – wenn sie dort in operativer Funktion tätig seien darauf dringen, dass es aufgenommen werde.

Die Dokumentation sei unabhängig davon vorzunehmen, ob man von einer Beseitigung des vermeintlichen Fugenblechs habe ausgehen können oder nicht. Immer, wenn eine Auffälligkeit vorgelegen habe, sollte diese vermerkt werden. Auch Dinge, die täglich vorkommen, gehörten ins Bautagebuch. Auf dieser Baustelle lägen nun aber an Lamelle 11 mehrere Auffälligkeiten vor: Einmal sei das Fugenblech abgerissen worden und später ein weiteres Hindernis, von dem man vielleicht nicht wisse, was es genau sei. Wenn man solche Auffälligkeiten bemerke, habe man einen erhöhten Kontrollaufwand auf der Baustelle selbst und müsse es auch hinterher im Protokoll vermerken. Dann entspreche es den anerkannten Regeln der Technik, dass das im Bautagebuch vermerkt werde. Dies gelte insbesondere natürlich, wenn, weil so eine Schlitzwand ein kompliziertes Bauwerk sei, man nichts sehe und von der Auffälligkeit vielleicht sogar eine Gefahr ausgehen könne. 960

(2) Die Kammer schließt sich im Rahmen der insoweit erforderlichen wertenden Betrachtung insbesondere angesichts der Besonderheiten des Gewerks des Spezialtiefbaus der Auffassung der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 an. 961

Der Angeklagte A war als Bauleiter zwar grundsätzlich nur verantwortlich für die Herstellung der Schlitzwand und eben nicht für die Errichtung des eigentlichen Bauwerks, die in die Verantwortung des Ingenieurbaus fiel. Es war aber auch für ihn klar, dass die Schlitzwand den Sinn hatte, die Errichtung des Bauwerks überhaupt zu ermöglichen und deswegen eine zentrale Bedeutung für den Ingenieurbau hatte. Weiter war ihm auch bewusst, dass dabei wiederum von zentraler Bedeutung die Dichtigkeit der Wand war, da angesichts des immensen Wasser- und Erddrucks in größerer Tiefe sonst ganz erhebliche Risiken bestanden und der Eintritt potentiell katastrophaler Zustände drohte. Die Tätigkeitsfelder des Spezialtief- und des Ingenieurbaus überlappten sich also auch aus seiner Sicht und, wie auch für ihn ersichtlich, konnten etwaige Probleme bei der Errichtung der Schlitzwand auch von Bedeutung für den Ingenieurbau sein. Schon dies spricht dafür, Auffälligkeiten und Probleme bei der Herstellung der Schlitzwand in einer für den Ingenieurbau nachvollziehbaren Weise zu protokollieren und den Ingenieurbau zumindest auf außergewöhnliche Vorkommnisse, die für ihn von Relevanz sein können, auch gesondert hinzuweisen. 962

Hinzu kommen die Besonderheiten des Gewerks des Spezialtiefbaus. Diesbezüglich hat die Beweisaufnahme zunächst eindrücklich ergeben, dass der Schlitzwandbau geradezu davon geprägt ist, dass er größtenteils außerhalb der visuellen Wahrnehmbarkeit abläuft. Der Lamellenschlitz ist während der Herstellung des Schlitzes mit Bentonit gefüllt, einer grauen, schlammigen Stützflüssigkeit, die es nicht zulässt etwa ein Hindernis zu sehen, zumal am GWB die Lamellen teilweise ca. 45 Meter tief ausgehoben wurden. Demzufolge ist auch die genaue Erfassung von Hindernissen hinsichtlich ihrer Tiefenlage und ihres Ausmaßes schwierig, insbesondere, wenn sie in erheblicher Tiefe angetroffen werden. Die Klärung, um was es sich gehandelt hat, ist ebenfalls schwierig. Das eingesetzte Gerät ist angesichts seiner Ausmaße und seines Gewichts nicht geeignet, genauere Aufschlüsse über Art und Ausmaß eines Hindernisses zu liefern. Es versteht sich auch nicht von selbst, dass Hindernisse ans Tageslicht gefördert werden. Sie können auch auf den Boden des Schlitzes sinken und dort auch beim weiteren Aushub verbleiben. Oder sie können aus dem Schlitz heraus in das angrenzende Erdreich verdrängt werden, wo sie dann ebenfalls verbleiben. Auch wenn sie, etwa auch in Einzelteilen, gefördert werden, geht dies nicht zwangsläufig damit einher, dass sie dort auch wahrgenommen werden. Der Greifer transportiert jeweils eine erhebliche Menge Erdreich sowie Suspensionsflüssigkeit nach oben, in der kleinere 963

Teile von Hindernissen ohne Weiteres unentdeckt bleiben können. Der Angeklagte A hat dazu glaubhaft berichtet, man achte schon besonders auf den Aushub, wenn man mit einer Hindernisbeseitigung befasst sei. Man durchkämme den Aushub aber andererseits auch nicht mit einem Rechen. Zudem werde der Aushub unmittelbar in eine Transportmulde verladen und nicht etwa zunächst am Boden der Baustelle zwischengelagert, weil dort das flüssige Suspensionsmaterial sofort wegfließen würde. In der Mulde seien Teile von Hindernissen aber schwieriger zu entdecken. Aus alldem ergeben sich auch Schwierigkeiten bei der Abschätzung, welche potentiellen Folgen ein Hindernis, und sei es beseitigt, gehabt haben kann. Ferner ist es so, dass die Schlitzwand jedenfalls in ihren unteren Bereichen erst Jahre nach der Erstellung im Rahmen des Aushubs freigelegt wird und etwaige Mängel bei ihrer Erstellung erst dann sichtbar werden können. All dies spricht dafür, dass alle vorhandenen Erkenntnisse über Hindernisse protokolliert und damit dem nachfolgenden Gewerk des Ingenieurbaus zugänglich gemacht werden. Und dies spricht auch dafür, dass auch Vermutungen hinsichtlich dessen, worum es sich bei einem Hindernis gehandelt hat, festgehalten werden.

Erst recht gilt das bei der von dem Angeklagten A einmal als sicher angesehenen und ein weiteres Mal vermuteten Beschädigung der Fugenkonstruktion. Alle dazu Befragten, insbesondere auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben nachvollziehbar ausgeführt, dass die Beschädigung eines Fugenbleches, auch nach der Beseitigung des Hindernisses, ein diffuses Schadensbild hinterlasse, das im Einzelnen bei der Errichtung der Schlitzwand nicht sicher einschätzbar sei. Es sei während der Herstellung der Lamelle nicht feststellbar, auf welcher Breite und Länge das Fugenblech beschädigt wurde. Ebenso wenig sei sicher zu beurteilen, wie das verbliebene Fugenblech nach der Hindernisbeseitigung aussehe, ob es glatt abgerissen sei, oder etwa umgebörtelt, oder ob es teilweise in den Schlitz hinein rage, so wie bei der tatsächlich vorliegenden Beschädigung des Fugenblechs in der Lamelle 11. Darin liegt ein erheblicher Unterschied zu einem „normalen“ Hindernis wie etwa einem Stein, der grundsätzlich rückstandlos beseitigt werden kann. Zudem hat die Beschädigung der Fugenkonstruktion auch den Effekt, wie der Angeklagte A beschrieben hat, dass jedenfalls in dem Bereich unmittelbar darunter die Fuge vor dem Betonieren nicht richtig geputzt werden kann. Ohne diese vollständige Befreiung von insbesondere Suspensionsresten (Filterkuchen) besteht die Gefahr, dass beim späteren Betonieren des Schlitzes der Beton die Suspensionsreste nicht verdrängt und die betroffenen Bereiche an der Fuge nicht betoniert werden. Die Widerstandskraft dieser Suspensionsreste gegen den Wasser- und Erddruck ist indes, wie die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 dargelegt haben, erheblich geringer als die von Beton. Es besteht also auch dadurch die Gefahr, dass es an der Fuge zu Undichtigkeiten kommt, deren Ausmaß – wie dargelegt – kaum abschätzbar und deren Folgen demzufolge auch kaum verlässlich einschätzbar sind. Dies ist auch deshalb besonders problematisch, weil die Lamellenfugen ohnehin die konstruktionsbedingten Schwachstellen einer Schlitzwand sind. Wenn eine Lamelle undicht ist, ist sie dies in aller Regel an der Fuge, wie insbesondere die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 nachvollziehbar ausgeführt haben. Dies deckt sich auch mit den Angaben des Angeklagten D und den vorhandenen Lichtbildern zu Undichtigkeiten in der Baugrube, auf denen Wasserzutritte fast ausschließlich im Bereich der Schlitzwandfugen erkennbar sind. Eine Beschädigung des Fugenblechs als Teil der Fugenkonstruktion birgt schon von daher das Risiko einer Undichtigkeit der Schlitzwand. Sicherheit über den Zustand der Schlitzwandfuge und eben auch über ihre Dichtigkeit erlangt man letztlich erst beim Aushub. 964

Hinzu kommt, dass die von dem Angeklagten A vermutete zweite Beschädigung des Fugenblechs sich in einer Tiefenlage zwischen 23,20 und 22,80 m NN befand, wobei wie 965

dargestellt das Ausmaß der vermuteten Beschädigung der Fugenkonstruktion nicht sicher abschätzbar war. Sie befand sich damit ungefähr im Bereich der späteren Baugrubensohle, die an dieser Stelle bei ca. 21,50 m NN verlaufen sollte, und damit in der gefährlichsten Tiefe überhaupt, da in dieser Tiefe der Wasser- und Erddruck besonders hoch und – da in dieser Tiefe noch ausgehoben wurde – der Gegendruck durch den Boden im GWB niedrig war. Undichtigkeiten, noch dazu großflächigere, mussten in dieser Tiefenlage, auch aus Sicht des Angeklagten A, potentiell besonders gravierende Folgen haben.

(3) Nach alledem war der Angeklagte A angesichts der von ihm angenommenen Sachlage verpflichtet, die Beschädigung der Fugenkonstruktion, auch die von ihm nur vermutete, in den Bautagesberichten oder – nach seiner Urlaubsrückkehr – im Schlitzwandprotokoll festzuhalten. 966

Darüber hinaus war er nach dem Vorgesagten auch verpflichtet, dem Ingenieurbau unabhängig von der Protokollierung einen Hinweis zukommen zu lassen, indem er auf die Beschädigung des Fugenblechs, auch die vermutete, aufmerksam machte und dazu aufforderte, beim Aushub der Baugrube im Bereich der Lamellen 10 und 11 besondere Sorgfalt walten zu lassen, jedenfalls in den Tiefenlagen der zumindest vermuteten Beschädigungen der Fuge. Auch ihm war klar, dass der Ingenieurbau die Schlitzwandprotokolle nicht routinemäßig einsah, so dass er auf anderem Wege sicherstellen musste, dass die Mitarbeiter des Ingenieurbaus von den gravierenden Problemen bei der Herstellung der Lamelle 11 Kenntnis erlangen konnten. 967

Indem er beides unterließ, obwohl es ihm mit geringem Aufwand möglich war, handelte er pflichtwidrig. 968

bb) Weitere Pflichtverletzungen liegen dagegen nicht vor. 969

(1) Herstellung von Lamelle 11 als einstichige Schließerlamelle 970

Zunächst stellt es sich nicht als Pflichtverletzung im Sinne eines Planungsfehlers dar, dass der Angeklagte A als der zuständige Bauleiter die Einteilung der Errichtungsreihenfolge der Lamellen des östlichen Teils der Schlitzwand am GWB so vornahm, dass die Lamelle 11 als einstichige Schließerlamelle hergestellt wurde. 971

Zwar ist die Errichtung einer einstichigen Schließerlamelle insofern schwieriger und potentiell fehleranfälliger, da sich aus der identischen Greiferschalenweite und der Länge der Lamelle Problem ergeben können, etwa falls die Lamelle sich verjüngt oder man auf Hindernisse stößt. Der Angeklagte A hat sich dazu eingelassen, die Planung der einzelnen Lamellen werde vorgegeben, die Aushubreihenfolge habe sodann am GWB er festgelegt. Man versuche einstichige Schließerlamellen aufgrund der möglichen Probleme zu vermeiden und rückblickend hätte er besser auch hier eine andere Variante gewählt. Er hat aber auch darauf hingewiesen, dass die Ausführungsplanung insofern erheblich erschwert worden sei, weil im östlichen Teil der Schlitzwand eine Krankenwagenzufahrt zu einem dort gelegenen Altenheim zu jedem Zeitpunkt habe frei bleiben müssen, so dass die Schlitzwand dort in zwei Abschnitten habe errichtet werden müssen. Es habe verschiedene Planspiele über die Abfolge gegeben. Zudem sei es auch nicht etwa durch Regeln der Technik oder dergleichen untersagt, einstichige Schließerlamellen vorzusehen. Diese Einschätzung ist von allen dazu gehörten Sachverständigen geteilt worden. Die Sachverständigen Q1, Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben übereinstimmend und nachvollziehbar ausgeführt, dass die Planung einer einstichigen Schließerlamelle zwar besser hätte vermieden werden sollen, allerdings ihrer Auffassung nach auch für sich genommen keinen Verstoß etwa gegen 972

allgemein anerkannte Regeln der Technik darstelle oder sonst unzulässig gewesen sei. Auch die Errichtung einer einstichigen Schließerlamelle sei zweifelsfrei ordnungsgemäß möglich, sofern die geltenden Regeln für die Herstellung von Schlitzwänden beachtet würden.

(2) Wechsel auf 2,80m breite Greiferschalen aus Sorge, man werde während des Aushubs nochmals die Fuge beschädigen 973

Eine Pflichtverletzung liegt ferner nicht in dem von dem Angeklagten A zumindest befürworteten und mitgetragenen Wechsel auf einen Greifer mit einer Greiferschaufelweite von 2,80 Meter nach dem Antreffen des 2. Hindernisses im Schlitz der Lamelle 11 am 05.09.2005. 974

(a) Dies ergibt sich schon daraus, dass das Ausheben des Schlitzes mit einem 2,80 Meter breiten Greifer von vorneherein nicht etwa sorgfaltswidrig gewesen wäre, sondern eine der bestehenden Möglichkeiten, eine einstichige Schließerlamelle auszuheben. Dies haben die Sachverständigen Prof. Dr. W4 sowie Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 ausgeführt. Der Sachverständige Dipl. Ing. Q1 hat es sogar als vorzugswürdig benannt, eine solche Lamelle mit einem schmaleren Greifer auszuheben, um von Anfang an mehr Platz im Schlitz zu haben. 975

(b) Außerdem durfte der Angeklagte A als Ursache für das erneute Antreffen eines Hindernisses ohne Sorgfaltsverstoß eine Verjüngung des Schlitzes der Lamelle 11 annehmen und davon ausgehen, dass ein Wechsel auf den schmaleren Greifer einer weiteren Beschädigung des Fugenblechs vorbeugen könne. 976

(aa) Die mögliche Verjüngung des Schlitzes ist eine bekannte Gefahr bei einstichigen Schließerlamellen, sie ist gerade der Grund, warum solche Lamellen besser vermieden werden sollten. Der Sachverständige Prof. Dr. W3 hat den Schluss auf eine Verjüngung der Lamelle ausdrücklich als plausibel bezeichnet. Mit einer solchen Verjüngung geht wiederum die Gefahr einher, dass der Greifer die Fugenkonstruktion beschädigt. 977

(bb) Tatsächlich war es in der Lamelle 11 auch bereits zu einer Beschädigung der Fugenkonstruktion gekommen, nämlich am 02.09.2005. Dies war auch durchaus signifikant, da derartiges am Waidmarkt ansonsten nicht vorgekommen war und nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme überhaupt nur äußerst selten vorkommt, wie alle dazu vernommenen sachverständigen Zeugen und Sachverständige bestätigt haben. 978

(cc) Der Angeklagte A wusste darüber hinaus auch darum, dass eine sehr instabile Fugenkonstruktion verwendet wurde, die deutlich weniger steif war als andere Fugen, wodurch die Gefahr einer Beschädigung noch erhöht war. 979

(dd) Er hatte vor diesem Hintergrund ebenfalls keinen Anlass für eine Überprüfung der TARABEN-Protokolle, die bei der Erstellung der benachbarten Lamellen 10 und 12 erstellt worden waren. Hinzu kommt, dass die Aussagekraft dieser Protokolle bzw. des TARABEN-Systems nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme, gerade was die hier in Rede stehende Längs-Achse der Schlitze angeht, fraglich erscheint. Dabei geht es weniger um die Frage, ob das System grundsätzlich in der Lage ist, verlässliche Daten zu liefern, sondern um die Frage, zu welchem Zweck genau es von der ARGE eingesetzt wurde und ob es zur Erreichung dieses Zwecks sachgemäß angewendet wurde. Der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat dazu nachvollziehbar ausgeführt, das System könne durchaus verlässliche Daten liefern, man müsse nur festhalten, dass nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme offenbar auf der Baustelle unklar gewesen sei, zu welchem Zweck die Messungen überhaupt 980

durchgeführt werden sollten. In der Tat hat etwa keiner der zahlreichen dazu vernommenen Zeugen, auch nicht der Angeklagte A, sicher sagen können, ob die Messfahrten nach Errichtung des Schlitzes nun mit geöffneten, halb geöffneten oder geschlossenen Greiferschaufeln durchgeführt werden sollten bzw. wurden. Nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme ist vielmehr der Eindruck entstanden, die Mess-Protokolle seien erstellt worden, weil sie dem Auftraggeber vorgelegt werden mussten. Der genaue Zweck der Messungen war auch den Beteiligten offenbar unklar. Als aussagekräftig wurde insbesondere die Messung der Längsachse der Lamelle, um die es bei ihrer Verjüngung geht, weithin nicht angesehen.

Es erscheint auch tatsächlich mehr als fraglich, ob die Messungen richtig durchgeführt und ob die Messergebnisse belastbar waren; gerade im Hinblick auf die Längsachse der gemessenen Schlitze. Dies gilt insbesondere auch für die Lamelle 10. Dabei handelt es sich um einen dreistichigen Schlitz, für den allerdings nur ein TARABEN-Messprotokoll existiert. Auf welchen Schlitz der Lamelle 10 sich dieses Protokoll bezieht, ist unklar. Wie der gesamte, 8,80 Meter breite Schlitz etwa mit einer Messfahrt erfasst worden sein könnte, ist andererseits nicht ersichtlich. Gerade bezüglich des benachbarten Schlitzes der Lamelle 10 war die Verlässlichkeit der Daten des TARABEN-Messprotokolls damit aller Wahrscheinlichkeit nach nicht gegeben. 981

Hinzu kommt noch, dass gerade wegen der verwendeten Fugenbleche durchaus die Gefahr bestand, dass diese sich beim Betonieren der Lamelle, also nach den Messungen mit dem TARABEN-System, verformen konnten. Eine dabei etwaig entstandene leichte Verjüngung wäre in dem Messprotokoll ohnehin nicht erkennbar gewesen. 982

(c) Insgesamt liegt damit insoweit keine Pflichtverletzung seitens des Angeklagten A, der ohne Sorgfaltsverstoß angesichts der Informationen von der Baustelle davon ausgehen durfte, der Schlitz der Lamelle 11 verjünge sich und der Wechsel auf einen 2,80 Meter breiten Greifer werde der Gefahr einer weiteren Beschädigung des Fugenblechs vorbeugen. 983

(3) Keine detaillierte Kontrolle der weiteren Herstellung Lamelle 11 nach Urlaubsrückkehr 984

Schließlich liegt keine Pflichtverletzung darin, dass der Angeklagte A nach seiner Urlaubsrückkehr nicht im Einzelnen kontrollierte, ob die weitere Herstellung der Lamelle 11 in seiner Abwesenheit ordnungsgemäß erfolgt war. 985

Als der zuständige Bauleiter war der Angeklagte A zwar verantwortlich für die ordnungsgemäße Herstellung auch der Lamelle 11. Nach den getroffenen Feststellungen befand er sich bei der weiteren Herstellung der Lamelle 11 am 09.09.und 10.09.2005 aber im Urlaub und wurde vertreten durch seinen Vorgesetzten, den Oberbauleiter E3. Die ihn dennoch treffenden Sorgfaltspflichten hat er erfüllt. 986

(a) Zunächst war mit dem Oberbauleiter E3 als sein Vertreter während der Urlaubsabwesenheit eine Person bestimmt, die fachlich und ansonsten, etwa von ihrer sonstigen Arbeitsbelastung her, in der Lage war, die Aufgabe zu übernehmen. 987

Die fachliche Eignung von Oberbauleiter E3 steht außer Frage. Er war als Vorgesetzter des Angeklagten A nach dessen Angaben auch intensiv in die Herstellung der Schlitzwand eingebunden, durch regen Austausch mit dem Angeklagten A, und auch regelmäßig auf der Baustelle präsent. Er hatte den Angeklagten A auch in der Vergangenheit gelegentlich bei der Herstellung einzelner Lamellen vertreten, wie sich neben der Einlassung des Angeklagten A auch daraus ergibt, dass der Zeuge E3 die entsprechenden Schlitzwandprotokolle 988

unterzeichnete. Nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme war er auch nicht etwa aus zeitlichen Gründen gehindert, die Aufgabe als Bauleiter bei der weiteren Herstellung der Lamelle 11 wahrzunehmen. Nach der glaubhaften Einlassung des Angeklagten A hätte der Zeuge E3 als Oberbauleiter die Befugnis gehabt, einen Bauleiter von einer anderen Baustelle abzuziehen, falls er die Gefahr gesehen hätte, die Vertretungstätigkeit nicht ordnungsgemäß ausüben zu können. Ein dafür erforderlicher zeitlicher Vorlauf hätte zur Verfügung gestanden, da schon am 05.09.2005 klar war, dass die Herstellung der Lamelle 11 am 09.09.2005 und damit im Urlaub des Angeklagten A fortgesetzt und dann von dem Zeugen E3 beaufsichtigt werden sollte.

(b) Ferner hatte der Angeklagte A nach seiner glaubhaften Einlassung den Zeugen E3 auch vollständig über die Sachlage und die während seiner Urlaubsabwesenheit – bezogen auf die Lamelle 11 – anfallenden Arbeiten informiert. E3 war danach insbesondere darüber informiert, dass es bei der Herstellung der Lamelle 11 einmal sicher und einmal vermutlich zu einer Beschädigung bzw. teilweisen Zerstörung der Fugenkonstruktion gekommen war, dass die Lamelle sich nach Einschätzung des Angeklagten A und der früheren Mitangeklagten Q3 und C1 verjüngte, und dass das zweite, am 05.09.2005 angetroffene, Hindernis vermutlich beseitigt war, die letzte Bestätigung dafür aber noch ausstand. E3 war zudem auch in die Entscheidung eingebunden und darüber informiert, dass man den weiteren Aushub mit einem Greifer mit der Schalenweite von 2,80 Metern fortsetzen würde. Es fehlte lediglich möglicherweise der ausdrückliche Hinweis auf den vorübergehenden Einsatz eines Rundschalengreifers. Diese Information war allerdings – auch nach der Einschätzung der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 – nur von geringem Belang und nicht wichtig für die anstehenden und von Oberbauleiter E3 zu beaufsichtigenden Arbeiten. Über diese Information hinaus hatte der Zeuge E3 auch Zugriff auf alle auf der Baustelle vorhandenen Unterlagen wie etwa Bautagesberichte oder Schlitzwandprotokolle. Des Weiteren waren der Polier Q3 und der Baggerfahrer C1 weiterhin vor Ort und für den Zeugen E3 gleichfalls greifbar. 989

(c) Schließlich hatte der Angeklagte A sich nach der Rückkehr aus dem Urlaub auch in ausreichendem Maße vergewissert, dass der Zeuge E3 als sein Urlaubsvertreter seine Aufgabe auch erfüllt hatte. So nahm er zur Kenntnis, dass E3 das Schlitzwandprotokoll der Lamelle 11 erstellt bzw. zumindest unterschrieben hatte. Auf Nachfrage hatte der Zeuge E3 laut der glaubhaften Einlassung des Angeklagten A angegeben, es sei alles in Ordnung gewesen bei Lamelle 11. Entsprechende sinngemäße Angaben hatten auch Q3 und C1 dem Angeklagten A gegenüber gemacht. Das Schlitzwandprotokoll der Lamelle 11 und die von A noch abgezeichneten und zur Kenntnis genommenen Bautagesberichte für den 09.09. und 10.09.2005 durfte man auch so verstehen, dass das Hindernis im Schlitz der Lamelle 11 tatsächlich beseitigt worden war. 990

(d) Danach hat der Angeklagte A alle ihn trotz seines Urlaubs treffenden Sorgfaltspflichten erfüllt. Insbesondere bestand keine Veranlassung für ihn, etwa den Betonverbrauch in der Lamelle 11 detailliert nachzurechnen und das Steigmaß mathematisch nachzuvollziehen. Er durfte sich vielmehr darauf verlassen, dass Q3 und E3 dies bereits gemacht hatten. 991

(4) Keine Pflichtverletzung des Angeklagten A ist des Weiteren während der Aushubphase der Baugrube feststellbar. Soweit der Angeklagte bis September 2007 als Bauleiter Spezialtiefbau bei der ARGE für die Baustellen Severinstraße und Waidmarkt tätig war, kann nicht sicher festgestellt werden, dass er über die im Rahmen des Aushubs erkennbaren Auffälligkeiten der Lamelle 11 Kenntnis erlangte. Es ist bereits unklar, ob der Angeklagte in der Aushubphase die Baugrube noch betreten hatte. Selbst wenn er noch in der Baugrube 992

tätig gewesen sein sollte, ist zweifelhaft, ob er die Auffälligkeiten im Bereich der Lamellen 10/11 bemerkte. Zwar befindet sich die Lamelle 11 in der Nähe der Andienöffnung. Es handelt es sich jedoch um eine weitläufige Baugrube mit grundsätzlich eher schlechter Beleuchtung. Insgesamt ist daher auch während der Aushubphase nicht sicher davon auszugehen, dass das Fugenblech durch den Angeklagten bemerkt worden war.

(5) Auch im Übrigen liegt keine weitere Pflichtverletzung des Angeklagten A vor. Insbesondere war dieser nicht verpflichtet, Maßnahmen selbst einzuleiten oder auf die Vornahme solcher Maßnahmen zu dringen, die einen direkten Aufschluss über den Zustand der Lamelle in den Tiefenbereichen geben konnten, in denen die Hindernisse angetroffen worden waren, oder die den Bereich der Lamelle 11 hätten abdichten können. 993

(a) Solche Maßnahmen wären grundsätzlich möglich gewesen, wie auch der Angeklagte A angegeben hat. Man hätte beispielsweise – so wie nach dem Einsturz durch den Sachverständigen Prof. Dr. W4 auch geschehen – innerhalb und außerhalb der Schlitzwand je eine Bohrung niederbringen können und mittels erwärmten Wassers die Dichtigkeit der Schlitzwand im Bereich der Lamelle 11 überprüfen können. Zumindest theoretisch wäre es auch möglich gewesen, außerhalb der Schlitzwand vor die Lamelle 11 eine Hochdruckinjektionssäule zu setzen, die den Bereich zusätzlich abgedichtet hätte. Allerdings wäre dies wegen der sehr dicht angrenzenden Bebauung unter Umständen zumindest ein schwieriges Unterfangen gewesen. 994

(b) Der Angeklagte hatte indes keine Veranlassung, solche Maßnahmen in den Blick zu nehmen. Er ging davon aus, dass alle Hindernisse im Schlitz der Lamelle 11 beseitigt worden waren. Wie dargelegt, durfte er dies auch. Zwar musste er wegen der von ihm jedenfalls angenommenen Beschädigung bzw. teilweisen Zerstörung der Fugenkonstruktion davon ausgehen, dass die Lamelle 11 im Fugenbereich möglicherweise nicht vollständig ordnungsgemäß hergestellt worden war. Wie auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 dargelegt haben, war diese Beschädigung aber nicht gleichbedeutend mit einem Zustand, der Anlass für derartige mit Aufwand, einer Verzögerung und Kosten verbundenen Maßnahmen gewesen wäre. Auch von Seiten der Sachverständigen ist ausgehend von der Kenntnis des Angeklagten A keine Veranlassung für derartige Maßnahmen gesehen worden. Einer solchen Beschädigung sei durch einen vorsichtigen Aushub im Bereich der Lamelle 11 zu begegnen gewesen. Zu einem solchen vorsichtigen Aushub im Bereich der Lamelle 11 hätte der Angeklagte A den Ingenieurbau eben durch den von den Sachverständigen als notwendig erachteten Warnhinweis veranlassen sollen. 995

b) Unterlassen

Der Schwerpunkt der Vorwerfbarkeit liegt beim Angeklagten A in dem Unterlassen einer vollständigen und aussagekräftigeren Protokollierung der Ereignisse und seiner Annahmen bei der Herstellung der Lamelle 11 sowie in dem Unterlassen eines Warnhinweises an den Ingenieurbau, mithin in einem Unterlassen im Sinne des § 13 StGB. 996

c) Hypothetische Kausalität

Die Pflichtverletzung des Angeklagten A, die unzureichende Dokumentation der Art der jedenfalls aus seiner Sicht angetroffenen Hindernisse bei der Herstellung der Lamelle 11 und 997

der unterlassene Warnhinweis an den Ingenieurbau, ist indes nicht ursächlich geworden für den Tod der beiden Menschen infolge des Einsturzes des Historischen Archivs der Stadt Köln.

Die Kammer hat nicht die Überzeugung gewinnen können, dass die vollständige Protokollierung und/oder der Warnhinweis den Eintritt des tatbestandlichen Erfolgs verhindert hätten, wenngleich es mehrere Zeitpunkte zwischen dem Abschluss der Errichtung der Schlitzwand und dem Einsturz des Historischen Archivs gibt, an denen pflichtgemäßes Handeln des Angeklagten möglicherweise eine Kausalkette in Gang hätte setzen können, die letztlich den Tod der beiden Männer hätte verhindern können. Dabei kommt es im Ergebnis nicht darauf an, ob man bei der Beurteilung der hypothetischen Kausalität auf das Verhalten des bekannten, konkret handelnden Dritten abstellt – hier des Angeklagten D – (vgl. dazu BGHSt 52, 159; NJW 2000, 2757) oder auf einen pflichtgemäß auf Gefahrenhinweise reagierenden Bauleiter (vgl. MüKoStGB/Freund, StGB, 3, Auflage 2017, § 13 Rn. 218-224; Schönke/Schröder/Stree/Bosch, 30. Auflage 2018, § 13, Rn. 62). 998

aa) Der erste Zeitpunkt ist dabei der Moment, in dem der Ingenieurbau im Zuge des Aushubs auf das abgerissene Fugenblech zwischen den Lamellen 10 und 11 stieß. 999

(1) Stellt man insoweit indes auf das hypothetische Verhalten des Angeklagten D als des zu diesem Zeitpunkt zuständigen Bauleiters für den Ingenieurbau ab, hätte ein pflichtgemäßes Verhalten des Angeklagten A mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht dazu geführt, dass der Erfolg verhindert worden wäre. Denn der Angeklagte D hätte – wie im Abschnitt I. noch näher darzulegen sein wird - auch ohne die vollständige Protokollierung und ohne den Warnhinweis auf das für ihn erkennbare und von ihm zur Kenntnis genommene Schadensbild am Fugenblech reagieren müssen. Er blieb aber untätig und steht auch heute noch auf dem im Rahmen der Hauptverhandlung wiederholt und durchgängig geäußerten Standpunkt, eine Fuge müsse nur dicht sein, der Rest sei aus seiner Sicht letztlich irrelevant und eine kosmetische Frage. 1000

Dafür, dass er seine Auffassung aufgrund einer vollständigen Protokollierung der Vorgänge bei der Herstellung der Lamelle 11 geändert hätte, spricht nichts. Vielmehr ist davon auszugehen, dass er diese nicht zur Kenntnis genommen hätte, da dies voraussetzte, dass er Einsicht in das Schlitzwandprotokoll oder die Bautagesberichte betreffend die Erstellung der Lamelle 11 genommen hätte, wofür nach seiner Auffassung aber gerade keine Veranlassung bestand. Hätte er die Protokollierung zur Kenntnis genommen, nach der die Fugenkonstruktion in der beim Aushub anliegenden Tiefe beschädigt worden sei, hätte dies im Übrigen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auch keine weitere Aktivität des Angeklagten D ausgelöst, die den Erfolg hätte abwenden können. In dem Fall hätte er aller Wahrscheinlichkeit nach lediglich festgestellt, dass die Protokollierung insoweit zutreffend erfolgt war. Angesichts der Dichtheit der Fuge trotz des Abrisses des Fugenblechs hätte er aber aller Voraussicht nach im Hinblick auf die vermutete weitere Beschädigung der Fugenkonstruktion keine Maßnahmen ergriffen. 1001

Im Ergebnis gilt dasselbe in Bezug auf den Warnhinweis. Wie auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 dargelegt haben, hätte dieser nur wenig konkret ausfallen und letztlich nur in dem Appell an den Ingenieurbau bestehen können, im Bereich der Lamelle 11 vorsichtiger auszuheben. Der Warnhinweis hätte dagegen mangels entsprechender Kenntnis des Angeklagten A nicht etwa einen Hinweis auf ein mögliches Hindernis in einer größeren Tiefenlage enthalten können. Dass ein solcher eher vager Hinweis den Angeklagten D angesichts der Dichtheit der Fuge auch im Bereich des abgerissenen Fugenblechs zu einem anderen Verhalten bewegt hätte, sofern er ihn 1002

überhaupt zur Kenntnis genommen hätte, erscheint angesichts seiner dargelegten Auffassung, Fugen müssten nur dicht sein, zumindest unwahrscheinlich.

(2) (a) Stellt man auf einen pflichtgemäß auf Gefahrenhinweise reagierenden Bauleiter des Ingenieurbaus ab, hätte dieser auch ohne einen solchen Warnhinweis oder ohne eine vollständige Protokollierung Maßnahmen ergriffen, wie im Abschnitt I. im Zusammenhang mit der möglichen Strafbarkeit des Angeklagten D näher ausgeführt wird. Schon aufgrund des äußerst ungewöhnlichen Schadensbildes des abgerissenen Fugenblechs hätte ein sorgfältig handelnder Bauleiter des Ingenieurbaus Kontakt zum Spezialtiefbau aufgenommen und einen Bericht über die Herstellung der Lamelle 11 angefordert. 1003

(b) Auch wenn man diesen Umstand als unbeachtliche, weil nicht wirksam gewordene, hypothetische Ersatzursache (vgl. dazu Fischer a.a.O., Vor § 13, Rn. 31) ansieht, spricht dennoch erheblich mehr dafür, dass auch bei einem pflichtgemäß handelnden Bauleiter weder eine vollständige Protokollierung noch ein Warnhinweis den tatbestandlichen Erfolg verhindert hätten. 1004

Denn nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme ist die Einholung eines solchen Berichts seitens des Ingenieurbaus bei dem Spezialtiefbau innerhalb der ARGE weder vorgesehen noch jemals praktiziert worden. Damit lässt sich nur spekulieren über die Fragen, wie ein solcher Bericht ausgesehen hätte, wer ihn erstellt hätte, welche Unterlagen ihm zugrunde gelegt worden wären und zu welchem Ergebnis dieser gekommen wäre. Die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 haben dazu lediglich ausgeführt, der Bericht des Spezialtiefbaus habe schriftlich dokumentieren sollen, was bei der Herstellung der Lamelle 11 vorgefallen sei. Nähere Angaben dazu, welche Unterlagen bei der Erstellung des Berichts im Einzelnen hätten verwendet werden und wie intensiv diese hätten geprüft oder – etwa durch Befragung von an der Herstellung beteiligter Personen – überprüft werden sollen, haben sie dagegen nicht gemacht. Sie haben darüber hinaus auch zu erkennen gegeben, dass sie selbst keine Erfahrung mit der Erstellung eines solchen Berichts haben. 1005

Denkbar sind insofern viele Varianten: 1006

Der Spezialtiefbau hätte beispielsweise lediglich Einsicht in das Schlitzwandprotokoll nehmen und danach mitteilen können, das abgerissene Fugenblech sei offenbar das in dem Protokoll vermerkte, in der Tiefenlage von 39,00 m NN – 34,00 m NN angetroffene Hindernis, es gebe ein weiteres Hindernis in der Tiefenlage zwischen 23,20 m NN und 22,80 m NN, das nach dem Protokoll ebenfalls beseitigt worden sei. Auch bei diesem zweiten Hindernis sei der Greifer beschädigt worden und man habe deswegen von einer Greiferschaufelweite von 3,40 Meter auf eine solche von 2,80 Metern gewechselt. Möglicherweise hätte der Spezialtiefbau daraufhin zur Vorsicht beim Aushub ab einem gewissen Punkt oberhalb der Tiefenlage des zweiten Hindernisses geraten und damit die Empfehlung ausgesprochen, besonders auf die Fuge der Lamelle 11 zu achten, die im Wesentlichen auch Inhalt des von dem Angeklagten A geschuldeten Warnhinweises gewesen wäre. Dieser Hinweis hätte aber, wie sogleich darzulegen ist, nichts an dem weiteren konkreten Geschehensablauf geändert. Dass der Spezialteifbau darüber hinausgehend bei dieser Sachlage geraten oder gar die Anweisung erteilt hätte, weitergehende Untersuchungen an der Lamelle 11 durchzuführen, erscheint angesichts der sich nach dem Schlitzwandprotokoll ergebenden Sachlage aus den unter Ziffer II. 1. a) bb) (5) dargelegten Gründen auch zu diesem Zeitpunkt als sehr unwahrscheinlich. 1007

1008

Falls der Spezialtiefbau demgegenüber alle vorhandenen Unterlagen zur Lamelle 11 umfassend ausgewertet hätte, spricht zumindest einiges dafür, dass man bei Prüfung des Betonierprotokolls auf dessen Auffälligkeiten gestoßen und durch Nachrechnen auf den Betonminderverbrauch im tieferen Bereich der Lamelle 11 aufmerksam geworden wäre. Das wiederum hätte auf die Möglichkeit eines gravierenden Problems hingedeutet und Veranlassung geben können, auch weitergehende Maßnahmen anzuregen oder anzuordnen, wie etwa eine geothermische Untersuchung. Ob ein solcher Bericht mit einer umfassenden Prüfung aller vorhandenen Unterlagen verbunden gewesen wäre, erscheint allerdings zweifelhaft. Immerhin bestand zum damaligen Zeitpunkt kein dem Spezialtiefbau bekannter – zu der möglichen Kenntnis des Zeugen E3 sogleich – Anhaltspunkt dafür, dass bei der Herstellung der Lamelle 11 ein derart gravierendes Problem aufgetreten war und man entschieden hatte, einen Teil der Lamelle nicht auszuheben. Zudem stellt das Schlitzwandprotokoll, wie alle am Schlitzwandbau Beteiligten angegeben haben, grundsätzlich die abschließende Zusammenfassung der übrigen Dokumente dar, was dafür spricht, dass man auch im Rahmen eines Berichts möglicherweise nur darauf zurückgegriffen hätte, zumal auch kein Anhaltspunkt dafür vorlag, dass man die übrigen Unterlagen, auch das Betonierprotokoll, bei der Herstellung der Lamelle nicht bereits sorgfältig ausgewertet hatte. Der Sachverständige Dipl. Ing. Q1, der ebenfalls ausgeführt hat, der Ingenieurbau habe einen solchen Bericht anfordern müssen, hat dies so ausgedrückt, dass möglicherweise ein solcher Bericht die Gelegenheit geboten hätte, sozusagen zufällig auf das wahre Problem in der Lamelle 11, nämlich das nicht beseitigte Hindernis und den teilweise nicht erfolgten Aushub des Schlitzes, zu stoßen.

Im Übrigen spricht sehr viel dafür, dass man mit der Erstellung eines solchen Berichts den durchgängig auf der Baustelle anwesenden und auch schon in die Herstellung der Lamelle 11 eingebundenen Zeugen E3 beauftragt oder ihn jedenfalls bei der Erstellung des Berichts befragt hätte. Er war, trotz seiner Arbeitsbelastung als Oberbauleiter, der logische Adressat einer solchen Anfrage, bei der man sich ja gerade das Spezialwissen des Spezialtiefbaus zunutze machen wollte und es umso besser war, die mit der Herstellung genau dieser Lamelle befassten Personen befragen zu können. 1009

Auch wenn man davon ausgeht, dass der Zeuge E3 nicht darüber informiert war, dass man ein Hindernis in der Lamelle belassen und den Schlitz der Lamelle nicht vollständig ausgehoben hatte, ist es unwahrscheinlich, dass er nunmehr, anders als offenbar im Zuge der Herstellung der Lamelle, eine intensive Kontrolle der vorhandenen Unterlagen zu der Lamelle vorgenommen hätte und dabei auf den Betonminderverbrauch gestoßen wäre. Sehr viel wahrscheinlicher ist, dass er seinen damaligen Wissensstand wiedergegeben und durch den Aushub bestätigt gesehen hätte, nämlich, dass man bei der Erstellung der Lamelle einmal sicher und einmal vermutlich die Fugenkonstruktion beschädigt bzw. teilweise zerstört hatte und dass die Erstellung der Lamelle zwar mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet war, letztlich aber ordnungsgemäß durchgeführt werden konnte, wie es in dem von ihm unterschriebenen Schlitzwandprotokoll dokumentiert war. Dass man seitens des Spezialtiefbaus aufgrund dieser Information weitergehende Maßnahmen angeregt bzw. angeordnet hätte, erscheint aus den dargelegten Gründen wiederum sehr unwahrscheinlich. Die Reaktion wäre sehr viel wahrscheinlicher lediglich gewesen, im weiteren Aushub auf die Fuge zu achten, weil möglicherweise im unteren Bereich erneut die Fugenkonstruktion beschädigt war. Dieser Hinweis hätte aber, wie sogleich darzulegen ist, nichts an dem weiteren konkreten Geschehensablauf geändert. Er deckt sich im Übrigen mit dem Warnhinweis, den der Angeklagte A sowieso hätte aufnehmen sollen. 1010

1011

Geht man demgegenüber davon aus, der Zeuge E3 sei darüber informiert gewesen, dass man ein Hindernis in der Lamelle belassen und den Schlitz der Lamelle nicht vollständig ausgehoben hatte, ist es noch sehr viel unwahrscheinlicher, dass er im Rahmen eines Berichts Angaben gemacht hätte, die auf ein gravierendes Problem in der Lamelle 11 hätten hindeuten können. Denn damit hätte er sein früheres, sehr gravierendes Fehlverhalten letztlich offenlegen müssen oder sich zumindest der Gefahr ausgesetzt, dass ihm sorgfaltswidriges Arbeiten vorgeworfen werden würde. Dasselbe gilt im Übrigen hinsichtlich der früheren Mitangeklagten Q3 und C1, wären diese für die Erstellung des Berichts befragt worden. Es ist ferner nicht vorstellbar, dass der Zeuge E3 vergessen haben könnte, dass man ein Hindernis in der Lamelle belassen und den Schlitz der Lamelle nicht vollständig ausgehoben hatte, oder dass ihm aus dem Blick geraten sein könnte, dass er noch Maßnahmen deswegen hatte einleiten wollen, und daran durch die Anforderung des Berichts wieder erinnert worden wäre. Angesichts der für jeden als Ingenieur am Schlitzwandbau Beteiligten auf der Hand liegenden Gefahren, falls man ein Hindernis im Schlitz zurücklässt und den Schlitz in einer vergleichbaren Tiefenlage nicht vollständig aushebt, erscheint dies als eine bloße denktheoretische Möglichkeit. Nichts anderes gilt in Bezug auf Q3 und C1.

(3) Bei einer Gesamtschau ist festzuhalten, dass es lediglich eine von mehreren Möglichkeiten darstellt, dass der Spezialtiefbau auch bei sorgfältiger Vorgehensweise im Rahmen der Erstellung eines solchen Berichts, über dessen Verfasser, Grundlage und Inhalt letztlich nur spekuliert werden kann, auf ein mögliches gravierendes Problem in der Lamelle 11 aufmerksam geworden wäre und weitergehende Untersuchungen angeordnet hätte, die im Ergebnis den Einsturz des Historischen Archivs und den Tod der beiden Menschen verhindert hätten. Die tatsächlich wahrscheinlichste Möglichkeit ist die Erstellung des Berichts durch den Zeugen E3 und deswegen gerade nicht die Anordnung weitergehender Maßnahmen bzw. Untersuchungen. 1012

bb) Der nächste Zeitpunkt, in dem insbesondere der Warnhinweis von Belang hätte sein können, war der der Übergabe der Bauleitung für den Ingenieurbau von dem Angeklagten D an den Zeugen E1 im September 2008. Letztlich ist aber auch insoweit unwahrscheinlich, dass ein Warnhinweis zu diesem Zeitpunkt weitere Maßnahmen bzw. Untersuchungen ausgelöst hätte. Unabhängig davon, ob man auf den Zeugen E1 konkret oder auf einen generell sorgfältigen Bauleiter abstellt, liegt es nicht nahe, dass man angesichts der Dichtheit der Fuge im weiteren Verlauf unterhalb des abgerissenen Fugenblechs mehr getan hätte, als höchstens einen Bericht beim Spezialtiefbau anzufordern. Das in diesem Bericht bei dieser Gelegenheit etwas anders gestanden hätte, ist nicht erkennbar. Auch insoweit ist eine Kausalität daher nicht feststellbar. 1013

cc) Schließlich hätte eine vollständige Protokollierung und insbesondere ein Warnhinweis möglicherweise dazu führen können, dass im Zeitraum vor dem Einsturz, insbesondere am Morgen des 03.03.2009, anders agiert worden wäre und damit der Tod der beiden Menschen hätte verhindert worden wäre. Auch insoweit hat die Kammer indes nicht die Überzeugung gewonnen, dass bei sorgfaltsgemäßem Handeln des Angeklagten A der tatbestandliche Erfolg nicht eingetreten wäre. 1014

Unabhängig davon, ob man dabei konkret auf den Zeugen E1 abstellt oder auf einen pflichtgemäß auf Gefahrenhinweise reagierenden Bauleiter, steht nicht fest, sondern erscheint unwahrscheinlich, dass an diesem Tag mit einem Warnhinweis anders gehandelt und so der Tod der beiden Opfer verhindert worden wäre. 1015

(1) Stellt man auf den Zeugen E1 ab, ist die Beurteilung, wie er in Kenntnis eines solchen Warnhinweises gehandelt hätte, schon deswegen spekulativ, weil nach dem Ergebnis der 1016

Beweisaufnahme sein Vorstellungsbild am Morgen des 03.03.2009 nicht sicher feststellbar ist. Er hat sich auf sein umfassendes Auskunftsverweigerungsrecht berufen. Angaben von ihm im Ermittlungsverfahren dazu existieren nicht. Gleiches gilt für seinen Polier, den Zeugen E2. Insbesondere wegen des Anrufs bei dem für die Verpressfirma tätigen Zeugen J5, mag er ggf. auch von dem Zeugen E2 gekommen sein, spricht aber viel dafür, dass der Zeuge E1 von einer „normalen“ Undichtigkeit ausging, wie sie an anderen Fugen des GWB immer wieder auftraten. Ein Warnhinweis, auf die Fuge der Lamelle 11 näher zu achten, hätte an diesem Umstand aller Voraussicht nach nichts geändert und den Zeugen aller Wahrscheinlichkeit nach nicht dazu gebracht, entgegengesetzt zu reagieren und statt der üblichen Routine etwa sofort die Räumung der Baugrube und der Nachbarbebauung zu veranlassen.

Im Übrigen ist auch fraglich, ob selbst die sofort veranlasste Räumung der Baugrube den Tod 1017
der beiden Menschen verhindert hätte. Der Zeitpunkt, an den dabei anzuknüpfen ist, ist der Moment der Besichtigung des Wassereintritts durch den Zeugen E1 nach 12 Uhr, als deren Ergebnis entschieden wurde, den Pumpensumpf anzulegen. Vorher hatte der Zeuge den Wassereintritt nicht gesehen. Dass ein eher vager Warnhinweis für den Zeugen Veranlassung gegeben hätte, sich jedweden Wasserzutritt – jedenfalls ab einer gewissen Aushubtiefe – unmittelbar anzusehen, erscheint der Kammer angesichts seines späteren Verhaltens und angesichts dessen, dass der Wasserzutritt sich am Morgen des 03.03.2009 im Wesentlichen als „normale“ Undichtigkeit darstellte, die keines unmittelbaren Tätigwerdens zu bedürfen schien, als fernliegend.

Es steht anhand des tatsächlichen Geschehensablaufs zwar fest, dass ab dem Moment, in 1018
dem man entschied, den Pumpensumpf anzulegen, noch mindestens eine Stunde bis zum Einsturz des Historischen Archivs verging, der durch das Anlegen des Pumpensumpfes noch beschleunigt wurde. Jedenfalls diese Stunde hätte daher jedenfalls theoretisch zur Verfügung gestanden, um etwa mithilfe der Polizei und der Feuerwehr auch die umliegenden Gebäude zu räumen. Andererseits ist nicht zu verkennen, dass eine Räumung der Nachbargebäude einige Zeit in Anspruch genommen hätte, umso mehr, als sich für den Laien in der Baugrube kein Zustand darstellte, der unmittelbares Handeln offensichtlich erforderlich machte. Der Wasserzutritt war überschaubar, es hatte sich lediglich eine Pfütze am Boden gebildet. Ob in dieser Situation der Zeuge E1 tatsächlich zeitnah die Verantwortlichen hätte überzeugen können, die Nachbarbebauung, es handelte sich unter anderem um mehrere Wohnhäuser und eine Schule, zu räumen, erscheint schon fraglich.

Hätte der Zeuge E1 aufgrund des Warnhinweises den Wasserzutritt nicht als Routinevorgang 1019
aufgefasst, sondern ihn zunächst, etwa auch schon am Morgen des 03.03.2009, untersucht, bevor er nach der Erkundung die Räumung veranlasst hätte, hätte auch dies den tatbestandlichen Erfolg nicht mit der erforderlichen Sicherheit verhindert, vielmehr hätte es das Einsturzgeschehen möglicherweise sogar beschleunigt. Insbesondere der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat nachvollziehbar ausgeführt, dass das Gleichgewicht zwischen den von außerhalb der Baugrube auf die Fehlstelle in der Lamelle 11 drückenden und den von innerhalb der Baugrube dagegen wirkenden Kräften schon einige Zeit vor dem schlagartigen Zutritt von Wasser- und Erdreich durch die Fehlstelle unmittelbar vor dem Einsturz des Historischen Archivs sehr labil gewesen sei, mit Sicherheit auch schon am Morgen des 03.03.2009 vor dem Anlegen des Pumpensumpfs. Der Sachverständige Prof. Dr. W1 hat weiter plausibel dargelegt, dass angesichts dieses labilen Gleichgewichts praktisch jedwede Tätigkeit in der Nähe der Fehlstelle geeignet gewesen sei, das Gleichgewicht endgültig zu beseitigen und den schlagartigen Zutritt von Wasser und Erdreich zu initiieren. Selbst das Aufbringen von Ballast im Bereich vor der Fehlstelle hätte dies wegen der

eintretenden Druckveränderung bewirken können. Sehr riskant seien auch die Bewegungen der teils tonnenschweren Baufahrzeuge in der Baugrube gewesen. Wie sich gezeigt hat, genügte das Entfernen von nur wenig Boden im Rahmen des Aushebens des Pumpensumpfes, um die Katastrophe schlagartig auszulösen. Je nachdem, welche Maßnahmen der Zeuge E1 ergriffen hätte, hätten diese also durchaus dazu führen können, dass es schneller zu dem Einsturz kam. Da er naheliegenderweise Erkundungen entweder unmittelbar an dem Wasserzutritt auf der Baugrubensohle oder an der Fuge veranlasst hätte, ist dies sogar wahrscheinlich. In diesem Fall wäre der tatbestandliche Erfolg mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls eingetreten, wenn auch möglicherweise zu einem etwas anderen Zeitpunkt und es wäre möglicherweise zu mehr Toten gekommen.

(2) Stellt man auf einen sorgfältigen Bauleiter ab, gilt im Ergebnis nichts anderes. 1020

(a) Zunächst ist schon fraglich, ob er überhaupt anders reagiert hätte als der Zeuge E1 bzw. ob dieser nicht sorgfältig handelte. Zwar hatte man an der Fuge der Lamelle 11 zuvor – wenn auch geraume Zeit zurück und in einer deutlich abweichenden Tiefenlage – das abgerissene Fugenblech entdeckt. Zudem war die Fuge der Lamelle 11 auffällig, sie war deutlich zu breit, klaffte teilweise und verlief sehr unregelmäßig. Ferner war die Lamelle im Fugenbereich nach innen versetzt. Andererseits war die Fuge auch vollständig dicht, es kam soweit feststellbar während des Aushubs der Baugrube zu keinem Zeitpunkt zu einem Wassereintritt durch diese Fuge trotz der Auffälligkeiten. Hinzu kommt, dass nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme auch andere Fugen am GWB nicht sauber ausgeführt waren und ebenfalls Auffälligkeiten aufwiesen, wenngleich kein abgerissenes Fugenblech. 1021

Darüber hinaus hatte es Undichtigkeiten an den Schlitzwandfugen in der Baugrube immer wieder gegeben. Nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme war auch in diesen Fällen Wasser von unten auf die Baugrubensohle getreten, sobald die Undichtigkeiten in der Wand nahezu freigelegt gewesen waren. Diese Undichtigkeiten wurden immer – wenn auch teilweise mit erheblichen Mühen – verpresst und jedenfalls soweit abgedichtet, dass weiter gearbeitet werden konnte. Wenn auch nicht zu verkennen ist, dass im Unterschied zu diesen Gegebenheiten das Wasser am 03.03.2009 allerdings in einigem Abstand zur Schlitzwand austrat und mittlerweile durch die voll funktionierende Wasserhaltung die Absenkung des Grundwasserstandes ca. 50 cm unter die Baugrubensohle erfolgt war, geht die Kammer angesichts dieser Sachlage jedenfalls nicht davon aus, dass ein sorgfältiger Bauleiter angesichts dieses äußeren Bildes schneller und anders reagiert und insbesondere sofort die Baugrube und die Nachbarbebauung hätte räumen lassen. Angesichts der Gesamtumstände nicht geht die Kammer auch nicht davon aus, dass ein sorgfältiger Bauleiter einen eher vagen Warnhinweis zum Anlass genommen hätte, sich jeden Wasserzutritt im Bereich der Lamelle 11 ab einer gewissen Aushubtiefe unverzüglich anzusehen und auch bei dem eher unauffälligen Bild, das sich am Morgen des 03.03.2009 zeigte, unverzüglich die Baugrube hätte räumen lassen. 1022

(b) Möglicherweise hätte er allerdings den Pumpensumpf nicht ohne weitere Erkundungen angelegt, um nicht dadurch weitere Auflast von der Baugrubensohle zu nehmen, auf der das Wasser austrat. Wie soeben dargelegt, ist aber sehr unsicher, ob dies den Tod der beiden Männer hätte verhindern können oder ob es nicht sogar den Eintritt der Katastrophe beschleunigt hätte. 1023

dd) Bei einer Gesamtbetrachtung bleibt festzuhalten, dass gerade nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit feststellbar ist, dass sorgfaltsgemäßes Handeln des Angeklagten A den tatbestandlichen Erfolg verhindert hätte. Es kommt dabei nicht darauf an, 1024

ob man bei der Beurteilung der Kausalität auf die jeweils konkret handelnden Mitarbeiter abstellt oder auf stets sorgfältig handelnde Personen in ihrer Position. Es ist nicht mit der erforderlichen Sicherheit feststellbar, dass eine vollständige Protokollierung und/oder ein Warnhinweis den Tod der beiden Menschen verhindert hätten. Zurückzuführen ist dies nicht zuletzt darauf, dass beides nur den Anstoß für weitere Maßnahmen hätte geben können, bei denen man dann zufällig auf das im Schlitz verbliebene Hindernis und den nicht vollständig ausgehobenen Schlitz der Lamelle 11 hätte aufmerksam werden können. Einen direkten Hinweis auf diese beiden Umstände konnte der Angeklagte A dagegen nicht erteilen, da er von ihnen in nicht vorwerfbarer Weise nichts wusste. Hinzu kommt, dass das Belassen eines Hindernisses im Schlitz und das Nichtausheben eines Teils eines Schlitzes derart ungewöhnliche Vorgänge im Schlitzwandbau sind, mit denen vernünftigerweise grundsätzlich niemand zu rechnen braucht und die auch im Nachhinein schwer feststellbar sind. Auch stehen die Auffälligkeiten an der Lamelle und insbesondere das abgerissene Fugenblech in keinem Zusammenhang mit dem im Schlitz belassenen Hindernis und dem teilweise nicht ausgehobenen Schlitz. Erschwert wird die Beurteilung der hypothetischen Kausalität darüber hinaus dadurch, dass eine Kommunikation zwischen dem Spezialtiefbau und dem Ingenieurbau in der ARGE nicht vorgesehen war, so dass über Inhalt, Grundlagen und Verfasser des Berichts, den der Ingenieurbau beim Spezialtiefbau hätte einholen sollen, letztlich nur spekuliert werden kann.

2. § 319 StGB

Der Angeklagte A hat sich darüber hinaus auch nicht wegen (fahrlässiger) Baugefährdung gemäß § 319 Abs. 1, 3 und 4 StGB strafbar gemacht. 1025

a) Der Angeklagte A ist als der für die Herstellung der Schlitzwand am GWB zuständige Bauleiter der ARGE Bauleiter im Sinne der Vorschrift gewesen. Das ist derjenige, der über die Art und Weise der technischen Ausführung des Baus insgesamt – also nicht nur über nebensächliche Arbeiten – entscheidet, also derjenige, dessen Ge- und Verbote für die Ausführenden in technischer Hinsicht maßgebend sind (Fischer, a.a.O. § 319, Rn. 5; Esser, Keuten, Strafrechtliche Risiken am Bau, NStZ 2011, 314). 1026

b) Er hat aber nicht gegen allgemein anerkannte Regeln der Technik verstoßen. 1027

Allgemein anerkannt sind die Regeln, die in der Praxis bewährt und erprobt sind und von der Praxis in der Überzeugung angewendet werden, dass sie für die Sicherheit des Bauens notwendig sind (BVerwG NVwZ-RR 1997, 214; Schönke/Schröder/Sternberg-Lieben/Hecker, a.a.O., § 319 Rn. 5-6). Diese Regeln müssen als Konkretisierung der Sorgfaltsnormen bei vorgebildeten Praktikern allgemein bekannt und anerkannt sein (Fischer a.a.O., § 319, Rn. 10). 1028

Weder die Protokollierung der Art von Hindernissen noch vor allem von Vermutungen darüber, um was für Hindernisse es sich gehandelt haben könnte, noch das Verfassen von Warnhinweisen an das nachfolgende Gewerk sind in der Praxis bewährt und erprobt und werden von vorgebildeten Praktikern anerkannt. Wie unter Ziffer 1. a) aa) (1) dargestellt, wird die Frage, wie detailliert Vorkommnisse während der Schlitzwanderstellung protokolliert werden müssen, in der Praxis unterschiedlich beantwortet. Die Mehrzahl der Baupraktiker, aber auch der Sachverständige Prof. Dr. W4, hat es als ausreichend bezeichnet, die – einmal auch nur vermutete – Beschädigung bzw. teilweise Zerstörung des Fugenblechs als Hindernis zu protokollieren. Von dem Erfordernis eines Hinweises an das nachfolgende 1029

Gewerk, den Ingenieurbau, sind lediglich die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 ausgegangen.

c) Zudem ist nicht feststellbar, dass bei sorgfaltsgemäßem Handeln des Angeklagten A eine konkrete Gefahr für Leib oder Leben eines anderen Menschen (vgl. dazu Fischer a.a.O., § 319, Rn. 11), die sich im Einsturz des Historischen Archivs der Stadt Köln und dem Tod der beiden Menschen realisiert hat, nicht eingetreten wäre. 1030

Die konkrete Gefahr trat zwar bereits einige Zeit vor dem Einsturz des Historischen Archivs ein, nämlich zu dem Zeitpunkt, zu dem zwischen den stützenden Kräften innerhalb der Baugrube und dem auf die Fehlstelle in der Schlitzwand von außerhalb der Baugrube wirkenden Wasser- und Erddruck nur noch ein zunehmend labiler werdendes Gleichgewicht herrschte. Der exakte Zeitpunkt dafür ist auch nach den Ausführungen der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 schwierig zu bestimmen. Ursache dieser Gefahr war jedenfalls ebenso wie die Ursache des Einsturzes die Fehlstelle in der Schlitzwand. Wie unter Ziffer 1. c) ausführlich dargelegt, hätte auch sorgfaltsgemäßes Verhalten des Angeklagten A nicht mit der erforderlichen, an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit zur Folge gehabt, dass man – und sei es zufällig – auf diese Fehlstelle aufmerksam geworden wäre oder dass die handelnden Personen in relevanter Art und Weise anders agiert hätten. 1031

I. Freispruch D

Der Angeklagte D ist von dem Vorwurf der durch Unterlassen begangenen fahrlässigen Tötung, § 222 StGB, aus rechtlichen Gründen freizusprechen gewesen, da die von ihm begangene Pflichtverletzung nicht kausal für den Tod der beiden Menschen und den Einsturz des Historischen Archivs sowie der Nachbarbebauung geworden ist. Im Hinblick auf den Vorwurf der Baugefährdung, § 319 StGB, liegt zudem schon kein Verstoß gegen allgemein anerkannte Regeln der Technik vor. 1032

I. Tatvorwurf

Die Staatsanwaltschaft hat dem Angeklagten D mit der unverändert zur Hauptverhandlung zugelassenen Anklageschrift vom 12.05.2017 zur Last gelegt, in seiner Eigenschaft als verantwortliche Bauleiter in der Zeit vom 26.03.2007 bis 26.07.2008 es unterlassen zu haben, auf markante Indizien, die auf Ausführungsmängel bei der Herstellung der Bauwände hindeuteten, zu reagieren. Die für das Unglücksszenario vom 03.03.2009 kausalen Fehler bei der Herstellung der Schlitzwand hätten während des Aushubs in der Zeit von März 2007 bis Juli 2008 vom Angeklagten erkannt und die Havarie mit dem Tod der zwei Geschädigten verhindert werden können. 1033

Der Angeklagte D sei als Bauleiter für die Errichtung des Gleiswechselbauwerks im Schutze des zuvor hergestellten Baugrubenverbaus zuständig gewesen. Die Kontrolle und die Inspektion der Schlitzwandfugen gehöre zur Selbstverständlichkeit einer Bauleitungs- und Bauüberwachungstätigkeit in der Aushubphase, da die Schlitzwand ihre konstruktiv-statische Funktion erst mit dem Beginn der Aushubphase beginne und die Lamellenfugen der Schlitzwand ihre herstellungsbedingten natürlichen Schwachstellen darstellten. Beim GWB sei hinzugekommen, dass es sich um die tiefste Baugrube der NSB handelte, die sich im innerstädtischen Bereich mit einer unmittelbar angrenzenden mehrstöckigen 1034

Nachbarbebauung mit entsprechend großen Gründungslasten befinde. Aufgrund dessen habe die Kontrolle des Verlaufs und der Ausbildung der Lamellenfugen zu den vordringlichsten und wichtigsten Aufgaben einer Bauleitungs- und Bauüberwachungstätigkeit gehört. Im QM-Plan „Schlitzwand“ der ARGE Los-Nord – in der andere Bauunternehmen als im Los-Süd als Gesellschafter tätig waren – sei der Bedeutung der Fugenkontrolle durch die ausdrückliche Vorgabe Rechnung getragen worden, dass die Schlitzwände im Zuge der Aushubarbeiten routinemäßig zu inspizieren seien, damit „eventuelle Fehlstellen im Bereich der Lamellen, Verlaufen einzelner Lamellen oder unsaubere bzw. offenen Fugen unmittelbar erkannt und beurteilt werden können“. Ausdrücklich habe der QM-Plan der ARGE Los-Nord die Gefahr erwähnt, dass „Fugen mit erheblichem Wasser- und Bodenzutritt zum Verlust der Stützwirkung des umgebenden Bodens und der Standsicherheit angrenzender Gelände führen könnten“.

Der Höhen- und Seitenversatz des Bewehrungskorbes 11 und die obere Abrisskante des Fugenblechs seien erstmalig im März 2007 – dokumentiert – erkennbar gewesen, als mit dem Aushub für die Herstellung des Bauwerksdeckels begonnen worden sei: Nach der Betonage des Bauwerksdeckels habe Mitte Mai 2007 der Aushub unterhalb des Bauwerksdeckels für das Zwischenniveau begonnen; unmittelbar gegenüber der Lamelle 11 im Süd-Ost-Bereich des Bauwerks (Block 1) habe sich die Andienöffnung Süd-Ost befunden; der Aushub unterhalb habe am 14.05.2007 in dem nordwestlichen Teil der Baugrube begonnen und gegen am 26.6.2007 sei auf der Zwischenebene vollflächig ein Aushubniveau von ca. 33,00 m NN erreicht worden. Dieses Aushubniveau habe der Höhenlage der unteren Abrisskante des Fugenblechs der Lamellenfuge 10/11 entsprochen. Im unmittelbaren Nachbarbereich des abgerissenen Fugenblechs sei ein Betonvorwuchs vorhanden gewesen, der weggestemmt worden und von Angeklagten B am 27.06.2007 um 09:19 Uhr abgenommen sowie fotografiert worden sei: Erkennbar sei der Verlauf der Lamellenfuge 10/11 inklusive des abgerissenen Fugenblechs; im darüber liegenden Verlauf der Fuge sei kein Fugenblech vorhanden. Nachdem zwischen dem 05.07.2007 und 31.01.2008 die Baugrube geflutet gewesen und der Aushub erst ab dem 25.03.2008 fortgesetzt worden sei, sei ab dann die Begehung des Zwischenniveaus wieder möglich und das abgerissene Fugenblech wieder sichtbar gewesen. Ab dem 26.07.2008 sei das Fugenblech aufgrund einer davor angebrachten Noppenfolie nicht mehr sichtbar gewesen. 1035

Der Angeklagte D habe die systematische Kontrolle und Dokumentation der Lamellenfugen am GWB unterlassen bzw. nicht darauf hingewirkt, dass die Prüfungen durch den Polier Ingenieurbau W2 vorgenommen worden seien, zu dessen Aufgaben es gehört habe, die Fugen der Baugrubenwand zu kontrollieren. Er hätte sich wegen der Besonderheiten der Spezialtiefbaumaßnahmen gerade nicht darauf verlassen dürfen, dass die Spezialtiefbauer ihren Baugrubenverbau verkehrsgerecht hergestellt hätten, da eine Schlitzwand erst mit Beginn des Baugrubenaushubs ihre konstruktiv-statische Aufgabe erfülle, ihre Fugen erst im Zuge des Aushubs sichtbar und überprüfbar würden und die Kontrolle dieser konstruktiven Schwachstellen einer Schlitzwand zum bauverfahrenstechnischen Mindeststandard während der Aushubphase gehöre. Während der Aushubphase hätte eine Kontrolle der Lamellenfugen durch den Angeklagten D zur Entdeckung des abgerissenen Fugenblechs der Lamelle 10 führen müssen. Anders sei es nicht zu erklären, dass die Auffälligkeiten in der Lamellenfuge 10/11 während der Aushubphase unbemerkt geblieben seien, obwohl der Höhen- und Seitenversatz des Bewehrungskorbes 11 und die obere und untere Abrisskannte des Fugenblechs der Lamelle 10/11 über Monate deutlich sichtbar zu erkennen gewesen seien und sich diese Stelle gegenüber der Andienöffnung Süd-Ost befunden habe, also an einem Ort, an dem täglich gearbeitet worden sei. Dabei sei zu berücksichtigen, dass es sich bei der unteren Abrisskante des Fugenblechs um eine großflächige und besonders auffällige Stelle 1036

im Fugenverlauf handele, die nicht erst bei besonders gründlicher Betrachtung sichtbar werde, sondern die dem Betrachter regelrecht ins Auge springe. Die Kontrolle der Lamellenfugen durch den Angeklagten hätte daher zur Entdeckung des abgerissenen Fugenblechs der Lamelle 10 führen müssen.

Das Schadensbild hätte Anlass für eine Befassung mit der Herstellungsgeschichte der Lamelle 11 gegeben und es hätte sich – angesichts des beschädigten Fugenblechs der Lamelle 10 und der daraus folgenden Unmöglichkeit eines Meißeleinsatzes mit Zahnführung in der Fuge – die Frage nach der Hindernisbeseitigung und dem Grund für den Greiferschalenwechsel und seinen Folgen für den Aushub in einem ganz neuen Licht gestellt. Hierdurch wäre auch noch in der Aushubphase die Sicherung einer detektierten oder auch nur vermuteten Schwach- oder Fehlstelle in der Schlitzwandfuge durch baubegleitende Maßnahmen wie beispielsweise Injektionen möglich gewesen. 1037

Ohne eine Kontrolle der Fugen, die infolge des Bauverfahrens auch ohne Auffälligkeiten im Herstellungsprozess zu den konstruktiven Schwachstellen einer Schlitzwand gehörten, bestünde immer die grundsätzliche Gefahr, dass Fehlstellen übersehen oder zu spät bemerkt würden. Liegen diese – wie vorliegend – in größeren Tiefen, beinhalte jede Fehlstelle die Gefahr eines schlagartigen Zutritts von Wasser- und Bodenmassen, und damit die Gefahr einer Havarie der Baugrube und des Wegfalls der stützenden Wirkung angrenzender Böden. Diese Auswirkungen einer unterlassenen Fugenkontrolle seien für den Angeklagten ebenfalls individuell vorhersehbar gewesen. Der Angeklagte habe nicht einmal diejenige objektiv gebotene Sorgfalt beachtet, die selbst ohne Besonderheiten im Bauablauf anzuwenden gewesen wäre. Den wegen der Besonderheiten im Bauablauf hier objektiv erforderlichen besonders gesteigerten Sorgfaltsanforderungen in der Aushubphase habe er in keinem Fall Genüge getan. 1038

Zugleich habe der Angeklagte D bei der Leitung eines Bauvorhabens durch die zuvor geschilderte Unterlassung gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstoßen. Er habe hierdurch Leib und Leben der am 03.03.2009 an und in der Baugrube tätigen Bauarbeiter, von Besuchern und Mitarbeitern des Historischen Archivs, von Anwohnern, Verkehrsteilnehmern und Passanten gefährdet. 1039

- II. Rechtliche Würdigung 1040 1041

Nach den getroffenen Feststellungen hat der Angeklagte sich weder nach § 222 StGB noch nach § 319 StGB, jeweils begangen durch Unterlassen, strafbar gemacht. 1042

1. § 222 StGB

Eine Strafbarkeit wegen fahrlässiger Tötung liegt nicht vor. Die von dem Angeklagten D begangene Pflichtverletzung ist nicht kausal geworden für den tatbestandlichen Erfolg. 1043

a) Pflichtverletzung

Der Angeklagte D hat eine Pflichtverletzung begangen, indem er auf das abgerissene Fugenblech in der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 nicht reagierte, es weder 1044

protokollierte noch einen Bericht über die Herstellung der Lamelle 11 beim Spezialtiefbau anforderte (vgl. unter aa). Veranlassung, weitergehende Maßnahmen einzuleiten, hatte er dagegen nicht (vgl. unter bb).

aa) Auch die Frage, wie man auf das abgerissene Fugenblech sachgerecht hätte reagieren müssen, ist – vergleichbar der Frage der Protokollierung von Hindernissen bei der Herstellung der Schlitzwand – von den dazu vernommenen sachverständigen Zeugen und Sachverständigen unterschiedlich beurteilt worden. Die ganz überwiegende Mehrzahl von ihnen hat ausgeführt, aus ihrer Sicht sei nichts zu veranlassen gewesen, weil die Fuge dicht gewesen sei. Die Kammer folgt auch bei dieser wertend zu beantwortenden Frage wiederum der überzeugenden Auffassung der Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1. 1045

Diese haben ausgeführt, dass der Angeklagte D als Reaktion auf den innerhalb der Baugrube erkennbaren Zustand der Fuge bzw. des Fugenblechs zwischen den Lamellen 10.03 und 11 sowie den Höhen- und Seitenversatz des Bewehrungskorbes der Lamelle 11 hätte reagieren und einen Fachbericht des Spezialtiefbaus zur Herstellung der beiden Lamellen zur weiteren Klärung des Sachverhaltes und der Erarbeitung von Handlungsanweisungen und ggf. für eine Sanierung hätte anfordern sollen. Der Ingenieurbau wisse, er übernehme ein Bauwerk, das risikobehaftet sein könne. Wenn das Gewerk übernommen worden sei und festgestellt werde, es lägen potentiell sicherheitsrelevante Mängel vor, dann müsse entsprechend reagiert werden. Die Dichtigkeit einer Fuge sei für sich genommen kein Nachweis dafür, dass die Fuge in Ordnung sei und dicht bleibe. Das beschädigte Fugenblech sei ein eindeutiger Hinweis darauf, dass die Herstellung der Lamelle nicht plangemäß erfolgt sei und darauf müsse reagiert und dem nachgegangen werden. Es sei zwar grundsätzlich zutreffend, dass man eine Fuge grundsätzlich als unproblematisch erachten könne, solange sie nicht in größerem Umfang nässe, auch kleinere Wasserzutritte seien nicht per se problematisch. Etwas Anderes sei aber das erkennbar kaputte Fugenblech, das in die Lamelle hinein rage. Damit liege eine außergewöhnliche Situation vor. Nässende Fugen oder Fugen mit auch größerem Wasserzutritt seien ein häufigeres, bekanntes Phänomen bei einer Schlitzwand, denen man etwa durch eine Verblechung und Verpressung des betroffenen Fugenabschnitts begegnen könne. Es sei auch regelmäßig so, dass man keine perfekten Fugen habe. Ebenso sei es so, dass gewisse Fugenbereiche nicht vollständig betoniert seien und die Fuge klaffe. Auch dafür gebe es Grenzen, bei deren Überschreitung man tätig werden müsse, aber im Grundsatz sei auch dies ein häufiger anzutreffendes Phänomen. Ein beschädigtes Fugenblech hingegen komme – wenn überhaupt – nur ganz selten vor und stelle damit eine Besonderheit und eine besondere Schadstelle dar, auf die auch besonders zu achten sei. Das gelte, zumal zu erwarten sei, dass unterhalb der Beschädigung des Blechs Imperfektionen an der Fuge vorhanden seien und unter Umständen auch eine Fehlstelle entstanden sein könnte. Denn das Fugenblech, das als Bauhilfselement diene, sei primär dafür da, eine fachgerechte Fuge herzustellen. Fehle es, stünden insbesondere nicht mehr alle Möglichkeiten zur Verfügung, die Fuge zu putzen, etwa durch die Verwendung eines Putzmeißels, der durch die Aussparung im Fugenblech geführt werden könne. Aus dem abgerissenen Fugenblech sei daher zu schließen und auch zu erkennen gewesen, dass die Fuge in einem gewissen Bereich darunter nicht ordnungsgemäß habe geputzt werden können und damit Filterkuchen produziert worden sei. Da dieser naturgemäß nicht so dicht wie Beton sei und beim Betonieren nicht verdrängt werde, sei es auch eine Gefahrenstelle im Hinblick auf die Dichtigkeit der Fuge, deren Größe man nicht kenne. Daher sei das abgerissene Fugenblech allein schon Veranlassung gewesen, nachzufragen. Umso mehr gelte das, wenn man dann bspw. bei der Begehung der Baugrube einen erheblichen Versatz der Bewehrungskörbe wahrnehme. 1046

Zudem sei das Antreffen des beschädigten Fugenbleches zu protokollieren, um diesen Vorgang auch noch nachvollziehbar zu machen, nachdem die Noppenfolie angebracht und der betreffende Abschnitt damit verdeckt worden sei. 1047

Die Kammer schließt sich diesen Ausführungen im Rahmen der gebotenen wertenden Betrachtung an, und zwar im Wesentlichen aufgrund der Überlegungen, die sie auch bei dem Angeklagten A dazu bewogen haben. Die Beschädigung einer Fugenkonstruktion ist ein Umstand, der sehr selten auftritt und der zudem, insoweit anders als andere Hindernisse oder Phänomene an einer Schlitzwand, durchaus Folgewirkungen nach sich ziehen kann, wie etwa die Schwierigkeit, die Fuge im weiteren Verlauf bei der Herstellung der Lamelle ordnungsgemäß zu putzen, was wiederum die Gefahr von Undichtigkeiten in sich birgt. 1048

bb) Zu weitergehenden Maßnahmen, wie etwa der Untersuchung der Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11 in ihrem gesamten weiteren Verlauf bis zur Aushubsohle, war der Angeklagte D hingegen nicht verpflichtet. Das fehlende und abgerissene Fugenblech war zwar sehr auffällig. Andererseits war die Fuge aber auch in diesem Bereich dicht, so wie auf ihrem gesamten Verlauf bis zum 03.03.2009, an dem der Angeklagte D die Baustelle schon seit Monaten verlassen hatte. Die Fuge wies – wie unter B. IV. 3. festgestellt, zwar eine Reihe von Auffälligkeiten auf, sie verlief unregelmäßig, sie klaffte teilweise weit auf und war mit Quartärmaterial gefüllt, auch war die Lamelle in Teilbereichen nach innen versetzt. Andererseits war eine ganze Reihe von Lamellenfugen am GWB, wie unter B. IV. 4. dargestellt, ebenfalls auffällig, wenn auch nicht im gleichen Maße wie die Fuge zwischen den Lamellen 10 und 11. Sofern an ihnen Undichtigkeiten auftraten, waren diese im Allgemeinen gut beherrschbar, indem die Abschnitte verpresst wurden, wie unter B. IV. 4 b) festgestellt. Die schwerer zu bekämpfenden Undichtigkeiten, insbesondere die im Bereich der Lamelle 23, waren dagegen erst aufgetreten, nachdem der Angeklagte D die Baustelle verlassen hatte. Auch sie hatten im Übrigen im Ergebnis zwar eine Verzögerung des Baufortschritts, aber keine Situation mit potentiell katastrophalem Ausgang bedeutet. Im Hinblick auf den Höhen- und Seitenversatzes des Bewehrungskorbes der Lamelle 11 ist es so, dass derartige Versatze auch bei einer Mehrzahl anderer Lamellen auftraten. Zu Störungen im Bauablauf führte der – allerdings augenfällige Versatz bei der Lamelle 11 nicht. Der Sachverständige Prof. Dr. W3 hat dazu auch ausgeführt, derartige Phänomene träten auf Baustellen häufiger auf. Die übliche – und in vielen Fällen auch zutreffende – Erklärung dafür sei, dass die Aussparungskästen beim Betonieren aufgeschwommen seien und es so zu deren Versatz gekommen sei. Er hat ausgeführt, dass er sich mit dieser Erklärung auf den Baustellen, auf denen er tätig gewesen sei, immer zufrieden gegeben habe. 1049

Eingedenk dessen sind auch die Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 nicht zu dem Ergebnis gelangt, dass der Angeklagte D mehr hätte veranlassen müssen, als den Bericht beim Spezialtiefbau anzufordern. Angesichts der sich ihm darstellenden Situation, die wegen der Dichtheit der Fuge keinen Anlass zu unmittelbarem weitergehenden Handeln bot, sowie dem Aufwand und den Kosten, die mit weitergehenden Untersuchungen verbunden waren, ist auch die Kammer der Auffassung, dass die Sorgfaltspflicht als Bauleiter solche Maßnahmen nicht gebot. 1050

b) Kausalität

Die angenommene Pflichtverletzung ist indes nicht kausal für den tatbestandlichen Erfolg geworden. Auch bei dem Angeklagten D liegt der Schwerpunkt der Vorwerfbarkeit in einem Unterlassen, nämlich in dem Versäumnis, einen Bericht des Spezialtiefbaus angefordert zu 1051

haben. Aus denselben Gründen, die bereits hinsichtlich des Angeklagten A erörtert worden sind, lässt sich aber nicht mit hinreichender Sicherheit feststellen, dass bei Einholen dieses Berichts der tatbestandliche Erfolg, der Tod der beiden Geschädigten, nicht eingetreten wäre. Insoweit wird Bezug genommen auf die Ausführungen unter H. II. 1. c).

Nichts anderes gilt im Hinblick auf die Protokollierung des Antreffens des beschädigten und abgerissenen Fugenblechs. Selbst wenn man davon ausgeht, dass der Zeuge E1 von dieser Protokollierung bei der Übernahme der Bauleitung Ingenieurbau von dem Angeklagten D oder im Vorfeld der Ereignisse am Morgen des 03.03.2009 überhaupt Kenntnis genommen hätte, hätte diese Protokollierung keine weitergehende Bedeutung haben können als der Warnhinweis, den der Angeklagte A an den Ingenieurbau hätte richten sollen. Sie wäre in ihren Wirkungen eher noch – deutlich – schwächer gewesen, da sie eben keinen Hinweis enthalten hätte, in Zukunft auf die Fuge besonders zu achten. Wie unter H. II. 1. c) ausgeführt, hätte auch ein Warnhinweis den Eintritt des tatbestandlichen Erfolgs jedoch nicht mit der erforderlichen Sicherheit verhindern können. 1052

2. § 319 StGB

Der Angeklagte D hat sich auch nicht wegen fahrlässiger Baugefährdung strafbar gemacht. 1053

a) Weder die Protokollierung des abgerissenen Fugenblechs noch das Anfordern eines Berichts deswegen stellen allgemein anerkannte Regeln der Technik dar. Wie unter Ziffer II. 1. a) dargestellt, gehen die ganz überwiegende Mehrzahl der Baupraktiker und auch der Sachverständige Prof. Dr. W4 davon aus, dass entscheidendes Kriterium die Dichtheit einer Fuge sei. Solange diese gegeben sei, gebe es keinen Anlass, auf einen auffälligen Zustand der Fuge zu reagieren, und sei es durch eine Protokollierung des Zustandes. Die von den Sachverständigen Prof. Dr. W5, Prof. Dr. W3 und Prof. Dr. W1 mit überzeugender Begründung verlangte Vorgehensweise ist danach gerade nicht bei den Praktikern allgemein bekannt und anerkannt. 1054

b) Zudem sind weder die unterlassene Protokollierung des abgerissenen Fugenblechs noch das unterlassene Anfordern eines Berichts kausal geworden für den Eintritt einer konkrete Gefahr für Leib oder Leben eines anderen Menschen, die sich sodann im Einsturz des Historischen Archivs der Stadt Köln nebst Nachbarbebauung und dem Tod der beiden Menschen realisiert hat. Insoweit gilt nichts anderes als bezüglich des Angeklagten A, so dass auf die Ausführungen unter H. II. 2. c) Bezug genommen werden kann. 1055

J. Freispruch der Angeklagten C

Die Angeklagte C ist aus rechtlichen Gründen von dem Vorwurf der durch Unterlassen begangenen fahrlässigen Tötung, § 222 StGB, freizusprechen gewesen, da ihr nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme keine Pflichtverletzung vorzuwerfen ist. Nach den getroffenen Feststellungen waren der Einsturz des Historischen Archivs nebst Nachbarbebauung und der Tod der beiden Menschen für sie weiterhin nicht vorhersehbar. 1056

I. Tatvorwurf

Die Staatsanwaltschaft hat der Angeklagten mit der unverändert zur Hauptverhandlung zugelassenen Anklageschrift vom 12.05.2017 (Az. 115 Js 185/13) vorgeworfen, als Nebentäterin durch Unterlassen den Tod der Geschädigten M2 und M1 verursacht zu haben. Konkret wurde ihr zur Last gelegt, es in ihrer Eigenschaft als verantwortliche Bauüberwacherin während der Herstellung der Lamelle 11 und während des Baugrubenaushubs unterlassen zu haben, auf markante Indizien, die auf Ausführungsmängel bei der Herstellung der Bauwände hindeuteten, zu reagieren. Die für das Unglücksszenario vom 03.03.2009 kausalen Fehler bei der Herstellung der Schlitzwand hätten von ihr als verantwortliche Leiterin der Bauüberwachung sowohl im September 2005 – während der Schlitzwanderstellung – als auch während des Aushubs der Baugrube erkannt werden können. Sie habe es im September 2005 unterlassen, bei der Wahrnehmung ihrer Prüfungs- und Überwachungsaufgaben das Maß ihrer Sorgfalt den besonderen bautechnischen Risiken anzupassen, die mit der Herstellung der einstichigen Schließerlamelle 11 verbunden gewesen seien und die der Angeklagten C durch die Bautagesberichte des Angeklagten B und das Schlitzwandprotokoll zumindest erkennbar gewesen seien. Statt einer Steigerung ihrer Prüf- und Kontrolldichte habe die BÜ 202 sogar die Durchführung der Ausführungskontrollen nach dem QM-Plan unterlassen oder sei von den Prüfplanvorgaben abgewichen, so dass letztlich nicht einmal eine standardmäßig geschuldete Bauüberwachungstätigkeit stattgefunden habe. 1057

II. Rechtliche Würdigung

Nach den getroffenen Feststellungen hat die Angeklagte keine Sorgfaltspflichtverletzung begangen. 1058

1. Es steht schon nicht fest, dass die Angeklagte C überhaupt Kenntnis von den Problemen hatte, die bei der Herstellung der Lamelle 11 auftraten und die Anlass für eine intensivere Überwachung des weiteren Herstellungsprozesses waren. Es ist zwar nicht zu übersehen, dass sie schon wegen der Bearbeitung der Mehrkostenanmeldung 196 mit den bis zum Mittag des 05.09.2005 aufgetretenen Schwierigkeiten vertraut war, also dem Antreffen zweier Hindernisse und der irreparablen Beschädigung eines Greifers. Daraus ergibt sich indes nicht, dass sie über das Antreffen eines weiteren Hindernisses und dem weiteren zweimaligen Wechsel der Greiferschalen, insbesondere dem auf die 2,80 Meter breiten informiert war. Die Abläufe innerhalb der BÜ 202 im September 2005 haben sich nicht klären lassen. Es hat sich in der Beweisaufnahme zunächst nicht ergeben, dass ihr durch den Angeklagten B oder durch andere Baubeteiligte Kenntnis von den Problemen bei der Herstellung der Lamelle 11 im September verschafft worden wäre. Es liegt zwar wegen der Änderung des Bauablaufs infolge des Vorziehens der Erstellung der Lamelle 9 nicht fern, dass der Angeklagte B sie jedenfalls in gewissem Umfang über die Lamelle 11 informierte. Dies bedeutete aber auch nicht zwingend, dass die Angeklagte C deswegen über die entscheidenden Einzelheiten der Erstellung der Lamelle 11 unterrichtet war. Ob die Angeklagte darüber hinaus ebenfalls mit der Bauüberwachung des GWB betraut war, sich bspw. selbst über die Geschehnisse bei Lamelle 11 informierte, hat sich ebenso wenig klären lassen. Auch die positive Kenntnis der Angeklagten C von der Papierlage über die Herstellung der Lamelle 11 – die Bautagesberichte, das Schlitzwandprotokoll, TARABEN bzw. Betonierprotokoll –, hat nicht festgestellt werden können. Zwar standen ihr bei der BÜ 202 sämtliche aufgenommenen Bilder, alle digitalen Protokolle, Berichte und Tagebücher getrennt nach Bauwerk sowie der auf einem Server der BÜ 202 abgespeicherte E-Mail Verkehr zur Verfügung. Ferner wurden Papierordner in den Räumen der BÜ 202 vorgehalten, 1059

in denen sich die gesammelten Tagesberichten der ARGE mit den darauf von der BÜ 202 geprüften Vermerken in Kopie sowie alle anderen bearbeiteten digitalen Dokumente befanden. Jedoch hat auch die tatsächliche Kenntnisnahme dieser Dokumente ebenso wenig festgestellt werden können. Unterlagen, die ihre Kenntnisnahme belegten, existieren nicht.

Ohne Kenntnis der Herstellungsprobleme im September 2005 kann der Angeklagten jedoch 1060
kein Versäumnis hinsichtlich der in der Anklageschrift aufgeführten gesteigerten Kontroll- und Überwachungspflichten angelastet werden. Als Bauüberwacher vor Ort war der Angeklagte B mit der Kontrolle und Überwachung betraut; er zeichnete die Bautagesberichte und das Schlitzwandprotokoll gegen und erstellte die internen Protokolle der BÜ 202. Dass die Angeklagte davon wusste oder nach der internen Aufgabenverteilung hätte wissen müssen, dass der Angeklagte B bei Lamelle 11 seiner Überwachungspflicht nur unzureichend nachgekommen war, konnte gleichfalls nicht festgestellt werden. Auch hierin liegt mithin kein Versäumnis.

2. Selbst wenn man von ihrer Kenntnis ausginge, müsste eine Pflichtverletzung dennoch 1061
ausscheiden, da nicht festgestellt werden kann, ob und ggf. wie die Angeklagte auf diese Umstände reagierte und ob dies pflichtwidrig war. Zu einer eigenen Überwachungstätigkeit vor Ort war die Angeklagte nach den getroffenen Feststellungen nicht verpflichtet, dafür gab es ja gerade den Angeklagten B. Ob sie untätig blieb und diesen nicht etwa anwies, die weitere Herstellung der Lamelle engmaschiger als sonst zu überwachen, ist unklar geblieben.

3. Es stellte sich auch nicht als pflichtwidrig dar, falls die Angeklagte sich diese Kenntnis nicht 1062
verschaffte und auch nicht etwa die Dokumentenlage zur Lamelle 11 selbst sorgfältig auswertete. Nach Auffassung der Kammer war sie dazu nicht verpflichtet, auch nicht vor dem Hintergrund des Inhalts der Mehrkostenanmeldung 196. Es versteht sich insbesondere nicht von selbst, dass ein Vorgesetzter innerhalb einer Bauüberwachung auch inhaltliche Bauüberwachungspflichten hat und wahrnehmen soll. Die Kammer verkennt nicht, dass der Zeuge Q5, der Leiter der Bauüberwachung der IBS für die Baustellen, die nicht von der KVB überwacht wurden, sich in diese Richtung geäußert hat. Die IBS war aber wohl generell breiter aufgestellt als die Bauüberwachung der KVB. Im Übrigen sind die Angaben des Zeugen Q5, so man sie überhaupt uneingeschränkt zugrunden legen will, eben auch nur eine Beschreibung der Verhältnisse innerhalb der BÜ IBS.

Die Kammer übersieht auch nicht, dass die BÜ 202 recht klein war, der Angeklagten C waren 1063
im September 2005 zwei Mitarbeiter nachgeordnet, so dass eine Überwachung ihrer Tätigkeit nicht schon wegen der Größe der Abteilung von vorneherein unmöglich erscheint. Als Vorgesetzte hatte sie indes eine Reihe anderer Aufgaben, wie Koordination der Überwacher, Vertreten der BÜ nach außen, Unterstützung der Überwacher bei Fragestellungen mit spezifischen Ingenieurfragen, Teilnahme an größeren Leitungsbesprechungen. Für eine eigene Überwachungstätigkeit vor Ort hatte sie angesichts dessen aller Wahrscheinlichkeit nach überhaupt keine Zeit.

4. Die mangelhaft ausgeübte Überwachung in Bezug auf die Lamelle 11 durch den 1064
Angeklagten B kann der Angeklagte schließlich ebenfalls nicht zum Vorwurf gemacht werden. Zunächst schon deshalb nicht, weil ihr nach dem Vorgesagten seine Fehler bei der Überwachung der Herstellung der Lamelle 11 nicht feststellbar bekannt waren. Allein der Umstand, dass es sich bei der Lamelle 11 um eine einstichige Schließerlamelle handelte, führte nicht dazu, dass die Angeklagte den Angeklagten B intensiver hätte überwachen musste. Ferner war die generelle Tätigkeit des Angeklagten B auch nicht etwa derart unzureichend, dass die Angeklagte schon deshalb gehalten war, ihn auch bei Lamelle 11 eingehend zu kontrollieren und die eingehenden Unterlagen zur Kenntnis zu nehmen und zu

prüfen. Die Beweisaufnahme hat nicht ergeben, dass die BÜ 202 ihre Aufgabe deutlich schlechter ausgeübt hätte als andere Bauüberwachungen. Zwar hat eine Reihe von Zeugen sich in diese Richtung geäußert. Viele andere habe demgegenüber aber auch bekundet, die BÜ 202 sei professionell und zuverlässig gewesen, nicht anders als andere Bauüberwachungen, auch was die Präsenz vor Ort und die Erreichbarkeit angehe.

Die Qualifikation des Angeklagten B war nach dem Ergebnis der Beweisaufnahme ferner auch nicht offenkundig unzureichend, so dass die Angeklagte unter diesem Gesichtspunkt zu einer eigenen erhöhten Überwachung verpflichtet gewesen wäre. Der Angeklagte B war immerhin Polier, wenn auch nicht im Tiefbau, und hatte auch im Tiefbau bereits einigeErfahrungen gesammelt. 1065

Der Vorwurf in der Anklageschrift, der Angeklagte B habe die formelle Abnahme der Bewehrungskörbe bei einer Vielzahl von Lamellen – wie auch bei Lamelle 11 – im liegenden Zustand vorgenommen und dies sei nach der Protokolllage für die Angeklagte C erkennbar gewesen, hat sich in der Form nicht bestätigt: Zunächst steht nicht fest, dass die Angeklagte C im Rahmen einer jedenfalls gebotenen stichprobenartigen Prüfung des Angeklagten B Kenntnis davon hatte, dass die protokollierte Abnahme mehrfach im liegenden Zustand erfolgte. Im Übrigen hat der Angeklagte B, wie eine Vielzahl von ihm angefertigter Lichtbilder des Stoßens von Ober- und Unterkorb dokumentieren, dem Zusammenbau des Bewehrungskorbes regelmäßig beigewohnt. Ein regelmäßig unzureichendes Vorgehen bezüglich des Bewehrungskorbes des Angeklagten B, welches bei der Angeklagten C Misstrauen über seine Aufgabenwahrnehmung hätte hervorrufen müssen, kann daher nicht festgestellt werden. Vielmehr wäre dies lediglich ein unzureichendes Vorgehen bei der Protokollierung, das – wenn erkannt – nicht derart schwer wiegte, dass es die Tätigkeit des Angeklagten B durchgehend eng überwachungspflichtig machen würde. 1066

5. Gleiches gilt für die Tätigkeit der Angeklagten C in der Aushubphase. Auch hier ist nach der Beweisaufnahme offen geblieben, ob die Angeklagte das abgerissene Fugenblech bzw. den Versatz des Bewehrungskorbes in der Baugrube wahrgenommen hatte bzw. aufgrund ihrer Tätigkeit bei der BÜ 202 – angesichts der unklaren Aufgabenverteilung – hätte wahrnehmen müssen oder darüber seitens des zuständigen Angeklagten B und der in der Baugrube Tätigen informiert worden war. Im Übrigen wäre eine etwaige Pflichtverletzung insofern aus den bei den Angeklagten A und D dargestellten Gründen nicht kausal für den tatbestandlichen Erfolg. 1067

6. Ohne die Kenntnis der Vorgänge um die Lamelle 11 war die Tatbestandsverwirklichung für die Angeklagte des Weiteren auch nicht vorhersehbar. Eine generelle Voraussehbarkeit theoretisch möglicher Kausalverläufe – der Schlitzwandbau ist gefährlich und es besteht das grundsätzliche Risiko, dass die Schlitzwand versagen kann – reicht dafür nicht aus (Fischer, a.a.O, § 15, Rn. 17). 1068

K. Kostenentscheidung

Die Kosten- und Auslagenentscheidung beruht hinsichtlich der Verurteilung des Angeklagten B auf §§ 465 Abs. 1 S. 1, 472 Abs. 1 S. 1 StPO. Es ist kein Grund ersichtlich, aus dem es unbillig erschiene, dem Angeklagten auch die notwendigen Auslagen der Nebenkläger aufzuerlegen. 1069

Im Hinblick auf die Freisprüche beruht die Entscheidung auf § 467 Abs. 1 StPO. 1070

Justiz NRW
Rechtsprechungsdatenbank ONLINE