Kollateralschaden beim U-Bahn-Bau

Text: Peter Leuten / Fotos: Stadt Köln, Wikipedia

Nichts hat das Vertrauen in die Qualität am Bau und die Kontrolle sicherheitsrelevanter Aspekte durch zuständige Behörden so nachhaltig beschädigt, wie die Katastrophe beim Kölner U-Bahn-Bau. **Nach über einem Jahr ergibt sich nunmehr ein fatales Bild aus totaler Inkompetenz, sträflicher Missachtung von Vorschriften und kriminellen Machenschaften**

Anspruch und Realität

Tiefbau mit riskanten Methoden

Berichte: Tiefbau mit riskanten Methoden

Am 24. März diesen Jahres, einem Mittwoch, konnten erstmals Journalisten unter Führung von Vertretern der beteiligten Bauunternehmen eine längere Strecke des Rohbaus der neuen Kölner Nord-Süd-U-Bahn besichtigen. 40 Zentimeter starke Stahlbeton-Elemente, dicht an dicht gefügt, trennen sie vom umgebenden Erdreich, das 20 Meter über ihnen lastet. Darüber stehen die Häuser der Kölner Südstadt. Die Augen der Presse-Vertreter konzentrierten sich bei der Führung vor diesem Hintergrund vor allem auf den Zustand der Tunnelröhre. Sind hier möglicherweise Risse zu sehen? In der Tat: Es finden sich einige Stellen, an denen der Beton feucht ist und an denen sich Arbeiter zu schaffen machen. „Das ist völlig normal," wiegelt Projektleiter Roth ab, der die Gruppe durch die unterirdische Schattenwelt führt.

Doch was ist an dieser Baustelle schon normal? Im Grunde ist der Tunnelbau unter Köln zu diesem Zeitpunkt nahezu abgeschlossen; nur am Abschnitt Waidmarkt geht es nicht voran. Hier endet die Normalität. Denn hier ereignete sich vor kaum mehr als einem Jahr der bautechnische Super-GAU. Ein Unglück, das nicht nur zwei Menschenleben forderte, sondern das auch nachhaltig das Vertrauen auf etwas beschädigte, auf das eine ganze Generation in diesem Lande stolz war: Auf das Gütesiegel „Made in Germany"

Rückblende:

Am 3. März 2009 erlebt das Severinsviertel in Köln hochdramatische Stunden. Kurz vor 14 Uhr kommt mitten in Köln die Erde am Grund der großen Baugrube unter der Severinsstraße, wo ein unterirdischer Rangierbahnhof für die U-Bahnzüge entstehen soll, in Bewegung: Große Wassermassen brechen sich Bahn und quellen aus dem brodelnden Boden hervor. Die Bauarbeiter durchzuckt in diesem Moment nur ein Gedanke: Bloß raus hier!
Oben angekommen stürmen sie geistesgegenwärtig die umliegenden Gebäude, um die Menschen darin vor der Gefahr zu warnen. Doch auch hier hat man das drohende Unheil als tiefes Grollen deutlich registriert. Hals über Kopf rennen die Menschen heraus auf die Straße und aus der Gefahrenzone. Kurz darauf öffnet sich ein tiefer Krater unterhalb des Stadtarchivs und raubt dem siebenstöckigen Gebäude das stützende Fundament. Sekundenbruchteile später stürzt der Hort der Kölner Stadtgeschichte vornüber auf die Straße, durchschlägt die Abdeckung der Baugrube und reißt gleich auch Teile der angrenzenden Gebäude mit in die Tiefe.
Die Nachricht über das spektakuläre Unglück geht in Minuten um die ganze Welt. Als sich die entstandene Staubwolke langsam

Archiv und Archivalien

Ob Handschriften von Albertus Magnus, Partituren von Georg Friedrich Händel oder Teile des künftigen Nachlasses von Günther Wallraff; das Stadtarchiv (kleines Bild) beherbergte unschätzbare Werte. Ihre Wiederherstellung wird ein Team von 200 Restauratoren rund 30 Jahre beschäftigen

Zum Aushub der Schlitzwände wird ein monströser Bagger-Greifer benötigt

auflöst, offenbart sich ein Bild des Schreckens. Ein ganzer Straßenzug sieht aus wie nach einem Bombenangriff – 70 Meter der Severinstraße als Trümmerlandschaft. Riesige Quader liegen willkürlich herum, Betonbrocken haben Autos zerquetscht, ein ganzer LKW wird von dem Sog aus der Tiefe verschlungen. Aufgerissene Häuser kehren ihr Inneres nach außen: Hier hängt ein Waschbecken über einem gähnenden Abgrund, dort krallt sich ein blauer Kleiderschrank an einen minimalen Vorsprung, ein Überbleibsel dessen, was einmal die Geschossdecke zur Wohnung darunter war. Eine Kioskbesitzerin berichtet, sie habe kurz nach dem Einsturz eine riesige Staubwolke gesehen. "Die komplette Kreuzung war in dunklem Nebel. Das sieht hier aus wie am 11. September."

Noch in der Nacht vom 3. auf 4. März rollt eine schier endlose Karawane von Betonmischern zur Unglücksstelle. Es wird gepumpt, was das Zeug hält, ohne genau zu wissen, welchen Weg das Material tatsächlich nimmt. Hauptsache, es gelingt, die unterirdischen Hohlräume so aufzufüllen, dass weitere Einstürze ausgeschlossen werden können.

Am 05. März beginnen parallel zur Sicherung des Geländes und zur Suche nach den Verschütteten Feuerwehr und Technisches Hilfswerk, Archivalien zu bergen. Als Übergangslösung werden die Dokumente in der Sporthalle einer Schule untergebracht. Später wird eine Fabrikhalle angemietet. Fünf Tage nach dem Unglück wird gegen 1:50 Uhr nachts der erste der beiden Vermissten geborgen, es ist der 17-jährige Bäckerlehrling, der tot unter den Trümmern lag. Weitere vier Tage danach stoßen Hunde auf einen zweiten Toten, der in 10 Metern Tiefe unter Fundamentresten des Archives begraben worden war.

Erste Hinweise auf Unstimmigkeiten

Bereits am 15. März 2009 verdichten sich erste Hinweise darauf, was bislang von den Verantwortlichen großmäulig zurückgewiesen worden war: dass nämlich beim U-Bahn-Bau nicht alles mit rechten Dingen zugegangen ist. Und dass insofern ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Einsturz des Stadtarchivs und dem U-Bahnbau besteht. Umweltdezernentin Marlies Bredehorst räumt bei einer Pressekonferenz ein, dass in der Nähe des Stadtarchivs statt der genehmigten vier Brunnen seit September 2008 noch fünfzehn weitere Brunnen errichtet worden seien. Am 24. März teilt die Stadt mit, dass inzwischen weitere Unterlagen vorlägen, nach denen sogar 23 Brunnen gebohrt worden seien.

Damit ist auf massivste Weise in den Wasserhaushalt des Erdreiches eingegriffen worden – ein Umstand, dessen Tragweite allein die auf vier Brunnen beschränkte Genehmigung vor Augen führt: Denn solche Eingriffe können spürbare Veränderungen der Tragfähigkeit des Bodens verursachen und haben zum Beispiel fast immer auch Setzungen zur Folge. Doch das allein illustriert die mittlerweile als wahrscheinlichste gehandelte Ursache für den Einsturz des Stadtarchivs nur äußerst ungenau. Daher ein Blick in die Vorgeschichte des Projekts:

Die Vorgeschichte

2002 schreibt die Stadt Köln, die allein aufgrund der Nähe des Rheins ein extrem hohes Grundwasserniveau aufweist, die Erstellung einer unterirdischen Halle aus, die später als Rangierbahnhof für die U-Bahnzüge dienen soll. Die Ausschreibung listet die einzelnen bei einem solchen Tiefbauprojekt üblichen Arbeitsschritte auf: Die Erstellung von tief in das Erdreich abgesenkten Wänden rings um die später auszuhebende Baugrube, deren Ausbaggern bis weit unter das Grundwasserniveau sowie das Betonieren einer Bodenplatte durch Taucher, bevor dann aus diesem somit dichten „Becken“ das Wasser abgepumpt und im Trockenen weiter gebaut werden kann. Das bei Tiefbauten dieser Größenordnung seit Jahren erprobte Verfahren ist in der Fachwelt unter dem Namen „Unterwassermethode“ bekannt.

Schon die Erstellung der tief in die Erde reichenden Umfassungswände der späteren Baugrube, der so genannten Schlitzwände, hat es in sich: Mit einer gigantischen, sehr flachen Spezialschaufel wird zunächst ein schmaler, tief reichender Graben gebaggert, der nach seiner Fertigstellung wie ein Schlitz (daher der Name) entlang des geplanten Grubenrands das Erdreich durchzieht. Da auch hier sehr schnell das Grundwasser erreicht wird, findet dieser Arbeitsschritt ebenfalls unter Wasser statt. Damit beim Ausbaggern kein Erdreich in den zwischen zwei und drei Meter breiten und 30 bis 40 Meter in die Tiefe wachsenden Schlitz nachrutscht, wird der Schlitz während des Aushubs mit eine stützenden Bentonitsuspension gefüllt. Diese hat die Eigenschaft, in Ruhe zu erstarren, verflüssigt sich aber sofort wieder, wenn die Baggerschaufel in den Schlitz einfährt und die Flüssigkeit dadurch in Bewegung gerät. Ist die Solltiefe erreicht, werden Stahlkörbe in den Schlitz abgesenkt und dieser anschließend von unten nach oben ansteigend mit Beton verfüllt, wobei die Betonitsuspension von dem schwereren Beton aus der Grube verdrängt und wieder aufgefangen wird.

Erreicht die Sohle der Schlitzwände wasserundurchlässige Lehm- oder Tonschichten, kann das in dem von der fertiggestellten Schlitzwand umfassten Areal verbliebene Grundwasser abge-

Ein Waschbecken über einem gähnenden Abgrund und ein roter Tretmülleimer – im Stockwerk darunter krallt sich ein blauer Kleiderschrank an die Wand. Die Innenwand eines der Nachbarhäuser des ehemaligen Stadtarchivs wurde zur Außenwand, nachdem ein Teil des Gebäudes mit in die Tiefe gerissen wurde. Die beiden getöteten Opfer der Tragödie haben hier gelebt

pumpt und die Grube sodann trocken ausgebaggert werden. Das setzt natürlich absolut dichte Wände und einen ebensolchen Untergrund voraus. Da dieses Verfahren ohne Taucher auskommt und erheblich schneller zum Ziel führt, geht es mit spürbaren Kosteneinsparungen einher. Genau aus diesem Grunde gewinnt es 2003 auch bei der KVB-Baumaßnahme am Waidmarkt die Ausschreibung. Im konkreten Fall sollen die Schlitzwände bis zu zehn Meter in die angeblich dichten „Kölner Schichten“ reichen, die ab 35 Metern Tiefe beginnen.

Hauptsache billig

Eine fatale Fehlentscheidung, die sich, wie der WDR in seinen Recherchen nach dem Unglück zu Tage förderte, leicht hätte vermeiden lassen. Dann nämlich, wenn die Verantwortlichen den Geologischen Dienst in NRW zu Rate gezogen hätten. Der Dienst verfügt über Daten von rund 260.000 Bohrungen in NRW, von denen ein gutes Dutzend aus der unmittelbaren Umgebung des Stadtarchivs stammen. Gegenüber dem WDR erklärte Prof. Klostermann, Direktor des Dienstes, warum er die für die Abdichtung der damaligen Baugrube herangezogenen Schichten als absolut ungeeignet einstuft: Sie seien nämlich durch eine „intensive Wechsellagerung von Braunkohle mit Feinsanden“ gekennzeichnet, wobei „die Braunkohleschichten abdichten, die Feinsande nicht.“ Und das heiße, so führte der Geologe in dem Interview weiter aus, „wenn man jetzt das Wasser in der Baugrube absenkt, dann kann das dazu führen, dass das Wasser (aus der Umgebung; Anm. der Red.) horizontal in die Baugrube hinein zutritt und dann von unten nach oben hin gedrückt wird.“
Mehr noch: In einem anschaulichen Versuch in einem Gefäß, das nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren aufgebaut ist, verdeutlicht er eindringlich, dass der Sand selbst – wie zum Beispiel Treibsand – ausgelöst durch einen Druckunterschied ins Fließen geraten kann.
Über die Durchlässigkeit der angeblich dichten Schichten auf der Sohle der Baugrube haben, so der WDR, Vertreter der Baufirmen 2006 sogar auf einer Tagung berichtet und zu bedenken gegeben, dass für eine hinreichende Sicherheit vor einem hydraulischen Grundbuch die Schlitzwände eigentlich auf 60 Meter Tiefe abgesenkt werden müssten. Das aber sei, so die Einschätzung von Fachleuten, technisch nicht realisierbar. So kommt es zu einem Kompromiss: Es sollen 45 m tiefe Schlitzwände erstellt und das Grundwasser bis auf Unterkante der Schlitzwände abgepumpt werden; die verbleibende Geröllschicht in der bis zu 35 Meter tief auszuhebenden Baugrube soll das Grundwasser bis zum Betonieren der Bodenplatte zurückhalten.
Der “Süddeutschen Zeitung” zu Folge warf der frühere Kölner Baudezernent Bela Dören vor diesem Hintergrund der Stadt und den Kölner Verkehrsbetrieben vor, beim Bau der Nord-Süd-Bahn im Grundwasserbereich zu eindeutig risikobehafteten Techniken gegriffen zu haben.
Unterdessen wurde fleißig gepumpt: Denn die beteiligten Baufirmen bekamen das Grundwasserproblem von Anfang an nicht in den Griff. Undichte Grubenwände und durchlässiger Untergrund führten zu vermehrtem Wassereintritt in die Baugrube. So wird ab Juni 2008 zu zusätzlichen Brunnenbohrungen gegriffen.
Dennoch: Am 8. September 2008 dringt aufgrund des enormen Wasserdrucks aus der Umgebung von unten Wasser in die Baugrube – eine Beinahe-Katastrophe. Kommt es neben einem unkontrollierten massiven Wassereintritt auch zu einer ebensolchen Einschwämmung von Erdreich, sprechen die Fachleute von einem Grundbruch.
Dieser blieb im September aber aus: Da bis zum Erreichen des vorgesehenen Niveaus für die Beton-Bodenplatte die Grube noch neun Meter tiefer auszubaggern war, reichte das Gegengewicht des Materials in der Baugrube noch aus, um dem Wasserdruck aus der Umgebung zu widerstehen.

Pumpen bis der Arzt kommt

Alarmiert von diesem Vorgang nehmen die beteiligten Baufirmen nun immer mehr Brunnen in Betrieb. Schlussendlich werden stündlich 750 Kubikmeter Grundwasser abgepumpt – mehr als der Inhalt eines 25-m-Beckens in einem gewöhnlichen Hallenbad! Im Stadtarchiv bilden sich massive Risse. Die Leiterin des Instituts, Bettina Schmidt-Czaia, schaltet einen Gutachter ein. Der empfiehlt im Dezember 2008 dringend eine Nachforschung nach den vermeintlichen Ursachen, weil die Risse auf Bewegungen im Untergrund hindeuteten. Doch in Köln sind Risse in der Nähe von U-Bahnbauten nichts ungewöhnliches; es folgt keine Reaktion.
Anfang Februar 2009 senkt sich das Gebäude des Stadtarchivs innerhalb von 24 Stunden um alarmierende 7 Millimeter – die letzen von insgesamt fast 20 Millimetern Absenkung während der Bauarbeiten. Im Rheinauhafen bildet sich derweil unter dem Auslassrohr des die ganze Innenstadt durchziehenden Rohrsystems, welches zum Abpumpen des Grundwassers aus den diversen Baugruben dient, eine durch die bewegte Wasseroberfläche des Rheins deutlich erkennbare Sandbank. Durch den ungeheuren Sog der Pumpen in der Baugrube und den hohen Druck aus dem umgebenden Erdreich ist offenbar ein Großteil der Feinsande aus den Kölner Schichten unter der Baustelle ausgewaschen worden.
Was zwangsläufig zu einem Nachsacken aus darüberliegenden Schichten führte und somit die Bildung eines allmählich immer größer werdenden Hohlraums ermöglichte, der letztendlich das Nachgeben der Fundamente des Stadtarchivs zur Folge hatte.
Doch wie konnten 19 illegale Brunnen in Betrieb genommen werden, aus denen dreimal so viel Wasser abgepumpt wurde, als die zuständige Behörde, das Kölner Umweltamt, genehmigt hatte? Die Amtschefin, Umweltderzernentin Marlies Bredehorst, sieht sich seither schwersten Vorwürfen ausgesetzt. Offenbar nicht ganz zu Unrecht. Vor laufender Kamera gab sie zu Protokoll, dass ihre Behörde an mehreren Baustellen den Betrieb der Brunnen kontrolliert habe, nur eben zufällig an der größten Baustelle der U-Bahn am Waidmarkt nicht. Und bei allen anderen Baustellen wären keine Unregelmäßigkeiten aufgetreten.

Der schiefe Turm von Köln

Das sehen möglicherweise viele Kölner anders: Bereits Jahre zuvor kam es im Verlauf der Bauarbeiten für die neue Nord-Süd-U-Bahn am 29.September 2004 bei Arbeiten an einem Versorgungsschacht in 14 Metern Tiefe zum Einsturz eines oder mehrerer Hohlräume, was zum Nachgeben des Fundaments unter der St.Johann Baptist Kirche führte und damit den Kirchturm in Schieflage versetzte. Die Turmspitze neigte sich aus der Lotrechten heraus um ca.1 m! nach Westen. Zwischen Schiff und Turm entstand ein tiefer Spalt. Am 26.Oktober 2005 konnte der eiligts mit Stahlträgern gesicherte 1.600 Tonnen schwere Schiefe Turm von Köln mittels Hydraulikpressen an der einen Seite um 14 Zentimeter angehoben und damit zurück in seine ursprüngliche Position gebracht werden.

Notoperation mit Betonmischern: In der Nacht nach dem Unglück wird kubikmeterweise Beton ins Erdreich gepumpt, um weitere Einbrüche zu verhindern. Der Erfolg dieser Maßnahme ist zu diesem Zeitpunkt völlig ungewiss

Wie indessen das Vorhandensein oder, wie es jetzt wohl als wahrscheinlicher angenommen werden kann, die Entstehung dieser Hohlräume zu erklären sei, dazu fand die eingeschaltete Staatsanwaltschaft in ihren umfangreichen Ermittlungen keine Erklärung und kam zu dem Schluss, dass es sich also offensichtlich nur um eine Verkettung unglücklicher Umstände im Sinne höherer Gewalt gehandelt habe. Die Aufrichtung des Turms kostete eine Million Euro.
Doch wie sich inzwischen herausstellt, ist die Inbetriebnahme der zusätzlichen Brunnen nicht völlig unbemerkt vonstattengegangen. Vielmehr ist jeder einzelne Brunnen im Bautagebuch LV 2040 BÜ 202 der Kölner Verkehrsbetriebe KVB dokumentiert und mit Zustimmung der Bauleitung und der Bauüberwachung der KVB in Betrieb gegangen. Bauunternehmen und Bauherr haben die Brunnen also geheim gehalten; eine Kontrolle hatten sie offenbar nicht zu befürchten. Zudem befand sich anscheinend auch die Kölner Bezirksregierung im Dauerschlaf: Denn hier hätten quartalsweise Berichte über den Betrieb der genehmigten Brunnen mit genauer Aufstellung der abgepumpten Wassermenge eingehen müssen, was, man ahnt es schon, natürlich unterblieben ist.

Materialklau und Schlamperei

Über diese Totaleinbuße von Kontrolle hinaus sind mittlerweile weitere Details aus dem Dunkel des unterirdischen Procedere der Beteiligten ans Licht gekommen: Denn es sind offenbar im großen Stile Stahlanker und Bewehrungsteile für die Schlitzwände nicht in der Baugrube, sondern beim meistbietenden Schrotthändler gelandet. Bis zu 50% der stabilisierenden Eisenbügel sind an der Unglücksbaustelle gar nicht verbaut worden und zudem soll an manchen Stellen auch viel zu wenig Beton verfüllt worden sein. In mindestens 28 Fällen sind offenbar nachgewiesenermaßen Betonierungs- und Vermessungsprotokolle gefälscht worden.
Dies könnte nach Recherchen einer Kölner Tageszeitung speziell bei der U-Bahn-Grube Waidmarkt bereits im Jahre 2005 anläss-

Längst wieder ins Lot gebracht, wies der Turm der St.Johann Baptist Kirche ab September 2004 infolge des Einbruchs mehrerer unterirdischer Hohlräume erheblich Schlagseite auf und musste bis zu seiner Aufrichtung mit Stahlträgern gestützt werden

lich einer Panne beim Bau der Schlitzwand seinen Ausgang genommen haben, als der für den Aushub eingesetzte 3,40 Meter breite Greifer gebrochen und mangels passendem Ersatz durch ein lediglich 2,80 Meter breites Gerät ersetzt worden ist. Im Nachhinein, so die selbstverständlich unbestätigten Gerüchte, sei durch gezielte Manipulationen in den Protokollen, die die Beschaffenheit des jeweiligen Wandabschnitts dokumentieren sollen, die rechtlich vorgeschriebenen Werte für lediglich 2,80 Meter breite Wände vorsätzlich und fälschlich auf solche mit einer Breite von 3,60 Meter übertragen und somit "rechnerisch angepasst" worden.

Die damit aller Wahrscheinlichkeit nach fehlerhaften Schlitzwände haben somit neben dem unzureichend dichten Baugrund sicher ihren Teil zum vermehrten Wassereintritt in die Baugrube beigetragen und durch ihr möglicherweise unmittelbar zuvor erfolgtes Nachgeben die Katastrophe noch verschlimmert. Immerhin: Die Frage, ob es sich hier um einen reinen hydraulischen Grundbruch handelte, oder aber ob auch das Nachgeben der Schlitzwände zu dem Unglück beigetragen hat, wird in der sicher noch lange anhaltenden Debatte um die Schuld und der Frage nach der Übernahme der Kosten für die Rettungsaktion, die Beseitigung der Schäden und die Restaurierung der geretteten Archivbestände eine erhebliche Rolle spielen.

Zur endgültigen Klärung der Schuldfrage müssten die eingesetzten Gutachter die Schadensstelle jedoch aus der Nähe betrachten. Dafür soll bis zum Herbst 2010 neben der mutmaßlich defekten Baustellenwand ein sogenanntes Besichtigungsbauwerk, ein etwa 30 Meter tiefer Schacht angelegt werden. Schon jetzt rechnen Fachleute aber damit, dass auch dies keine letztliche Klarheit bringt. Denn zum Beispiel könnte etwa ein Nachgeben der normalerweise durch Anker im umgebenden Erdreich gesicherten Schlitzwände auch dadurch verursacht worden sein, dass eben dieses Erdreich durch den unerlaubten Betrieb der Brunnen längst geschwächt war und somit den Wasserdruck auf die Schlitzwände überhaupt nicht mehr abfangen konnte.

Die teuerste U-Bahn der Welt

Schon jetzt ist jedenfalls klar, dass die Rechnung mit der vermeintlich billigeren Methode für die Baumaßnahme am Waidmarkt nicht aufgegangen ist und die Kölner, wenn ab 2014 die Nord-Süb-Bahn ihren Betrieb aufnimmt, mit der wohl teuersten U-Bahn der Welt fahren werden. Die zu Beginn der konkreten Planungen 2000 in Höhe von ca. 550 Millionen Euro angesetzte Kalkulation der voraussichtlichen Baukosten musste schon 2002 bei der offiziellen Ausschreibung der Baumaßnahmen auf 634 Millionen korrigiert werden und erreichte 2007 bereits 954 Millionen Euro. Auf diese enorme Kostensteigerung angesprochen erwiderte Walter Reinartz, der umstrittene Technische Vorstand der KVB, gegenüber den Journalisten, dass auch sein Badezimmer, das er gerade renoviere, teurer werde, als geplant.

Peter Hoffmann, Finanzvorstand der KVB, erkärte gar, dass der öffentliche Personennahverkehr ohnehin grundsätzlich defizitär sei. Sein Unternehmen müsse sowieso mit 100 Millionen Euro im Jahr bezuschusst werden. Was also stören da die Kostensteigerungen beim U-Bahnbau?

Wieso hat man dann aber bei der Unglücksbaustelle zu dem billigsten Verfahren gegriffen? Naja, es ist ja ohnehin um mehrere hundert Millionen Euro teurer geworden. Otto Normalverbraucher kommt bei diesen Zahlen nur das Bild der jüngst so gerne bemühten spätrömischen Dekadenz in den Sinn. n