



INSTITUT ROGER GRÜN • Großenbaumer Straße 242 • 45479 Mülheim an der Ruhr

Berufsfeuerwehr Köln
 Amt f. Feuerschutz, Rettungsdienst und
 Bevölkerungsschutz
Prof. Dr. Dr. Alex Lechleuthner
 Scheibenstraße 13
 50737 Köln

KONZEPT

GUTACHTERLICHER ZWISCHENBERICHT

Nr. 4.422-3 / 2016
 Datum: 12. Februar 2016

Antragsteller: Berufsfeuerwehr Köln
 Amt f. Feuerschutz, Rettungsdienst und
 Bevölkerungsschutz
 Scheibenstraße 13
 50737 Köln

Objekt: Kalkberg, Köln



Foto: Vermessungsbüro Ludwig und Weffengel GbR

Inhalt des Antrages: **Prüfung der Standsicherheit des Kalkbergs, Köln**
 unter Würdigung der im Zuge der Planung erstellten
 Gutachten, der zwischenzeitlich erfolgten Tiefenbohrun-
 gen und des Höhenscans per Drohnenbefliegung –
**Zusammenstellung der Ergebnisse im Rahmen
 eines Zwischenberichts**

Bearbeitung: Dipl.-Ing. R. Grün / Dipl.-Ing. W. Beer /
 Prof. Dr. rer. nat. L.-H. Benner

Umfang: 15 Bl. Bericht / 13 Bl. Anlagen / 05 Bl. Bildteil

vormals:

**ROGER ECKARD GRÜN**
Ingenieurgesellschaft mbH**Roger Grün*, Dipl.-Ing.**Von der Industrie- und Handelskam-
mer zu Düsseldorf öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für
Schäden an Gebäuden.**H.-H. Gillessen †, Dipl.-Ing.**Von der Industrie- und Handelskam-
mer zu Düsseldorf öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für
Schäden an Gebäuden.**W. Holtmann*, Dipl.-Ing.**Von der Industrie- und Handelskam-
mer öffentlich bestellter und vereidig-
ter Sachverständiger für Schäden an
Gebäuden**Thomas Jarling, SiGeKo**Leiter Mess- und Labortechnik, Bauakustik,
Druckdifferenz (Blower door) und Thermografie**Wolfgang Beer, Dipl.-Ing.**Leitung Baukosten- und Qualitätscontrolling,
„Technical Due Diligence Red Flag Reporting“* Von der Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen staatlich
anerkannter Sachverständiger für Schall- und WärmeschutzKOOPERATIONSPARTNER UND
DEREN FACHBEREICHE:**L.-H. Benner, Prof. Dr. rer. nat.**
Geotechnische Systemuntersuchungen**Ch. Bolenz, Dipl.-Ing.**
Bauleitung • Kostenkontrollen • SiGeKo**Peter Dähne, Dipl.-Ing.**
Architektur • Bauleitung und Kostenkontrollen**K. Helmerding, Dipl.-Ing.**
Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik,
Energie-Effizienz**Robert Huth, Dipl.-Ing.**
Heizung - Lüftung - Sanitär - Bädertechnik**A. Kottwitz, Dipl.-Ing.**
Elektrische Versorgungsanlagen,
allg. Installationstechnik**Ch. Kubon, Dr.-Ing.**
Brandschutzkonzepte und Prüfungen**Th. Muntzos, Dr. Dipl.-Geol.**
Grundbau • Bodenmechanik und Wasserwirtschaft**H.-J. Pfeiffer, Estrichlegermeister**
Estrich und Bodenbelagsarbeiten**R. Scherbeck, Dr.-Ing.**
Baugrunduntersuchung • Gründungsberatung**Alfred Schmitz, Prof. Dr.-Ing.**
Akustik – Schwingungstechnik – Messtechnik**J. Wegewitz**
Heizung • Lüftung • Sanitär**Michael Wulf, Prof. Dr.-Ing.**
Tragwerksplanung und Statik

Bauphysikalische Beratungen
Baubegleitende Qualitätskontrollen
Haustechnik • TGA-Beurteilungen
Brandschutzkonzepte und -prüfungen
Baugrund- u. Grundwasseruntersuchung
Holzschutz- und Schädlingsbekämpfung
Schadensgutachten
Seminare und Schulungen

Fon: 0208 / 30 55 28 - 0
 Fax: 0208 / 30 55 28 - 50
 info@institutrogergruen.de
 www.institutrogergruen.de
 www.institutrogergruen.eu

Inhaltsübersicht

- 1. Vorgeschichte**
 - 1.1 Allgemeines zum Objekt
 - 1.2 Aufgabenstellung

- 2. Stand der Untersuchungen**

- 3. Beurteilung (nach derzeitigem Kenntnisstand)**
 - 3.1 Setzungsfortschritt
 - 3.2 Beeinträchtigung der Standsicherheit der Halde durch den Bau der Zufahrtsstraße
 - 3.3 Aufsatzdämme (außerhalb des Einschnittes durch die Zufahrtsstraße)
 - 3.4 Böschungsneigungen
 - 3.5 Zusammenfassende Beurteilung

- 4. Richtungsweisende Beschreibung der einzuleitenden Maßnahmen**

- 5. Voraussichtliche Kosten der Haldensicherung**

13 Anlagen

05 Blatt Bildteil mit 10 Bildern

1. Vorgeschichte

1.1 Allgemeines zum Objekt

Bei der Errichtung des Hangargebäudes auf dem Kalkberg, Köln fiel auf, dass im Kuppenbereich desselben erhebliche Setzungen registriert werden konnten, die u. a. zu einer starken „Verkipfung“ des Gebäudes führten.

1.2 Aufgabenstellung

Die Berufsfeuerwehr Köln - Amt f. Feuerschutz, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz - Herr Prof. Dr. Dr. Alex Lechleuthner, Scheibenstraße 13, 50737 Köln beauftragte das Bau-Sachverständigen INSTITUT ROGER GRÜN damit, die aufgetretenen Schäden bezüglich des Hangars zu dokumentieren, die Ursachen derselben zu ermitteln und richtungsweisend aufzuzeigen, welche Sanierungsmaßnahmen einzuleiten sind.

Da sich im Zuge der Bearbeitung zeigte, dass Verformungen nicht nur im Bereich des Hangargebäudes sondern auf der gesamten Halde festzustellen waren, wurde das INSTITUT ROGER GRÜN mit Schreiben der Rechtsanwälte Kapellmann & Partner vom 08. Oktober 2015 gebeten, auch zu folgender Frage Stellung zu nehmen:

Entspricht der Kalkberg in statischer Hinsicht – insbesondere unter Berücksichtigung der Bodenkennwerte und ausgeführten Böschungsneigungen – den anerkannten Regeln der Technik? Worauf sind eventuelle Abweichungen zwischen den anerkannten Regeln der Technik zurückzuführen? Welchen Einfluss hat der Straßenbau auf die Haldenstatik und wie wurde die Standsicherheit der Halde in der Straßenplanung berücksichtigt?

Nachdem die Ergebnisse von zwei der zwischenzeitlich vier durchgeführten Explorationsbohrungen vorlagen und die Haldengeometrie - nach Drohnenbefliegung - im Groben aufgezeichnet wurde, haben wir mit Schreiben vom 27. November 2015 zum Stand der Untersuchungen einen Zwischenbericht abgegeben.

Da die Ermittlung der Kennwerte für das Langzeitsetzungsverhalten einen längeren Untersuchungszeitraum benötigt, wurden wir nunmehr gebeten – nach Auswertung der Schichtenfolge aller vier Explorationsbohrungen – einen weiteren „Gutachterlichen Zwischenbericht“ vorzulegen.

Des Weiteren wurden wir gebeten - unter Bezug auf Punkt 2 des Ratsbeschluss vom 15.12.2015 - folgende Frage zu beantworten:

Muss die Stadt Köln in Anbetracht ihrer Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf den Kalkberg weitere Sicherungsmaßnahmen ergreifen?

2. Stand der Untersuchungen

- Die insgesamt vier Explorationsbohrungen wurden bis in eine Tiefe von 35 m unterhalb der Gründungsebene des Hangars abgeteuft (vgl. Anlage 1 – BP1 bis BP4).
- Hierbei wurden bezüglich der Schichtenfolge nahezu deckungsgleiche Ergebnisse erzielt, in dem zwischen 15 und 35 m eine ca. 20 m (!!) mächtige Kalkschicht angetroffen wurde.
- Die Untersuchungen zum Langzeitsetzungsverhalten der entnommenen Proben liegen noch nicht vor, werden aber in den nächsten Tagen erwartet.

- Die Konsistenz der angetroffenen Kalkschicht war größtenteils „steif erdfeucht“, in einigen Teilbereichen der Bohrungen aber jeweils auch „weich nass“.
- Nach unseren Recherchen auf der Basis der Gutachten, die vor Errichtung des Hangars auf dem Kalkberg gefertigt wurden, des zwischenzeitlich erfolgten Höhenscans und der o. e. Tiefenbohrungen gehen wir davon aus, dass
 - ursprünglich in dem infrage stehenden Bereich die Geländeroberkante etwa bei +44 m lag
 - zur Ablagerung von Kalkschlamm zum Ende des 19. Jahrhunderts ein Becken ca. 4 m tief ausgehoben und das ausgehobene Material (Terrassenkies) unverdichtet zu einem Damm aufgeschüttet wurde
 - der „höchste“ Grundwasserstand in dem infrage stehenden Bereich unmittelbar unter der Beckensohle liegt – nämlich bei 39,0 m über NN
 - der Kalkberg dann Anfang des 20. Jahrhunderts erstmals als Erhebung verzeichnet wurde
 - die Krone des ursprünglich das Becken umgebenden Damms bei +56 m lag
 - die Oberkante der Kalkschicht derzeit bei +60 m über NN liegt, so dass davon auszugehen ist, dass der ursprüngliche (im folgenden Pionierdamm genannte) Damm – durch sog. „Aufsatzdämme“ in der Form erhöht wurde, dass - von der Krone des Pionierdamms aus - festes Material auf den Kalkschlamm geschüttet wurde, so dass sich die Größe der einsehbaren Kalkfläche hierdurch jeweils verringerte.
 - Unter Würdigung des Umstandes, dass derartige Dammkronen in der Regel ca. 3 m über dem eingefüllten Kalkschlamm liegen, wurde in der Anlage 2 ein schematischer Schnitt erstellt, der in erster Linie die Schichtenfolgen wiedergeben und veranschaulichen soll.

- Der Kalkschlamm wurde in der Folgezeit durch eine insgesamt ca. 15 m dicke Abdeckschicht abgedeckt, so dass vor Beginn der Bauarbeiten am Hangargebäude selbst von diesem schematisch dargestellten Haldenaufbau auszugehen ist.
- Unter Berücksichtigung des Höhenscans des Kalkbergs (der uns am 12.01.2016 von den Vermessungsingenieuren Kühnhausen Dübbert Semler übermittelt wurde) haben wir auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse in dem Höhenscan der Anlage 3 zum einen die Höhenlinie gestrichelt gekennzeichnet, die in der Höhe des Fußes des Pionierdamms liegt. Mit der ersten durchgezogenen Linie wurde dann in einer Höhe von +56 m die Höhenlinie durchgezogen, die sich in der Höhe der Dammkrone des Pionierdamms befindet. Die nächste durchgezogene Höhenlinie (+63 m) liegt in der Höhe der Krone des obersten Aufsatzdammes.

Die etwas dickere grüne Linie kennzeichnet die Höhenlinie des Plateaus auf dem Kalkberg (nachdem die zusätzlich – im Zuge der Errichtung des Hangars – aufgebrachte Kuppe mit einem Gewicht >40.000 t bereits abgetragen wurde (Stand 10.02.2016). Die durch die Höhenlinien vorgegebene Größe des Kalkbeckens entspricht ungefähr den historischen Luftbildaufnahmen aus der Mitte des letzten Jahrhunderts, also vor ca. 60 -70 Jahren (vgl. Anlage 4).

- Der im Zuge der Errichtung des Hangars erfolgte zusätzliche Kuppenauftrag hat einerseits zu erheblichen Verformungen im gesamten Haldenbereich und andererseits zu einer Verkipfung des Hangars geführt. Dies haben wir in der Anlage 5 schematisch dargestellt.

- Aufgrund dieser erheblichen Setzungen, die wir wöchentlich haben kontrollieren und visuell darstellen lassen (vgl. hierzu die Setzungskurven in den Anlagen 12.1 bis 12.4), wurde - nach einem Dringlichkeitsbeschluss der Stadt Köln von der Firma Heitkamp - die Kuppe in der Zeit von Mitte Dezember 2015 bis Mitte Februar 2016 abgetragen („Maßnahme I“) und auf dem Grundstück an der Kalk-Mülheimer Straße zwischengelagert (s. Schematische Darstellung in der Anlage 6).
- Schon direkt nach Abtrag der Verfüllung hinter dem Hangergebäude konnte eine leichte Anhebung desselben (+9 mm) festgestellt werden.
- Nach zeichnerischer Darstellung der Höhenscans in den Schnitten A bis I (vgl. Anlagen 10.1 bis 10.9.2) zeigte sich, dass teilweise ausgesprochen steile Böschungsneigungen vorlagen, die weit über dem zulässigen Böschungswinkel des „verbauten“ Materials lagen.
- Böschungsverformungen waren teilweise auch „mit bloßem Auge“ wahrnehmbar und zwar in der Form, dass in einzelnen Böschungsabschnitten ein Ausbeulen nach oben feststellbar war, während in den jeweils darüber liegenden Abschnitten die Böschung in gleichem Maße „eingefallen“ war (s. schematische Darstellung in der Anlage 5).
- Lage und Aufbau dieser Aufsatzdämme – hier vor allen Dingen das **mit Kalk durchsetztes Aufschüttmaterial** – sind dokumentiert durch alte Rammkernsondierungen und Baustellendokumentationen sowie Aufschlussbohrungen neuen Datums (vgl. die Bilder 3 -6).

- Des Weiteren wurden an Pfahlspitzen von Pflanzpfählen, an denen Bäume im Böschungsbereich der Aufsatzdämme angebunden waren, starke Kalkablagerungen gefunden (vgl. die Bilder 1 und 2).
- Vorstehendes belegt nachdrücklich, dass hier teilweise erhebliche Kalkeinschlüsse unmittelbar unter der derzeitigen Geländeoberfläche anstehen.

3. Beurteilung (nach derzeitigem Kenntnisstand)

3.1 Setzungsfortschritt

Nach erster Auswertung der entnommenen Bodenproben kann bereits – vor Abschluss der endgültigen Laboruntersuchungen – ausgesagt werden, dass die angetroffene ca. 20 m mächtige Kalkeinlagerung zu langfristigen weiteren Setzungsfortschreitungen im Bereich von mehreren Millimetern (pro Jahr) führen wird. Reduziert werden können diese nur, wenn der Kalkschlamm durch seitliches Eindämmung mit flacheren Gegenschüttungen sowohl mechanisch als auch gegen Feuchtigkeitseintrag gesichert wird.

Durch den in der Zeit von Mitte Dezember 2015 bis zum heutigen Tage vorgenommenen Kuppenabtrag hat sich

- der Setzungsverlauf aber einerseits bereits „**deutlich verlangsamt**“
und
- andererseits auch „**vergleichmäßig**“

Vor allen Dingen ist herauszustellen, dass die Verkippung des Hangergebäudes gestoppt werden konnte und sich teilweise sogar leicht verringert hat, so dass negative

Einflüsse aus den Haldensetzungen auf die Standsicherheit des Hangargebäudes zurzeit ausgeschlossen werden können.

Die in den Anlagen 12 wiedergegebenen Setzungsverläufe belegen Vorstehendes nachdrücklich. Ergänzend ist herauszustellen, dass die feststellbaren Setzungen sich in exakt dem Rahmen bewegten, der seitens der unterzeichnenden Sachverständigen – nach überschläglichen Berechnungen - erwartet wurde.

Der Vollständigkeit halber sei auch darauf hingewiesen, dass durch den Abtrag der in den Jahren 2014/15 aufgetragenen Kuppe sich die Halde nunmehr wieder im Wesentlichen in dem Zustand befindet, der bereits vor Jahrzehnten vorlag.

Bei der zusätzlichen Aufschüttung der Kuppe im Jahr 2014/15 sind Zusatzlasten in Höhe von ca. 40.000 t aufgebracht worden. Angesichts dieser Größenordnung sind die eigentlichen Bauwerkslasten des Hangargebäudes eher unerheblich.

Zusammenfassend ist zu diesem Punkt festzustellen, dass durch den Abtrag des Haldenkopfes das festgestellte progressive Last-Setzungsverhalten wirksam aufgehalten werden konnte, so dass negative Einflüsse aus den Haldensetzungen auf die Standsicherheit des Hangars zurzeit ausgeschlossen werden können.

Nach Auswertung des Langzeitsetzungsverhaltens der entnommenen Bodenproben und weiterer dringender Maßnahmen zur Haldensanierung kann erst festgelegt werden, ob und wenn ja, welche Korrekturarbeiten bezüglich der Gründung des Hangars vorgenommen werden müssen.

3.2 Beeinträchtigung der Standsicherheit der Halde durch den Bau der Zufahrtsstraße

In der Anlage 7 wurde dargestellt:

- Im unteren Bereich (gelb markiert) wurde durch den Straßenbau offensichtlich der Pionierdamm (d. h. der zur Errichtung des ursprünglichen Kalkbeckens aufgeschüttete Damm) eingeschnitten.
- Hierdurch wurde das Widerlager des Kalkbeckens entscheidend geschwächt.
- In dem in der Anlage 7 rot markierten Bereich wurden die zum Teil bereits über dem ursprünglichen Kalkbecken liegenden Aufsatzdämme, die zudem in erheblichem Maße von Kalk durchsetzt waren, ebenfalls „eingeschnitten“. In diesen Bereichen besteht – zumal sowohl die darüber liegenden wie die darunter liegenden Böschungen teilweise erheblich zu steil sind (vgl. hierzu die dazugehörigen Schnitte in der Anlage 10.8) - eine **akute Gefahr, der sofort (im Rahmen einer Maßnahme II) entgegengewirkt werden muss.**

Zur Veranschaulichung der sich auf der Basis der zuvor geschilderten Zusammenhänge ergebenden Situation wird auf die Anlage 8 verwiesen, die verdeutlicht, dass im Bereich der Straße sowie im darüber liegenden Bereich der Aufsatzdämme **akute Gefahr von Kalkaustritt** besteht.

3.3 Aufsatzdämme (außerhalb des Einschnittes durch die Zufahrtsstraße)

Die Aufsatzdämme, die sich zwischen den Höhenlinien +/-56 und +/-63 befinden, sind in erheblichem Maße von Kalk durchsetzt, teilweise – wie aus den Anlagen 10 zu ersehen – deutlich zu steil und stellen damit ein **nicht kalkulierbares Risiko** von

einem Kalkaustritt dar, welches im Havarie-Fall (Erdbeben) dann **völlig unberechenbar** wird (vgl. Anlage 13).

Zurzeit werden in diesem Bereich die Aufsatzdämme noch durch zusätzliche Aufschlussbohrungen vertiefend untersucht.

Nach derzeitigem Kenntnisstand muss befürchtet werden, dass auch diesbezüglich **„erheblicher“ und umlaufender Handlungsbedarf** besteht.

3.4 Böschungsneigungen

Die Böschungen des Kalkberges wurden vielfach deutlich zu steil (Extremwert 1:1,23) ausgeführt (s. hierzu Anlage 10).

Zahlreiche Neigungen liegen deutlich über dem zulässigen Böschungswinkel des Materials (!!). Grundsätzlich ist in diesem Zusammenhang herauszustellen, dass erst Böschungswinkel im Verhältnis 1:2,0 ohne Würdigung der Materialkennwerte eine zufriedenstellende und die Standsicherheit auch theoretisch nachweisbare Sicherheit bieten.

Hinweisen möchten wir in diesem Zusammenhang nachdrücklich auf den benachbarten „kleinen“ Kalkberg, auf dem es in den letzten Tagen bei ähnlich steilen Böschungswinkeln und vermutlich gleichen Materialien zu großflächigen Böschungabrutschungen gekommen ist (Bild 7 – 10). Da dieser „Kleine Kalkberg“ sicherlich ohne Aufsatzdämme ausgeführt wurde, ist das Gefährdungspotential am großen Kalkberg noch einmal deutlich höher einzustufen.

3.5 Zusammenfassende Beurteilung

Zusammenfassend ist zur jetzigen Situation des Kalkbergs in Köln – unter Würdigung der bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse – folgendes festzuhalten:

1. Durch den zwischenzeitlich erfolgten Kuppenabtrag haben sich die Setzungen **deutlich verlangsamt** und vereinheitlicht. Außerdem konnte die **Verkippung des Hangars gestoppt** werden.
2. Durch den Bau der Erschließungsstraße wurden sowohl der ursprüngliche Damm des Kalkbeckens (Pionierdamm) wie aber auch die darüber liegenden Aufsatzdämme angeschnitten, da diesbezüglich vertiefende Untersuchungen während der Bauzeit offensichtlich nicht erfolgt sind. In diesem Bereich besteht somit die **akute Gefahr** von Grundbrüchen mit anschließend erheblichem Kalkaustritt, etc.
3. Die Aufsatzdämme, die sich im Bereich der Höhenlinien zwischen +/-56 und 63 befinden, sind im erheblichem Maße von Kalk durchsetzt und stellen damit ein nicht kalkulierbares Risiko von einem großflächigen Kalkaustritt – nicht nur im Havarie-Fall (Erdbeben) - dar. Auch in diesem Bereich besteht **äußert kurzfristiger Handlungsbedarf** [Anmerkung: Diesbezüglich werden unsererseits gerade vertiefende Untersuchungen durchgeführt].
4. Die Böschungen des Kalkbergs sind teilweise deutlich zu steil (Extremwert 1:1,23).
 - Da teilweise bereits Abschnitte abgerutscht sind und die erhebliche Gefahr von Grundbrüchen in verschiedenen voneinander unabhängigen Böschungsbereichen besteht, ist auch diesbezüglich **akuter Handlungsbedarf** angesagt.
 - In den Anlagen 10.0 bis 10.9.2 wurden die - sich aus den bisherigen Kenntnissen ergebenden und in der Anlage 1 markierten - Schnitte visuell dargestellt. Zur Veranschaulichung der Gefährdung wurde einer-

seits mit Hilfe einer farbigen „Ampeldarstellung“ die Gefährdung der Standsicherheit der Böschungsneigungen und andererseits auch die Gefährdung der Standsicherheit - bezogen auf die Lagesicherung des Kalkschlamms (durch die mit Kalk durchmischten Aufsatzdämme) – gekennzeichnet.

- In der Anlage 11 wurden dann die bezüglich der Haldenstandsicherheit besonders gefährdeten Bereiche in einem Lageplan herausgestellt, wobei die Böschung entlang der Autobahn antragsgemäß unberücksichtigt bleibt, da hier bereits vor ca. 15 Jahren eine separate Sanierung erfolgte.

4. Richtungsweisende Beschreibung der einzuleitenden Maßnahmen

Nach der – zwischenzeitlich erfolgten – **Maßnahme I.** (dem Abtrag der gesamten Kuppe mit einem Gesamtgewicht von >40.000 t) sind **allein zur Sicherstellung der Verkehrssicherungspflicht** umgehend die unten aufgeführten Maßnahmen einzuleiten. Bei Abrutschungen, wie sie zurzeit an dem benachbarten „kleinen Kalkberg“ stattfinden, kann eine Gefährdung von Personen nicht ausgeschlossen werden. Die von uns schon im Zwischenbericht vom 27.11.2015 angesprochene Gefährdung wird durch die mittlerweile vorliegenden weiteren Erkenntnisse deutlich unterstrichen.

Auszuführen sind:

- Sanierung der Böschung im Bereich der neuen Haldenaufahrtsstraße durch Aufbringung einer Erdschüttung zur Böschungsabflachung, damit Schaffung eines Widerlagers bei gleichzeitiger Verlegung der Straße im Bereich zwischen den Schnitten „H-H“ und „G-G“.

- Bei der Sanierung der Böschungen und der Straße oberhalb der bestehenden Betonschergewichtswand (Richtung Gehweg bzw. Spielplatz) ist der zwischen der Auffahrtstrasse und dem Haldenfuß liegende Bereich in gleicher Form zu sanieren. Am Böschungsfuß ist ein Widerlager in Form einer Spundwand oder aber – falls dies statisch nachweisbar sein sollte – durch die Verstärkung und Verankerung dieser Wand durch Erdanker zu erstellen. Hierbei wäre die vorbeschriebene Betonschergewichtswand – in Absprache mit dem Eigentümer des Nachbargrundstücks – zu ertüchtigen (Beseitigung der vorhandenen Schäden und Risse).
- Abflachung der Böschungen durch Aufbringung einer Auflast zwischen den Schnitten B, B' und F, F'. Auch hierzu sind angrenzende Grundstücke zur Herstellung einer ausreichend flachen Böschung – wenn möglich – mitzubenutzen. Alternativ sind – sofern dies nicht möglich ist – und/oder sich in der Nähe des Böschungsfußes besonders zu schützende Bauwerke befinden (beispielsweise auf der Parzelle Nr. 2497) – Spundwände anzuordnen, die einen ausreichenden Schutz sicherstellen.
- Des Weiteren müssen die deutlich zu steilen Böschungen sowohl über den ehemaligen Dammkronen wie aber auch darunter durch Auflast und Abflachung der Böschungsneigung gesichert werden. Hierzu sollte auch – natürlich nach entsprechender Durchplanung und Genehmigung durch die zuständigen Ausschüsse und Behörden – das zwischengelagerte Material verwandt werden, wenn es anschließend mit im Deponiebau üblichen KDB-Folien abgedeckt wird. [Anmerkung: So war auch die zwischenzeitlich wieder abgetragene Kuppe ausgebildet. Beispielhaft seien hier die Flächen zwischen den Kronen des Pionierdamms und den dazugehörigen Fußpunkten zwischen den Schnitten BB und DD erwähnt.]

- Entsprechendes gilt auch für die Sicherung der Böschungen oberhalb der ehemaligen Kronen der Aufsatzdämme zwischen den Schnitten G-G und I-I.

5. Voraussichtliche Kosten der Haldensicherung

Die Kosten für die zwischen den Achsen A und I erforderlichen Böschungssicherungen können derzeit noch nicht abschließend angegeben werden, da hierzu detaillierte Vorplanungen (Auflast, wo mit welchen Materialien, Nutzung angrenzender Grundstücke, Anordnung von Spundwänden, wo und in welcher Länge) erforderlich wären.

Gleichwohl kann bereits jetzt ausgesagt werden, dass die unsererseits in den Schnitten der Anlagen 10 prinzipiell dargestellten Sanierungsmaßnahmen die in der Kostenschätzung zur Dringlichkeitsentscheidung genannten Kosten sicher nicht erreichen werden.

Erste genauere Zahlen werden wir in den nächsten Tagen durch Angebote von Spezial-Tiefbau-Firmen erhalten.

BAU-SACHVERSTÄNDIGEN
INSTITUT ROGER GRÜN

Die Sachverständigen:

Prof. Dr. rer.nat. L.-H. Benner

Dipl.-Ing. W. Beer

Dipl.-Ing. R. Grün