



Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin
Mehringdamm 129
10965 Berlin

Datum: 24. Juli 2008

Geschäftszeichen (bitte bei Antwort angeben):

K1-231.2-LWK-0550110175-Lie

Telefon: (0 40) 8 19 08-313

Telefax: (0 40) 8 19 08-514

E-Mail: frank.liebetruth@baw.de

Ihr Zeichen:

Ufersicherung am Landwehrkanal (LWK)

Geotechnische Stellungnahme zum Sanierungskonzept „Vorschlag Kleimeier“

- Amtsseitige E-Mail vom 21. Mai 2008 mit dem Sanierungskonzept für den LWK als „Pilotprojekt Corneliusufer“ von der Architektin Dipl.-Ing. Ursula Kleimeier vom 30. April 2008 („Vorschlag Kleimeier“) sowie eine amtsseitige Leistungsanfrage an Ingenieurbüros
- Telefonate zwischen Herrn Biewald (WSA Berlin) und Herrn Eißfeldt/ Herrn Liebetruth (BAW-DH)

Das WSA Berlin plant am Landwehrkanal als **Ersatz für die derzeitige Baumsicherung** den Einbau von wasserseitig vorgesetzten, unverankerten Stahlspundwänden. Der Zwischenraum zwischen vorgesetzter Spundwand und bestehender alter Uferwand soll anschließend bis NN +33 m mit unverdichtetem Kiessand verfüllt werden („WSA Lösung“). Von der Bürgerinitiative „Rettet die Bäume am LWK“ wurde die Architektin Frau Kleimeier beauftragt, ein Sanierungskonzept für den LWK als Pilotprojekt für das Corneliusufer am LWK („Vorschlag Kleimeier“) zu erarbeiten.

Auf Beschluss des Mediationsforums LWK sollen die temporäre "WSA Lösung" auf Notwendigkeit, Dauer und Stadtbildverträglichkeit und der "Vorschlag Kleimeier" zusätzlich auf Machbarkeit geprüft werden. Der "Vorschlag Kleimeier" sieht die endgültige Instandsetzung (vorerst) der Bereiche der mit Betonkörpern gesicherten Bäume vor. Beide Varianten sind entsprechend der o.g. Aufgabenstellungen zu prüfen. Dafür wurde vom WSA Berlin das Ingenieurbüro GuD beauftragt.

Mit der o.g. E-Mail vom 21.05.2008 beauftragte das WSA Berlin auch die BAW-DH den "Vorschlag Kleimeier" auf technische Machbarkeit zu prüfen. Es sollen die Bau- und Endzustände mit den evtl. erforderlichen Zusatz- und Begleitmaßnahmen beurteilt werden. Die von Frau Kleimeier vorgeschlagenen Techniken und Technologien sind auf Übereinstimmung mit Regularien der WSV auf evtl. erforderliche Zulassungen (auch im Einzelfall), auf Umweltverträglichkeit (beson-

Anschriften

Kußmaulstr. 17
76187 Karlsruhe

Wedeler Landstr. 157
22559 Hamburg

Am Ehrenberg 8
98693 Ilmenau

Telefon/Telefax

☎ (07 21) 97 26-0
Fax (07 21) 97 26-45 40
KOM-Netz WSV 95 90

☎ (0 40) 8 19 08-0
Fax (0 40) 8 19 08-3 73
KOM-Netz WSV 91 12

☎ (0 36 77) 6 69-0
Fax (0 36 77) 6 69-33 33
KOM-Netz WSV 97 26

Bankverbindung

Empfänger: Bundeskasse Weiden
Kto.-Nr. 750 010 07
bei Dt. Bundesbank Regensburg (BLZ 750 000 00)

Internet: <http://www.baw.de>

ders im Zusammenhang mit dem Schutz der Bäume) und auf Interessen dritter (z.B. Grundwasserträglichkeit, Wasserhaushalt im Allgemeinen, Denkmalschutz) zu prüfen. Es sind Aussagen zu machen, ob die Ufermauer ohne zwischenzeitliche Demontage in einen dauerhaft standsicheren Zustand versetzt werden kann, ohne dabei den Baumbestand zu beeinträchtigen.

„Vorschlag Kleimeier“

Der „Vorschlag Kleimeier“ beinhaltet 2 Varianten

Variante 1: *Einbau der Spundwand mit aussteifenden Elementen („obere Lage sofort“)*

Variante 2: *Einbau der Spundwand mit Unterwasserbeton*

Nach Abschnitt 3a letzter Absatz des „Vorschlages Kleimeier“ wird die Variante 2 nicht weiter verfolgt, *weil bei diesem Sanierungskonzept die Schifffahrt eingeschränkt wird und auf deren Wunsch als Pilotprojekt nicht weiter verfolgt werden soll.*

Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich somit auf die o.g. Sanierungsvariante 1. Dafür wurde von der BAW-DH der Bauablauf des „Vorschlages Kleimeier“ in einzelne Bauzustände unterteilt. Zitierte Textauszüge aus dem „Vorschlag Kleimeier“ werden in kursiver Schrift dargestellt.

Bauzustand 1 (Spundwand und obere Aussteifung)

(„Vorschlag Kleimeier“ S. 3/11, Abs.3a)

Analog zum „WSA Vorschlag“ ist wasserseitig eine unverankerte Stahlspundwand vorgesehen, die beim „Vorschlag Kleimeier“ die Böschungsstandsicherheit in der tiefen Gleitfuge nach DIN 4084 gewährleisten und zusätzlich die Horizontallasten aus der Uferwand über Steifen abtragen soll. Dabei soll die Spundwand eingepresst werden und ca. 1m oberhalb des Kanalwasserspiegels bzw. höchsten Grundwasserstandes enden, so dass (bisher ohne statische Berechnungen/ Nachweise) eine Gesamtlänge der Spundwand von ca. 10m bis 12m erforderlich wird. Nach der Sanierung sollen die Steifen zurückgebaut und die Spundwand in Höhe der Kanalsollsohle abgebrannt werden.

Im Gegensatz zum „WSA Vorschlag“ ist keine Hinterfüllung zwischen Spund- und Uferwand mit Kiessand vorgesehen. Die Standsicherheit („Stützen“) der Uferböschung *soll durch eine obere, über dem Wasserspiegel befindliche Steifenlage erfolgen, um die Uferbefestigung und die Spundwand gegeneinander auszusteiern. Die Lage ergibt sich durch die Lage der Bäume.* Mit den Steifen sollen die Horizontallasten der Ufermauer während der Baumaßnahme aus der landseitigen Belastung (Erddruck/ Wasserdruck/ Verkehrslasten, einschließlich der Baumlasten) in die Stahlspundwand eingeleitet werden. Wasserseitig ist dafür an der Stahlspundwand oberhalb des Kanalwasserspiegels eine lastverteilende Gurtung vorgesehen. Landseitig sollen die Steifen die Horizontallasten über eine *Auflagertasche aus einem Spritzbetonpolster* aufnehmen. Dafür soll *aus der Uferwand ein Sandsteinquader fachgerecht herausgelöst werden und die Auflagertasche aus Spritzbeton hergestellt werden.* Neben der hohen Ansprüche an die Ausführung ist zusätzlich zu beachten, dass in dieser Bauphase die Standsicherheit der Ufermauer analog der Standsicherheitsbetrachtung der BAW-DH als „offene Fuge“ nachzuweisen ist, sofern diese offene Fuge

auch tatsächlich vorhanden ist. Nach den in 2007 durchgeführten Variantenberechnungen der BAW-DH (siehe /U1/) ergaben sich dafür die geringsten rechnerischen Standsicherheiten.

Bauzustand 2 (Trockenlegung von Uferabschnitten mit einer Länge von ca. 30m)

(„Vorschlag Kleimeier“ S. 3/11, Abs.3b)

Im Bauablauf ist vorgesehen, wasserseitig jeweils 30m lange Teilabschnitte zwischen eingepresseter Spundwand und vorhandener Uferwand herzustellen. Der Zwischenraum zwischen Spundwand und vorhandener Ufermauer soll dann bis NN+29,60 m (Kanalsollsohle NN+30,10m mit zusätzlichem Aushub von 0,5 m=+NN 29,60 m) ausgehoben und anschließend durch eine Wasserhaltung trockengelegt werden. Die weiteren Sanierungsarbeiten sollen anschließend in diesen trockengelegten Teilabschnitten erfolgen.

Im „Vorschlag Kleimeier“ wird nicht beschrieben, ob und wie der seitliche Abschluss der Baugrubenabschnitte erfolgen soll. Ohne konstruktiven Abschluss am Anfang und Ende der Teilabschnitte läuft ständig Kanalwasser zu.

Mit der vorgesehenen Wasserhaltung für die Trockenlegung der ca. 30m langen Teilabschnitte sind nachteilige Einwirkungen sowohl auf die Standsicherheit der Ufermauer als auch auf die Bäume und die angrenzende Bebauung zu erwarten, die nachfolgend erläutert werden:

- Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde festgestellt, dass die landseitigen Grundwasserstände mit dem Kanalwasserspiegel korrespondieren. Bei einem Kanalwasserspiegel von NN +32,10m und den vorgesehenen Aushub bis NN +29,60m ist der Baugrubenwasserstand um mindestens **2,50m** abzusenken. Dadurch bildet sich landseitig eine vergleichsweise flache Grundwasser - Absenkkurve aus, die zu tieferen (ungünstigen) Grundwasserständen im Bereich der Baumwurzeln führt und den Wasserhaushalt der Bäume nachteilig beeinflusst. Die Absenkkurve und der Einfluss der Grundwasserabsenkung ist durch hydraulische Berechnungen zu ermitteln.
- Die landseitige, sandige Auffüllung hat nach der Baugrunderkundung eine überwiegend lockere (geringe) Lagerungsdichte. Hohlräume sind infolge der offenen Fugen in der Uferbefestigung im Bereich der Uferwand nicht auszuschließen. Wasserwegigkeiten in der maroden Uferbefestigung infolge des zuströmenden Grundwassers in die Baugrube werden Bodentransporte und Bodenumlagerungen auslösen und zu Hohlräumen und Auflockerungen (Festigkeitsverlust) in der Hinterfüllung führen. Durch Bodenverluste infolge Grundwasserströmung werden unkontrollierte Setzungen oder Sackungen hervorgerufen. Selbst nach Abstellen der Grundwasserhaltung sind bei wechselnden Verkehrslasten durch die hervorgerufenen Veränderungen im Korngerüst der Auffüllung noch weitere Setzungen oder Sackungen zu befürchten.
- Durch die Wasserhaltung in der Baugrube entsteht außerdem ein zusätzlicher Wasserdruck auf die in einem schlechten baulichen Zustand befindliche Uferbefestigung. Weiterhin erhöhen sich durch die Wasserhaltung (Entwässerung) die Wichten der Auffüllung und damit die wirkenden Spannungen im Boden, was die marode Uferkonstruktion zusätzlich belastet und deren

Standicherheit weiter verringert. Die zusätzlichen Belastungen aus der Grundwasserhaltung müssen von den bereits hergestellten Steifen (Bauzustand 1) aufgenommen und in die unverankerte Stahlspundwand abgetragen werden. Dabei dürfen keine nennenswerten Verformungen in der Stahlspundwand zugelassen werden, um die Standicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Ufermauer nicht zu gefährden. Dies ist statisch im Vorwege nachzuweisen.

- Für die trockengelegte Baugrubensohle ist zusätzlich die Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nachzuweisen.
- Die vorgesehenen Wasserhaltungsmaßnahmen sind genehmigungspflichtig und haben nachteilige Auswirkungen (Setzungen) auf die angrenzende Bebauung, was im Vorwege zu untersuchen ist.

In diesem Bauzustand 2 bestehen nach den vorgenannten Gründen aus geotechnischer Sicht **erhebliche Risiken** in der statischen Bemessung und in der Bauausführung.

Bauzustand 3 (Einbau der unteren Steife)

(„Vorschlag Kleimeier“ S. 3/11, Abs.3b)

Der Einbau der unteren Steife wurde nicht näher beschrieben. Nach der zeichnerischen Darstellung auf der Anlage 2 des „Vorschlages Kleimeier“ soll eine Lastabtragung über die Steifen zwischen Magerbeton und Stahlspundwand erfolgen.

Nach der geotechnischen Stellungnahme der BAW vom 14.März 1968 /U2/ wird der Zustand des Magerbetons im Bereich der Baustelle Möckernbrücke wie folgt beschrieben: *AN DER BAUSTELLE MÖCKERNBRÜCKE KONNTEN GEZOGENE HOLZSPUNDWÄNDE UND EIN GRÖßERES STÜCK DES BETONS UNTER DER MAUER BESICHTIGT WERDEN...DIE HOLZSPUNDWÄNDE MIT NUT UND FEDER WAREN GUT ERHALTEN. SIE WAREN AN BEIDEN SEITEN GLATT, WAS DARAUf HINDEUTET, DASS KEINE HAFTUNG ZWISCHEN BOHLEN UND BETON BESTANDEN HAT. DER BETON DES MAUERKÖRPERs WAR DAGEGEN SEHR SCHLECHT. MIT DER HAND KONNTEN DIE STEINE AUS DEM BETON OHNE SCHWIERIGKEITEN GELÖST WERDEN*

Ausreichende Informationen über den Zustand des Magerbetons und dessen Materialkennwerte liegen nicht vor. Es ist deshalb zu prüfen, ob der Magerbeton für die Aufnahme der vorgesehenen Belastung ausreichende Festigkeiten besitzt. Materialprüfungen in den Baugrubenabschnitten sind dafür in jedem Fall vorzusehen. Es ist statisch nachzuweisen, dass die im schlechten baulichen Zustand befindlichen Uferwände die Belastungen aus Erd- und Wasserdruck sowie Baumlasten übernehmen können.

Bauzustand 4 (Abtrennen der bestehenden Holzspundwand)

Abtrennen der bestehenden Holzspundwand, um die Stützwand für die Spritzbetonverstärkung freizulegen. Die restliche Stützwirkung der Holzspundwände wird aufgehoben, was im Gegensatz zum Bauzustand 2 als unkritisch angesehen wird, wenn die Holzspundbohlen in kleinen Abschnitten entfernt und sofort durch die unteren Steifen ersetzt werden. Dies ist ausführungstechnisch

durch die beengten Platzverhältnisse sehr aufwendig. Jede Steife muss auf die erforderliche Länge angepasst werden. Für die statischen Nachweise sind Materialkennwerte des Magerbeton erforderlich.

Bauzustand 5 (Sohlbeton zwischen Spundwand und Mauerfuß)

Mit diesem Betonkern werden die Spundwand und die vorhandene Uferkonstruktion kraftschlüssig miteinander verbunden (siehe „Vorschlag Kleimeier“, Anlage 3).

Schubkraftübertragenden Bauteile (Dollen und Kopfbolzendübel o.ä.) werden an Spundwand und Mauerwerksfuß eingebaut). Weitere Hinweise werden nicht gegeben. Der Einbau und die Bemessung werden als unbedenklich beurteilt.

Der Einbau "schubkraftübertragender Bauteile" erfolgt landseitig im Magerbeton. Angesichts der bislang vorliegenden Erkenntnisse (siehe /U2/) ist zu hinterfragen, ob der Zustand dieses Magerbetons eine planmäßige Krafteinleitung überhaupt zulässt.

Bauzustand 6 (Rissverpressung des Magerbetons)

Statisch relevante Risse im Stampfbeton (Magerbeton) werden fachgerecht verpresst.

Etwa vorhandene Einzelrisse mit statischer Relevanz können sicherlich bei Bedarf injiziert werden. Sollte der in /U2/ beschriebene Zustand des Magerbetons (siehe auch Bauzustand 3) allerdings tatsächlich für weite Bauwerksbereiche zutreffend sein, wäre als Instandsetzungsziel eine substantielle Verbesserung der Betonstruktur vorzugeben. Dieses Instandsetzungsziel lässt sich bei Betonen, die der Beschreibung in /U2/ entsprechen, allerdings kaum zielsicher realisieren

Bauzustand 7 (Spritzbeton)

Statische Verstärkung des unteren Stützwandbereiches zwischen Sohlbeton und Natursteinmauerwerk. Hierzu wird eine rund 25cm starke bewehrte Spritzbetonschicht C25/30 in mehreren Lagen auf den Stampfbeton aufgebracht.

Der Vorschlag "Kleimeier" geht davon aus, dass Spritzbetonschicht und Magerbeton gemeinsam zur Lastabtragung herangezogen werden können ("statische Verstärkung des unteren Stützwandbereiches"). Für den Fall, dass der Zustand des Magerbetons dies zulässt, sind Verankerungselemente zwischen Spritzbeton und Magerbeton vorzusehen. Das unterschiedliche Verformungsverhalten der beiden Materialien im Hinblick auf die Lastabtragung ist zu beachten.

Wenn der Magerbeton für die vorgesehene Restnutzungsdauer nicht oder nur eingeschränkt als statisch wirksam anzusetzen ist, dann ist dieser soweit zu entfernen, dass eine direkte Unterfangung des darüberliegenden Mauerabschnittes - vorzugsweise aus bewehrtem Beton - eingebaut werden kann.

Insgesamt müssen die statische Situation (Lastabtragung) für die einzelnen Bauphasen und für den Endzustand sowie die zugrunde liegenden Randbedingungen eindeutiger beschrieben werden, als dies bislang der Fall ist. Es ist nachzuweisen, dass die getroffenen Annahmen tatsächlich

als belastbare Randbedingungen herangezogen werden können. Von zentraler Bedeutung ist diesbezüglich die Beschaffenheit des Magerbetons.

Bauzustand 8 (Schubverankerung)

... wird der Übergang zum Sandsteinmauerwerk durch Einbau von Schubdollen o.ä. Bauteilen schubfest ausgebildet. Die Dolle aus Edelstahl werden im Quadermauerwerk verankert und binden vertikal in den bestehenden bereits ertüchtigten Stampfbeton (Magerbeton) ein. Nähere Angaben zur Ausführung liegen nicht vor. Voraussetzung ist eine ausreichende Festigkeit des Magerbetons und des Sandsteinquaders. Das Sandsteinmauerwerk ist dafür nahezu vertikal zu durchbohren. Wie die Dolle aus Edelstahl verankert werden sollen, ohne das denkmalgeschützte Sandsteinquadermauerwerk zu beeinflussen, ist nicht beschrieben. Die Verträglichkeit dieser Ausführung mit den Anforderungen des Lärm- und Denkmalschutzes ist deshalb zu prüfen.

Hinsichtlich der Lastaufnahme durch den Magerbeton gelten die o.g. Ausführungen. Als besonders kritisch werden Ausbrüche des Magerbetons im Lasteinleitungsbereich der "Schubverankerung" gesehen.

Die Edelstahlverankerung darf im Hinblick auf Korrosionsprozesse keinen Kontakt zu etwa vorhandener Bewehrung aus Baustahl oder sonstigen Stahlteilen aufweisen.

Bauzustand 9 (Schaummörtelinjektion)

Wasserseitig wird eine erdseitige Injektion mit Schaumzement..., um die erforderliche Geländebruchsicherheit im oberen Abschnitt der Uferkonstruktion sicher zu stellen.... Es kommt ein spezieller Injektionsschaummörtel zum Einsatz.... Das Injektionsgut wird durch 4 Bohrungen je Quadratmeter... durch das bestehende Fugennetz geführt.... Im Vorfeld wird gegebenenfalls anhand einer oder mehrerer Materialproben pro Arbeitsabschnitt das Hinterfüllmaterial analysiert, um entsprechend das Injektionsgut abzustimmen...

Neben den hohen Anforderungen an die Ausführung ist die Verträglichkeit mit den Baumwurzeln, dem Lärmschutz, dem Denkmalschutz und je nach Tiefe/ Länge der Injektionslanzen die Munitionsfreigabe zu prüfen.

Die Bauhaus Universität Weimar dürfte kaum die Berechtigung haben, eine "Zulassung" für einen Baustoff zu erteilen. Sofern dieser Schaummörtel von wesentlicher Bedeutung für die Standsicherheit des instandgesetzten Bauwerkes ist, muss das Material entsprechenden Regelwerken genügen (z.B. DIN 1045, DIN 18551, DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen, ZTV-W LB 219 etc.) oder eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt aufweisen oder im Rahmen einer Zustimmung im Einzelfall für den vorliegenden Fall als geeignet deklariert sein.

Bauzustand 10 (Rückbau der Steifen und Abbrennen der Spundwand bis Kanalsollsohle)

Dieser Bauzustand ist als unkritisch zu beurteilen.

Schlussfolgerungen:

Nach den Variantenberechnungen der BAW-DH (siehe /U1/) besitzt die Uferkonstruktion nur geringe Standsicherheitsreserven. Die vom WSA Berlin in 2007 zusätzlich durchgeführten Taucheruntersuchungen ergaben, dass die Uferwände in vielen Kanalabschnitten einen schlechten baulichen Zustand besitzen. Die dabei festgestellten unterschiedlichen Schadensbilder sind mit statischen Berechnungen nicht immer zutreffend erfassbar, u.a. wegen fehlender Parameter für den verwitterten Magerbeton, für die defekten Holzspundbohlen, der Fehlstellen in der Ziegelflachsicht, der unterschiedlichen Fugenfestigkeit zwischen den Sandsteinquadern infolge Verwitterung und Welleneinfluss und wegen fehlender Angaben zur Geometrie von Hohlräumen unter dem Betonfundament und von landseitigen Hohlräumen und Auflockerungen.

Durch die Grundwasserhaltung wirken **zusätzliche** Lasten auf die marode Uferkonstruktion (erhöhter Wasser- und Erddruck). Zusätzliche Risiken hinsichtlich möglicher Bodentransporte und -umlagerungen infolge Strömungsdruck sind zu befürchten. Setzungen und Sackungen infolge Verformungen und Bodenverluste können dadurch hervorgerufen werden. Die Wasserhaltung in der Baugrube führt zu einem abgesenkten Grundwasserspiegel, der nachteilige Auswirkungen auf die Bäume und angrenzende Bebauung (siehe Bauzustand 2) hat.

Die statische Situation der Uferwand (Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit) ist für die einzelnen Bauphasen und für den Endzustand darzustellen und nachzuweisen. Um die Grundlagen für die erforderlichen statischen Nachweise zu schaffen, ist für die jeweiligen Bauabschnitte eine umfassende Bestandsaufnahme und Materialprüfung der Uferkonstruktion und des umgebenden Baugrunds in Hinblick auf Hohlräume, Wegigkeiten und Auflockerungen erforderlich. Dies ist sowohl aus geotechnischer als auch bautechnischer Sicht mit einem unverhältnismäßig **hohen** Aufwand verbunden.

Aufgrund der vorgenannten Hinweise zum kritischen Bauzustand 2, des schlechten Bauzustandes der vorhandenen Ufermauer verbunden mit vielen Risiken hinsichtlich ihrer Materialeigenschaften sowie der inhomogenen Baugrundverhältnisse mit Hohlräumen und Auflockerungen ist der „Vorschlag Kleimeier“ **nicht** zu empfehlen.

In früheren Besprechungen wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass mit einer vorgesetzten, hinterfüllten Spundwand aus grundbaulicher Sicht **keine** nachteiligen Auswirkungen für die Bäume bestehen. Die vorgesetzte Spundwand kann entweder als eingespannte unverankerte Spundwand oder als teilweise eingespannte verankerte Spundwand ausgeführt werden. Die Spundwandoberkante sollte ca. 30 cm über dem Kanalwasserspiegel enden. Nach dem Pressen der Spundbohlen erfolgt die Hinterfüllung mit Kiessand bis kurz unter den Kanalwasserspiegel. Dort ist am Spundwandkopf landseitig eine Konsole anzubringen, die als Fußauflager für das neue aufgehende Sandsteinquadermauerwerk dient. Anschließend können die einzelnen Quader-

steine des Sandsteinmauerwerks bei lagenweiser Aufhöhung und Verdichtung mit Kiessand aus seiner derzeitigen Lage nach vorn verlegt werden. Das Quadermauerwerk kann wieder verwendet werden und in gleicher Weise (Neigung und Verbund) eingebaut werden, so dass das äußere Erscheinungsbild erhalten bleibt. Der Spundwandkopf wird nach Einbau des Quadermauerwerks oberhalb der als Fußwiderlager dienenden Konsole abgebrannt. Eingriffe in die bestehende Ufersicherung und deren Hinterfüllboden finden - abgesehen bei Wahl einer Spundwandverankerung **nicht** statt und haben damit keinen nennenswerten Einfluss auf die Bäume. Die Standsicherheit der Uferbefestigung wird durch das lagenweise, nach vorn verlegte Sandsteinmauerwerk und durch die eingepresste Spundwand insgesamt sicher gestellt.

Dieser Vorschlag wurde auch vom Ingenieurbüro PLASS INGENIEURE BERLIN /U3/ in der Variante 6 – zusätzlich mit einer bauzeitlichen Arbeitsspundwand – untersucht. Auch in unserem Baugrundgutachten /U4/ wurde unter Abs. 7 auf diese Bauweise hingewiesen.

Für Rückfragen stehen wir zur Verfügung.

Im Auftrag

(Dipl.-Ing. Eißfeldt)

Bearbeiter

der bautechnischen Belange

gez. Westendarp

(Dipl.-Ing. Westendarp, Referat B3)

der geotechnischen Belange

(Dipl.-Ing. Liebethuth)

Verwendete Unterlagen

- /U1/ Ufermauern am Landwehrkanal km 0,0 bis 10,74, Geotechnische Stellungnahme zu den Uferstandsicherheiten nach DIN 4084 (1981) für verschiedene Berechnungsannahmen (Variantenberechnungen), BAW - DH vom 27. Juni 2007
- /U2/ Standsicherheit der Ufermauer des LWK in Berlin, Geotechnische Stellungnahme der BAW vom 14. März 1968
- /U3/ Maßnahmen zur dauerhaften Gewährleistung der Standsicherheit der Uferwand, Instandsetzung der Uferwand, Varianten 1 bis 4, Neubau der Uferwand Variante 5 bis 11, PLASS INGENIEURE BERLIN vom August 2007 im Auftrag des WSA Berlin
- /U4/ BAW - Baugrundgutachten für die Ufermauern am Landwehrkanal (LWK) von LWK km 0 bis km 10,74 vom 24. Juni 2008, BAW-Auftragsnr.: A395 501 10175