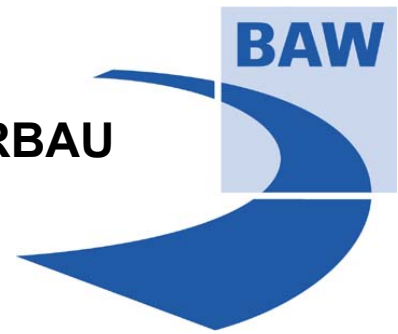


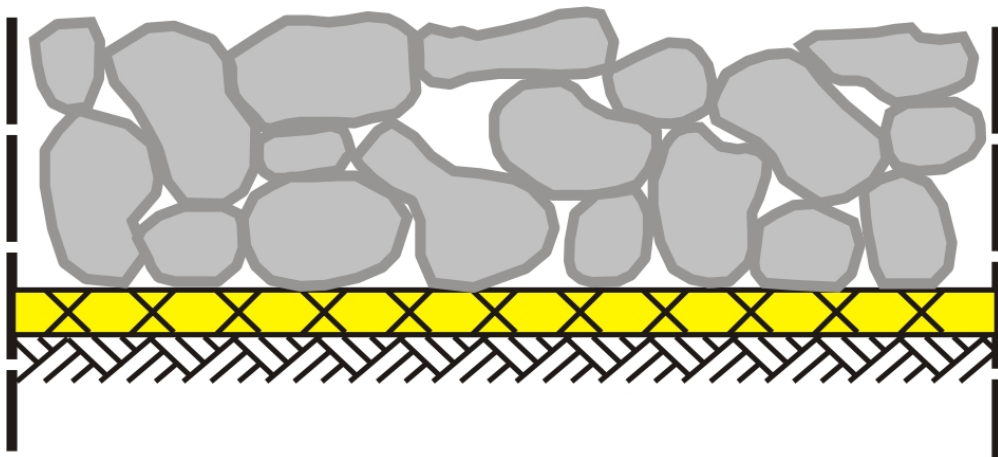


BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU

Karlsruhe • Hamburg • Ilmenau



BAW-Kolloquium
Deckwerke für Böschungs- und
Sohlensicherung an Wasserstraßen
16. November 2006
im Leineschloss in Hannover



PROGRAMM



- 10:00 Anmeldung, Kaffee
- 10:15 **Begrüßung**
BDir Westendarp, BAW Karlsruhe, Abteilung Bautechnik
- 10:20 **Grundsätze der Herstellung von Deckwerken für Binnenwasserstraßen**
BDir Dr.-Ing. Kayser, BAW Karlsruhe, Abteilung Geotechnik
- 10:40 **Neue Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Böschungs- und Sohlensicherungen, ZTV-W LB 210**
BDir Buchholz, Wasser- und Schifffahrtsamt Minden
- 11:10 **Qualitätssicherung für Geotextilien und Wasserbausteine nach europäischer Normung**
Dipl.-Ing. Maisner, BAW Karlsruhe, Abteilung Bautechnik
- 11:30 **Umsetzung der Qualitätssicherung für Geotextilien in Planung, Ausschreibung und Ausführung**
Dr.-Ing. Holfelder, BAW Karlsruhe, Abteilung Geotechnik
- 11:45 **Zur Anwendung der TLW 2003 und der DIN EN 13383 für Wasserbausteine**
BDir Dr.-Ing. Kayser, BAW Karlsruhe, Abteilung Geotechnik
- 12:00 Mittagessen
- 13:00 **Erfahrungsbericht zur Herstellung loser Deckwerke in Schifffahrtskanälen am Beispiel der leer gelaufenen Haltung am DEK**
*BR Rosenstein, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
LBDir Bartnik, Wasserstraßen-Neubauamt Datteln*
- 13:30 **Umsetzung der Qualitätssicherung für Wasserbausteine in Planung, Ausschreibung und Ausführung**
Dipl.-Ing. Maisner, BAW Karlsruhe, Abteilung Bautechnik
- 14:15 Kaffeepause
- 14:45 **Herstellung vergossener Deckwerke**
Dipl.-Ing. Trentmann, gewatech, Osnabrück
- 15:15 **Qualitätssicherung für die Herstellung vergossener Deckwerke**
Dr.-Ing. Holfelder, BAW Karlsruhe, Abteilung Geotechnik
- 15:40 **Abschlussdiskussion und Zusammenfassung**
Westendarp/Kayser, BAW Karlsruhe
- 16:00 Ende

Grundsätze der Herstellung von Deckwerken für Binnenwasserstraßen

Dr.-Ing. Jan Kayser, BAW

Für die Sicherung der Ufer und ggf. der Sohlen an Wasserstraßen werden in den meisten Fällen Deckwerke verwendet. Die Deckwerke haben die Aufgabe, das Ufer bzw. die Sohle gegen hydraulische und mechanische Einwirkungen zu schützen, die i. d. R. durch den Schiffsverkehr entstehen. Die wichtigsten Einwirkungen sind:

- der Absink des Wasserspiegels neben dem Schiff,
- die energiereiche Heckquerwelle mit Wiederauffüllungsströmung,
- Rückströmung neben und unter dem Schiff,
- Propulsion durch den Antrieb oder das Bugstrahlruder des Schiffs,
- direkte mechanische Einwirkung z. B. durch Schiffsanfahrung oder Ankerwurf und
- bei Fließgewässern die natürliche Strömung.

Die meisten Deckwerke in Deutschland bestehen aus einer Deckschicht mit losen Wasserbausteinen, die auf einer Filterschicht liegt. Vorteil der Bauweise mit losen Wasserbausteinen ist die Flexibilität und die einfache Unterhaltung. Bei hoher hydraulischer Beanspruchung werden die Wasserbausteine mit einem zumeist hydraulisch gebundenen Mörtel verklammert. Als Filterschicht sind Geotextilien oder Kornfilter einsetzbar. In ungedichteten Wasserstraßen verhindert die Filterschicht den Transport des anstehenden Bodens durch das Deckwerk in das Gewässer. Ist eine Dichtung der Wasserstraße erforderlich, so wird diese im Regelfall als 20 bis 30 cm dicke Tondichtung an der Unterseite in das Deckwerk integriert. Die Filterlage dient dann als Trenn- und Schutzschicht für die Dichtung. Auf die einzelnen Komponenten Wasserbausteine und Geotextilien wird in weiterführenden Beiträgen eingegangen.

Das Deckwerk ist gegen die regelmäßig auftretenden Einwirkungen zu bemessen. Dies sind insbesondere die hydraulischen Einwirkungen aus dem Schiffsverkehr entsprechend dem GBB [BAW 2004].

Deckwerke aus Beton oder Betonelementen sowie Asphaltbauweisen haben sich aus wirtschaftlichen Gründen oder aufgrund hohen Unterhaltungsaufwandes oder wegen schwieriger Reparatur nicht großflächig durchgesetzt.

Eine Sonderstellung nehmen technisch-biologische Bauweisen ein, bei denen der Bewuchs als bewehrendes Element wirkt. Diese sind i. d. R. nur an Fließgewässern mit ausreichendem Wasserquerschnitt oder an Seenstrecken verwendbar. Auf diese Sonderbauweise wird im weiteren nicht näher eingegangen.

Die Bauweise für ein Deckwerk wird zunächst anhand der hydraulischen Einwirkung unter Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte festgelegt. In Bereichen der Wasserstraße, in denen viel manövriert oder stark beschleunigt wird (Liegestellen, Vorhäfen, Schleusenausfahrten) sind lose Wasserbausteine i. d. R. nicht lagestabil. Hier sind gebundene Deckwerke, i. d. R. Wasserbausteine mit Teilverklammerung, erforderlich.

Ein weiteres Entscheidungskriterium zur Auswahl der Bauweise ist die Wirtschaftlichkeit. Diese kann nach der Barwertmethode beurteilt werden. Hierbei werden unter Berücksichtigung der Investitionskosten, der Lebensdauer und des jährlichen Unterhaltungsaufwandes die aufgezinsten Kosten eines Deckwerks zum Zeitpunkt der Erstellung berechnet. Als Grundlage kann von einer Lebensdauer ausreichend bemessener loser Deckwerke von 30 bis 40 Jahren ausgegangen werden. Der Unterhaltungsaufwand solcher Deckwerke kann über diese Lebensdauer zu $0,05 \text{ €/m}^2 \times a$ grob abgeschätzt werden, wobei in den ersten 25 Jahren kaum Unterhaltung erforderlich ist. Verklammerte Deckwerke erfordern keine wesentliche Unterhaltung, wenn sie in ausreichender Qualität hergestellt werden. Ansonsten sind Schäden im verklammerten Deckwerk häufig schwieriger als im losen Deckwerk zu beseitigen.

Für die Planung, Bauausführung und Unterhaltung von Deckwerken stehen eine Vielzahl von Merkblättern, Richtlinien, vertraglichen Regelwerken und Normen zur Verfügung, auf die in anderen Beiträgen näher eingegangen wird. Das zentrale „Merkblatt Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherungen an Wasserstraßen, MAR“ [BAW 1993] wird derzeit überarbeitet.

Literatur:

BAW, 2004 „Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen“

BAW, 1993 „Merkblatt Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherungen an Wasserstraßen, MAR“

Neue Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Böschungs- und Sohlensicherungen, ZTV-W LB 210

BDir Buchholz, Wasser- und Schifffahrtsamt Minden

Die ZTV-W LB 210 behandelt einen bunten Strauß von Stoffen und Bauteilen: Reisig, Holz, Wasserbausteine, Pflastersteine, Kiese, Ton, Lehm, Beton, Bitumen bis hin zu Geotextilien.

Die ZTV-W LB 210 gilt als Zusätzliche Technische Vertragsbedingung vor den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen DIN 18310 – Sicherungsarbeiten an Gewässern, Deichen und Küstendünen – in der überarbeiteten Fassung aus dem Jahre 2000.

Seit der EU-Notifizierung der ZTV-W LB 210 Ausgabe 2000 im Oktober 1999 wurden von Europäischen Normenorganisationen eine Vielzahl Harmonisierter Normen in nationale Normen umgesetzt. Dies ist der wesentliche Grund für die erneute Überarbeitung der ZTV-W LB 210.

Auf Einzelheiten der Umstellung auf die Europäische Normung wird in den Folgeverträgen eingegangen. Neben der Umstellung auf die EU-Normung wurden bei der Überarbeitung der ZTV-W LB 210 unter anderem folgende grundsätzlichen Änderungen/Ergänzungen vorgenommen:

Die ZTV-W LB 210 wird entsprechend der DIN 18310 gegliedert. Die Qualitätssicherung, die in der alten ZTV in einem gesonderten Abschnitt (Abschn. 4 – Prüfungen -) erfasst war, wird in der Neufassung jeweils in die Abschnitte 3 – Stoffe, Bauteile – und 4 – Ausführung – integriert. Ergänzend werden in einem neuen Abschn. 4 Aussagen zu Nebenleistungen und in einem neuen Abschn. 5 Aussagen zur Abrechnung gemacht.

Die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen werden erst durch den Bauvertrag zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber vereinbart. Konsequenterweise werden deshalb alle Regelungen herausgenommen, die sich ausschließlich an den Entwurfsverfasser richten. Wesentliche Anforderungen an den Entwurf bzw. die Leistungsbeschreibung werden stattdessen in einem Beiblatt „Technische Ausschreibungshinweise“ gesammelt, das aber nicht Anlage zur ZTV ist. Es ist vorgesehen, diese „Technischen Ausschreibungshinweise“ in die Neufassung des StLK LB 210 einzuarbeiten. Für die Übergangszeit bis zum Erscheinen des neuen StLK wird das BMVBS dieses Beiblatt mit der Veröffentlichung der neuen ZTV-W LB 210 bekannt machen.

Als Übersicht über die Qualitätsanforderungen der Stoffe und Bauteile wird eine Tabelle beigefügt. Diese Tabelle ist u.a. unterteilt in EU-harmonisierte Baustoffe und nicht EU-harmonisierte Stoffe und Bauteile. Anforderungen, die vom Bieter mit der Angebotsabgabe vorzulegen sind, müssen dem Bieter an herausgehobener Stelle deutlich gemacht werden. Entsprechende Anforderungen in der ZTV sind im Vergabeverfahren nicht durchsetzbar und werden deshalb in der neuen ZTV vermieden.

In der ZTV werden auch zwischenzeitliche Neuentwicklungen von Stoffen und Bauteilen erfasst. Beispielsweise wurden besondere Abschnitte für Geosynthetische Dichtungsbahnen und Dauerplastisches Dichtungsmaterial eingeführt.

Für die Neufassung der ZTV-W LB 210 wurde das Gelbdruckverfahren vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zwischenzeitlich abgeschlossen.

Die Stellungnahmen wurden vom Arbeitskreis 10 im Einzelnen ausgewertet und in der Arbeitsgruppe „Standardleistungsbeschreibungen im Wasserbau“ abschließend diskutiert und bewertet. Mit der Endfassung (Weißdruck) wird das Notifizierungsverfahren bei der EU eingeleitet. Mit der Einführung der Neufassung der ZTV-W LB 210 Ausgabe 2006 ist nicht vor März 2007 zu rechnen.

Qualitätssicherung für Geotextilien und Wasserbausteine nach europäischer Normung

Matthias Maisner, BAW

Als Harmonisierungshilfe für den europäischen Binnenmarkt wurde 1988 die sog. Bauproduktenrichtlinie (BPR) verabschiedet. In Deutschland wird die BPR durch das Bauproduktengesetz (BPG) in nationales Recht umgesetzt.

Auf der Grundlage der Mandate der europäischen Kommission werden vom Europäischen Normungsinstitut CEN in verschiedenen Ausschüssen (TC's) Normen für Bauprodukte erarbeitet. In Deutschland werden diese Ausschüsse national beim DIN gespiegelt. Mit dem Mandat werden auch die Anwendungsbereiche sowie die Funktions- und Leistungsmerkmale festgelegt.

Von CEN werden zunächst Normentwürfe für Werkstoffanforderungen und Prüfverfahren erstellt. Auf nationaler Ebene müssen die CEN-Mitglieder über die Normentwürfe beraten. Dann erfolgt eine Schlussabstimmung auf CEN-Ebene.

Nach der BPR gibt es acht Systemvarianten für die Konformitätsbescheinigung. Mit den Mandaten der Kommission wurden bisher sechs Systeme gewählt. Für Wasserbausteine und Geotextilien wurden die Systeme 2+ und 4 festgelegt. Nach TLG 2003 und der TLW 2003 ist im Bereich der WSV eine Konformitätserklärung nach dem System 2+, Anwendungen mit hohen Sicherheitsanforderungen, erforderlich.

Der Hersteller muss für das System 2+ eine Erstprüfung und eine Werkseigene Produktionsskontrolle (WPK) durchführen. Von einer anerkannten Stelle (notified body) muss eine Erstinspektion des Betriebes und der WPK durchgeführt. Für die Konformitätserklärung des Herstellers ist eine zertifizierte WPK erforderlich. Die WPK wird von der anerkannten Stelle laufend überwacht und ist in dem System 2+ eine Schlüsselfunktion für die QS des Herstellers. Es werden aber keine Prüfungen im physikalischen Sinne von der anerkannten Stelle durchgeführt. Dem Verwender der Bauprodukte verbleibt zum Erzeugen von Vertrauen in die Erfüllung der Qualitätsanforderungen nur die Durchführung von Kontrollprüfungen.

Von den europäischen Normungsausschüssen bei CEN werden die Prüfhäufigkeiten der WPK im normativen Anhang der Produktnorm festgelegt.

Die CE-Kennzeichnung der Bauprodukte gilt als Nachweis der Verwendbarkeit. Aus der CE-Kennzeichnung ist die Identifizierungsnummer der zugelassenen Stelle ersichtlich. Im Internet können die Adressen der anerkannten Stellen bei Nando-CPD unter www.ec.europa.eu recherchiert werden.

Nach dem Bauproduktengesetz werden Zertifizierungsstellen vom DIBT anerkannt. Werden Aufgaben der bundeseigenen Verwaltung berührt, so muss das zuständige Bundesministerium angehört werden. Für Wasserbausteinen und Geotextilien im Bereich der WSV wird diese Aufgabe von der BAW wahrgenommen.

Mit der Einführung der europäischen Normung ist auch eine Anpassung der WSV eigenen Vertrags- und Lieferbedingungen an die europäischen Sprachregelungen erforderlich. So wird beispielsweise der Begriff "Kornfilter" durch "Filter aus Gesteinskörnungen" ersetzt.

Umsetzung der Qualitätssicherung für Geotextilien in Planung, Ausschreibung und Ausführung

Dr.-Ing. Tilman Holfelder, BAW

Einleitung

Geotextilien werden an Wasserstraßen in der Regel zwischen der Deckschicht aus Wasserbausteinen und dem darunter anstehenden Baugrund bzw. einer Ausgleichs- oder Dichtungsschicht angewendet. Sie erfüllen dabei entweder die Funktion des Filterns, wenn ein maßgebender Kornanteil der feinkörnigeren Lage bei den zu erwartenden Porenwasserströmungen nicht von der grobkörnigeren Lage zurückgehalten werden kann. Die Notwendigkeit eines geotextilen Filters kann nach MAG anhand des Filterkriterium nach Cistin/Ziems überprüft werden. Soll lediglich eine Durchmischung bzw. Durchdringung von zwei Lagen sehr unterschiedlicher Korngrößen verhindert werden, wie dies z.B. bei einem Einbau über einer Tondichtung der Fall ist, so erfüllt das Geotextil lediglich die Funktion einer Trennlage.

Anforderungen an Geotextilien

Die Anforderungen an Geotextilien sind abhängig von der Funktion, die sie erfüllen sollen und den Einbaubedingungen. Für eine Filterfunktion müssen sie einerseits einen Bodenerückhalt der feinstkörnigsten, nichtbindigen angrenzenden Bodenart unter den gegebenen hydraulischen Bedingungen sicherstellen. Andererseits darf die Wasserdurchlässigkeit des Geotextils auch bei möglichen Bodeneinlagerungen nicht geringer als die der durchlässigsten Bereiche der angrenzenden Bodenarten sein. Diese beiden Anforderungen widersprechen sich grundsätzlich und in Abhängigkeit von den hydraulischen Randbedingungen ist das Geotextil verstärkt an der Ersten oder der Zweiten Anforderung zu bemessen, ohne die jeweils andere Anforderung zu missachten. Ist lediglich eine Trennfunktion gefordert, so ist nur durch Wahl einer maximal zulässigen charakteristischen Öffnungsweite ein sicherer Bodenerückhalt zu gewährleisten.

Unabhängig von der Funktion müssen Geotextilien den mechanischen Beanspruchungen während der Bauausführung und durch den späteren Betrieb widerstehen können. Dies ist i.d.R. zum Einen ein ausreichender Widerstand gegen das Beschütten mit Wasserbausteinen (Durchschlagwiderstand), oder ein ausreichender Abriebwiderstand, sofern mit starken Abriebbelastungen zu rechnen ist. Zum Anderen muss die Zugfestigkeit des Geotextil und der hergestellten Nähte ausreichend groß sein.

Qualitätssicherung und Prüfumfang

Für die Planung und Bemessung von Geotextilien gelten die Ausführung des MAG, die entsprechenden Prüfungen sind in den RPG beschrieben. Geotextilien, die in Deckwerken an Wasserstraßen eingebaut werden sollen, sind nach den „Technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und geotextilverwandte Produkte an Wasserstraßen (TLG)“ zu liefern. Grundsätzlich müssen sie danach CE konform nach dem System 2+ gemäß DIN 13253 sein. Erst wenn in der Ausschreibung als „Eigenschaften für besondere Einsatzbedingungen (S)“ nach TLG Abschnitt 3.4 Anforderungen an die mechanische und hydraulische Filterwirksamkeit, ein Durchschlagwiderstand für Wasserbausteine oder eine Abriebbeständigkeit gefordert sind, ist eine Grundprüfung der BAW erforderlich. Diese enthält neben den Prüfungen der DIN 13253 zusätzlich die entsprechenden Prüfungen nach RPG. Ein grundgeprüftes Geo-

textil ist dementsprechend meist besser für die spezifischen Anforderungen an der Wasserstraße geeignet.

Während der Bauausführung können vom Auftraggeber Proben für Kontrollprüfungen entnommen, und der BAW zur Prüfung geschickt werden. Die entsprechenden Anforderungen an die Proben und die Entnahmeintervalle sind in den TLG geregelt, weitere Anforderungen sowie eine Vorlage für ein Entnahmeprotokoll werden von der BAW bei Beauftragung der Kontrollprüfungen zur Verfügung gestellt. Ob Proben entnommen werden, ist dem Auftraggeber überlassen. Dieser sollte jedoch bedenken, dass nach dem System 2+ die Geotextilien lediglich durch die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) geprüft werden. Diese ist unabhängig von dem aktuellen Projekt und berücksichtigt nicht die zusätzlichen Anforderungen der BAW.

Hinweise zur Planung und Ausschreibung

Die Bemessung von Geotextilien sollte nach MAG basierend auf den Kenntnissen über den anstehenden Baugrund erfolgen. In der Ausschreibung ist dann die Lieferung der Geotextilien nach TLG zu fordern. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Beschreibung der Anforderungen an das Geotextil entweder über die Definition eines Bodentyp-Bereiches nach TLG erfolgt, wobei der feinkörnigere Bodentyp für die Anforderungen an die mechanische Filterwirksamkeit und der grobkörnigere Boden für die Anforderungen an die hydraulische Filterwirksamkeit herangezogen wird. Bezüglich der Materialanforderungen an die Robustheit und Festigkeit kann auf die entsprechenden Deckschichtbauweisen verwiesen werden, oder es können explizite Anforderungen gestellt werden. Wird bei der Ausschreibung darauf verzichtet, so kann der Auftragnehmer Geotextilien einbauen, die keine Grundprüfung der BAW haben und lediglich CE konform nach DIN 13253 sind.

Hinweise zur Ausführung

Nach ZTV-W muss die Verlegung von Geotextilien faltenfrei erfolgen. Kann dies durch das Einbauverfahren nicht gewährleistet werden, so sind zur Kontrolle Taucher vorzusehen. Werden die Geotextilbahnen mit Überlappungen hergestellt, so ist sogar ein permanenter Taucherreinsatz zur Überprüfung der Überlappungsstreifen auf Steinfreiheit und vollflächiges Aufliegen unmittelbar vor dem Verlegen der Nachbarbahn erforderlich.

Bei der Kontrolle von im Nassen hergestellten Deckwerken konnten immer wieder Schlammwülste unter dem freiliegenden Geotextil am Böschungsfuß entdeckt werden. Diese entstehen durch ein Beschütten der auf einer dünnen aufgeweichten Bodenschicht liegenden Geotextilbahn durch Wasserbausteine von oben nach unten. Der Schlamm wird von den Wasserbausteinen hierbei nach unten gedrückt. Das Beschütten der Geotextilien muss nach ZTV-W an Böschungen von unten nach oben erfolgen, d.h. beim Einsatz eines Verklappgerüsts müssten sich die böschungsnahen Lamellen erst nach den Lamellen in Kanalmitte öffnen.

Für weitergehende Hinweise sei auf das MAG und die TLG verwiesen. Beide Regelwerke werden jedoch im nächsten Jahr grundlegend überarbeitet, und an die neue Normensituation angepasst. Dies betrifft auch die Definition der erforderlichen Fallenergien für den Durchschlagtest für Deckschichten aus Wasserbausteinen nach den neuen Normen. Die leichten Gewichtsklassen lassen ein Überkorn von bis zu 100% der oberen Klassengrenze zu, d.h. ein Stein der Klasse LMB_{5/40} könnte bis zu 80 kg schwer sein. Dies ist bei der Prüfung der Geotextilien auf die beim Einbau zu erwartenden Belastungen zu berücksichtigen.

Zur Anwendung der TLW 2003 und der DIN EN 13383 für Wasserbausteine

Dr.-Ing. Jan Kayser, BAW

Wasserbausteine sind das wesentliche Element für Deckwerke als Sicherung von Böschungen und Sohlen an Wasserstraßen. Die physikalischen, geometrischen und ggf. chemischen Eigenschaften der Wasserbausteine müssen dem jeweiligen Verwendungszweck angepasst sein. Hierbei sind sowohl die Sicherheit der Wasserstraße als auch die Wirtschaftlichkeit, die sich im Aufwand für Herstellung und Unterhaltung niederschlägt, zu betrachten.

Grundlage für die Auswahl von Wasserbausteinen sind die einschlägigen Regelwerke. In diesen Regelwerken haben sich Mitte 2004 einige Neuerungen ergeben. Ursächlich hierfür sind die Anpassung an die Europäische Normung und die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Bemessung von Wasserbausteinen.

Seit 2002 gilt die europäische Norm DIN EN 13383 „Wasserbausteine“ [DIN, 2002]. Sie besteht aus den 2 Teilen „Teil 1: Anforderungen“ von August 2002 und „Teil 2: Prüfverfahren“ von Juli 2002. Hiermit sind erstmals in Deutschland die Anforderungen an Wasserbausteine normativ geregelt. Die DIN EN 13383 ist als deutsche Norm anzuwenden und dementsprechend auch in den deutschen Regelwerken zu berücksichtigen. Als wesentlicher Schritt hierzu wurden die TECHNISCHEN LIEFERBEDINGUNGEN WASSERBAUSTEINE überarbeitet und zum April 2004 als „TLW 2003“ in der WSV eingeführt. Sie ersetzt die Ausgabe „TLW 1997“.

Als wesentliche Änderung gegenüber den früheren Regelungen der TLW 1997 wurden mit den neuen Regelwerken auch neue Größen- und Gewichtsklassen eingeführt. Nachfolgend werden die ersten Erfahrungen mit den Größenklassen wiedergegeben und darauf aufbauend Empfehlungen für deren Anwendung gegeben.

Für die Ausschreibung von Wasserbausteinen galt bis zum April 2004 (Einführung der TLW 2003) in Deutschland die Klassifizierung der TLW 1997. Das Klassifizierungsmerkmal der TLW 1997 ist die größte Steinlänge, die europäisch mit L, nachfolgend als D_{TLW97} (Steinlänge nach TLW 1997) bezeichnet wird. D_{TLW97} wird über Ausmessen des Wasserbausteins über die größte Steinlänge (größte Diagonale durch den Stein) ermittelt. Anhand des D_{TLW97} wurden in der TLW 1997 die Steinklassen festgelegt. Es war jeweils ein Unterkorn von 15 % und ein Überkorn von 10 % zugelassen. Die maximale Steingröße durfte das 1,3-fache der oberen Klassengrenze nicht überschreiten. Für diese seit langen Jahren existierenden Klassen 0 bis V liegen umfangreiche Erfahrungen für die verschiedenen Einsatzgebiete an den Wasserstraßen vor.

Mit Erscheinen der neuen DIN EN 13383 wurde es erforderlich, die Technischen Lieferbedingungen für Wasserbausteine TLW anzupassen. Die bedeutendste Änderung war dabei in der Definition der Steinklassen vorzunehmen. Die DIN EN 13383 beinhaltet die 3 verschiedenen Grundklassen

- Größenklassen CP (Coarse Particles),
- leichte Gewichtsklassen LM (Light Mass),
- schwere Gewichtsklassen HM (Heavy Mass).

die in jeweils 5 Unterklassen weiter differenziert werden.

Die Größenklassen werden über den Durchgang durch ein Quadratlochsieb definiert, d. h. über den Durchmesser D. Entsprechend den Klassengrenzen werden die Korngrößenklas-

sen als $CP_{x/y}$ bezeichnet, mit x als unterer und y als oberer Klassengrenze jeweils in mm. Die Gewichtsklassen LM und HM sind über die Masse der Einzelsteine definiert. Sie werden weiter unterschieden in Klassen mit einem vorgegebenen Wertebereich für das mittlere Steingewicht (Klassen A: LMA und HMA) und ohne diesbezügliche Vorgaben (Klassen LMB und HMB). In die TLW 2003 wurden die B-Klassen aufgenommen. Für Deckschichten relevant sind die Klassen $LMB_{5/40}$ und $LMB_{10/60}$, seltener $LMB_{40/200}$.

Um einen möglichst reibungslosen Übergang von der alten auf die neuen Klassifikationen zu erhalten, wurden Messungen und, auf der Basis von Erfahrungswerten, Umrechnungen durchgeführt. Im Ergebnis können wie in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt die neuen und alten Steinklassen gegenübergestellt werden. Die auf der Grundlage der langjährigen Erfahrungen mit den alten Steinklassen erhaltende Sicherheitsniveau bleibt hierbei erhalten. Abhängig von der Steindichte und der Gesteinsart im Einzelfall können auch Abweichungen von diesen Umrechnungen auftreten.

TLW 1997 (alt)	TLW 2003 (neu)
Klasse II	$CP_{90/250}$
Klasse III	$LMB_{5/40}$
Klasse IV	$LMB_{10/60}$

Für die Herstellung verklammerter Deckwerke muß der Porenraum optimiert sein. In der Vergangenheit hat sich für die Verklammerung eine „grobe“ Steinklasse II, ggf. auch eine Mischklasse II/III, nach alter TLW 1997 bewährt. Dementsprechend sollte für verklammerte Deckwerke zukünftig die Klasse $CP_{90/250}$ oder eine „leichte“ Klasse $LMB_{5/40}$ gewählt werden.

Zeitgleich zur neuen TLW sind mit den „Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen, GBB“ [BAW, 2004] erstmals Bemessungsregeln für Deckschichten mit Wasserbausteinen erschienen. Das Ergebnis der Bemessung ist u. a. ein Mindestwert für die Größe bzw. das Gewicht eines Einzelsteines (D_{50} bzw. G_{50}). Um die Einhaltung dieses Bemessungswerts sicherzustellen, muss der entsprechenden Wert in einer Ausschreibung explizit fordert werden, die Angabe einer Steinklasse allein reicht nicht aus. Im Rahmen von Bauvergaben werden alternativ zum Amtsentwurf häufig geänderte – i. d. R. höhere - Gesteinsdichten ρ_s angeboten. Die Bewertung der technischen Gleichwertigkeit bei geänderter Dichte ist u. a. unter dem Gesichtspunkt der Lagestabilität des Einzelsteins durch die Nachweise entsprechend dem GBB [BAW 2004] durchzuführen.

Weiter Hinweise zur Anwendung der neuen Normen enthalten [Abromeit 2004] und [Kayser, 2006]

Literatur:

DIN 2002: DIN EN 13383 Wasserbausteine, Teil1: Anforderungen, August 2002, Teil2: Prüfverfahren, Juli 2002

BMVBS, 2004 Technische Lieferbedingung Wasserbausteine TLW 2003

H.-U. Abromeit, 2004: BAW-Brief „Anpassung der Technischen Lieferbedingungen Wasserbausteine an die neue DIN EN 13383 – Wasserbausteine“,

BAW 2004: „Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen“, Mitteilung Nr. 87 der BAW, Karlsruhe,

Kayser, 2006: Zur Handhabung der neuen Norm DIN EN 13383 für Wasserbausteine und deren Umsetzung in einer Steinbemessung, Binnenschifffahrt 1/2006

Erfahrungsbericht zur Herstellung loser Deckwerke in Schifffahrtskanälen am Beispiel der leer gelaufenen Haltung am DEK

LBDir Bartnick, WNA Datteln

BR Dipl.-Ing. Thomas Rosenstein – BMVBS

Einleitung

Die Böschungs- und Sohlensicherung von Wasserstraßen ist eine der wesentlichen Aufgaben des Verkehrswasserbaus. Dabei wurde von der WSV stets das Ziel verfolgt, ein für die jeweiligen Erfordernisse standsicheres Deckwerk herzustellen, welches unter Berücksichtigung der Bau- und Unterhaltungskosten auch der Wirtschaftlichkeit gerecht wird. Im Bereich der WSD West wird diesbezüglich im Rahmen des Unterhaltungskonzeptes an Kanälen überwiegend loses Schüttsteindeckwerk als wirtschaftlichste Standardbauweise verwendet.

Am 11.10.2005 kam es am Dortmund-Ems-Kanal im Bereich der Kanalüberführung Lippe zu einem Schadensfall, der zum leer laufen der Haltung zwischen den Sicherheitstoren Datteln (DEK-km 21,70) und Schlieker (DEK-km 29,385) führte. Hieraus ergab sich die Gelegenheit, ein unter Wasser eingebautes, loses Deckwerk hinsichtlich der Einbauqualität und der Lagestabilität zu begutachten.

Ausbau der DEK-Südstrecke, Lose 2c,3,4

Seit Anfang der 90er Jahre wird der Dortmund-Ems-Kanal zwischen Datteln und Bergeshövede für Großmotorgüterschiffe und Schubverbände (Wasserstraßenklasse Vb) ausgebaut. Ein Teilabschnitt des Ausbaus betrifft die seit den 30er Jahren bestehende „Neue Fahrt Offen“, bezeichnet als Lose 2c,3,4, von DEK-km 22,23 bis 30,23. Hier wird seit 2002 der Querschnitt auf das erforderliche Regelprofil (überwiegend Trapezprofil mit 55 m Wasserspiegellbreite) erweitert. Der Streckenabschnitt befindet sich überwiegend (Lose 2c und 4) in einer hohen Dammlage. Als Aufbau wurde daher in diesen Bereichen eine 30 cm Tonschicht mit aufliegendem Geotextil und Schüttsteinen der Klasse III (60 cm) mit einer Rohdichte von 2,6 kg/dm³ nach MAR gewählt.

Die unter laufender Schifffahrt durchgeführten Maßnahmen sind bis auf geringe Anschlussbereiche an den Querbauwerken (Durchlass B236, Westseite KÜ Lippe) fertiggestellt. Der gesamte Ausbauabschnitt wurde bis zur endgültigen Fertigstellung im nächsten Jahr noch nicht abgenommen.

Zustand des Deckwerkes

Bei der Begutachtung in Zusammenarbeit mit der BAW konnten im Trockenen Einbaumängel dokumentiert werden, die durch Peilung nicht erkannt werden können.

Vor allem am Böschungsfuß wurden regelmäßig zerrissene Geotextile oder Schlammblasen festgestellt. Das Geotextil scheint im Knickbereich (Übergang Böschung/Sohle) im Wechsel unter Spannung zu stehen oder Falten zu bilden. Durch die Schlammablagerungen der laufenden Schifffahrt führen diese Spannungen und Falten augenscheinlich in Verbindung mit

der Steinschüttung zu lokalen Schlammblasen oder Rissen im Geotextil . Es ist aber auch nicht auszuschließen, dass beim Nachprofilieren des Deckwerkes das Geotextil vereinzelt im Bereich der Schlammblasen zerrissen wurde.

Des Weiteren wurden im Einzelfall Lageungenauigkeiten des Geotextils (extreme Faltenbildung oder Fehlstellen) vorgefunden. Hiervon waren vor allem temporär freiliegende Bereiche betroffen.

Im Kanalbett konnten auch häufig regelmäßige Verdrückungen durch Stelzenfüße erkannt werden. Unterhalb des von Land profilierten Deckwerksbereiches waren darüber hinaus wellenförmige Raster sichtbar, die auf Schüttfelder des Schüttgerüsts rückschließen lassen.

Lagestabilität

Insgesamt wurden nur wenige Schadstellen ermittelt, die im Zusammenhang mit der Belastung aus Schraubenstrahl oder Bugstrahlruder stehen können. Sie traten überwiegend im Bereich temporärer Engstellen auf. Da diese Engstellen nur in Verbindung mit den Baumaßnahmen existieren und somit keine Verklammerung des Einwirkungsbereiches gemäß den Empfehlungen der MAR für Liegestellen erfolgte, handelt es sich hierbei um ein temporäres Schadensbild.

Gegenüber den vor genannten Schadensbildern tritt der Schadensfall „Schraubenstrahl“ damit in vernachlässigbar kleiner Anzahl auf. Er kann mit geringem Unterhaltungsaufwand beseitigt werden.

Einflüsse aus Wellenschlag wurden nicht festgestellt. Der von Land profilierte Bereich des Deckwerkes, vor allem in der Wasserwechselzone, wurde im hervorragenden Zustand vorgefunden.

Bewertung des Deckwerkes

Aus den gewonnenen Erkenntnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen herleiten: Aufgrund der vorgefundenen Mängel muss die Einbautechnik des Geotextils unter Wasser auf den Prüfstand. Hierbei ist besonders auf die Sicherung von freien Enden und den Übergangsbereichen zwischen Böschung und Sohle einzugehen. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass es zur Minimierung von Mängeln einer Überwachung durch qualifizierte Taucher mit bautechnischen Erfahrungen bedarf, da ansonsten die Qualitätssicherung der Bauüberwachung nicht sichergestellt werden kann. Des Weiteren ist der Einsatz von Stelzen zu minimieren und bei zu geringer Lastabtragung zu untersagen. Das Eindringen der Stelzen ist im Einzelfall zu überprüfen.

Der qualitative und wirtschaftliche Einsatz eines losen Deckwerkes unter Beachtung der MAR und der neuen GBB wurde indes bestätigt.

Weiterverfolgung

Alle gefundenen Mängel und Fehlstellen wurden im Zeitraum der leergelaufenen Haltung beseitigt. Damit kann als Ausgangswert ein optimal eingebautes Deckwerk angenommen werden. In Zusammenarbeit mit der BAW wird über die nächsten Jahre ein Monitoring mit regelmäßigen Peilungen angestrebt, um das weitere Verhalten des Deckwerkes zu dokumentieren.

Umsetzung der Qualitätssicherung für Wasserbausteine in Planung, Ausschreibung und Ausführung

Matthias Maisner, BAW

Mit der Einführung der DIN EN 13383 wird auch das bestehende System der Gütesicherung der TLW 1997, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, hinfällig. Für Wasserbausteine wird zukünftig das Verfahren der EU-Konformitätserklärung nach System 2+ mit der TLW 2003 vereinbart.

Mit der Umstellung auf die europäische Normung werden auch neue Begriffe für die Qualitätssicherung eingebracht. Mit der DIN 18200, Ausgabe 1986, wurde noch ein Verfahren für die Güteüberwachung beschrieben. Nach der Umsetzung der europäischen Bauproduktenrichtlinie (BPR) wurde die DIN 18200 im Mai 2000 an europäische Sprachregelungen und Begriffe angepasst.

Der Begriff Qualitätssicherung (QS) ist in der DIN EN ISO 9000 definiert. Danach ist die QS auf das Erzeugen von Vertrauen in die Erfüllung der Qualitätsanforderungen ausgerichtet.

Mit der CE-Kennzeichnung macht der Hersteller Angaben zu den Eigenschaften der Wasserbausteine. Es muss zu ersehen sein, dass das Produkt der DIN EN 13383 entspricht.

In Anbetracht der in der Vergangenheit bei Bauvorhaben der WSV festgestellten Qualitätsprobleme sollte die CE-Kennzeichnung aber nicht als "Garant" für mangelfreie Lieferungen angesehen werden. Vereinzelt wurde beispielsweise festgestellt, dass Zertifikate für noch nicht produzierte Gewichtsklassen erstellt wurden. Daher enthält die auf der DIN EN 13383 basierende TLW 2003 Abschnitte zu Regelungen für "Kontrollprüfungen des Auftraggebers" und "Maßnahmen bei Mängeln".

Um ein mit dem bisherigen System der TLW 1997 vergleichbares Qualitätsniveau sicherzustellen, muss der Auftraggeber WSV zukünftig bei Maßnahmen gemäß TLW bzw. ZTV-W LB 210 vermehrt vertrags- bzw. objektbezogene Kontrollprüfungen beauftragen. Der zu erwartende, im Vergleich zur bisherigen Situation wesentlich höhere Bedarf an Kontrollprüfungen kann aus Kapazitätsgründen nicht alleine von der BAW bewältigt werden.

Der Qualität externer Kontrollprüfstellen ist angesichts ihrer Bedeutung für das Erreichen des angestrebten Qualitätsniveaus besondere Beachtung zu schenken. Aus diesen Gründen ist eine Anerkennung von externen Prüfstellen für die Durchführung von Kontrollprüfungen erforderlich. Von der BAW wurde daher eine Richtlinie für die Anerkennung von Prüfstellen für Wasserbausteine (RAP Waba) vorgeschlagen.

Die Anerkennung von Prüfstellen nach RAP Waba für die Durchführung von Kontrollprüfungen an Wasserbausteinen gemäß TLW bzw. ZTV-W LB 210 sollte durch die Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe erfolgen.

In Anlehnung an die Forderungen der DIN EN 13383-1 soll sich die Häufigkeit der Kontrollprüfung an den Mindesthäufigkeiten der werkseigenen Produktionskontrolle orientieren.

In jüngerer Zeit wurde bei Projekten mit Wasserbausteinen aus Elektroofenschlacke (EOS) festgestellt, dass die Anforderungen nach den TLW 1997 und 2003 nicht erfüllt wurden. Probleme zeigten sich insbesondere bei der alten Größenklasse III und der leichten Gewichtsklasse LMB_{10/60}. Makroskopisch fanden sich Fremdstoffe wie Stahlschrott. Mikroskopisch finden sich teilweise große Porenräume und Stahl als Gefügebestandteil. Bei Druckfestigkeitsprüfungen wurde teilweise ein deutliches Unterschreiten der Anforderungen festgestellt. Daher sollte die grundsätzliche Eignung dieser Schlackensteine hinterfragt werden.

Bei Zweifeln an der Qualität der gelieferten Wasserbausteine sollte die örtliche Bauüberwachung jederzeit zusätzliche Prüfungen veranlassen.

Herstellung verklammerter Deckwerke

Dipl.-Ing. Justus Trentmann

gewatech Grund- und Wasserbau GmbH & Co. KG, Osnabrück

Zu Beginn des Ausbaus der künstlichen Wasserstraßen Ende der 60er Jahre mussten für den Unterwassereinbau Filter und Deckschichten entwickelt werden, die dem damals aufkommenden Verkehr mit Einzelmotorgüterschiffen gewachsen waren. Es stellte sich schon sehr früh heraus, dass Kornfilter in Dicken von 30 cm und Deckschichten aus Steinen, die in etwa der heutigen Kl. II entsprechen, nicht standsicher waren.

So wurde damals schon versucht, Deckschichten zu binden, einmal auf bituminöser Basis mit den Firmen Teerbau, Strabag und der deutschen Asphalt und auf zementgebundener Basis mit den Firmen Colcrete in Essen, der Fa. Colcrete in Rastede und Fa. Sibö in Osnabrück.

Durch die zunehmende Belastung der Deckwerke infolge des stärker werdenden Verkehrs und der dadurch bedingten größeren Beanspruchungen, besteht die Notwendigkeit verklammerte Deckwerke zu bauen, auch wenn zur Zeit zum Teil aus wirtschaftlichen, ökologischen und emotionalen Gründen der Bau loser Deckwerke häufiger angewendet wird.



DEK Senden, verklammertes Deckwerk, 25 Jahre ohne Unterhalt

Wie wirkt ein verklammertes Deckwerk?

Durch die Verklammerung werden Brücken zwischen den Einzelsteinen hergestellt und eine dauerhafte Bindung der Schüttsteine miteinander bewirkt.

Die hydraulische Beanspruchung wird dann nicht mehr durch einen einzelnen Stein, sondern durch dieses Verbundsystem aufgenommen. Die Steingröße und das Einzelgewicht sind dann nicht mehr maßgebend, wie dies bei einer losen Deckschicht ist.

Bei einem losen Deckwerk wird angenommen, dass die Lastabtragung über einen Einzelstein mittlerer Größe erfolgt.

Was versteht man unter einer ordnungsgemäßen Verklammerung?

Bei einer solchen Verklammerung müssen sämtliche Steine in der obersten Deckschicht gebunden werden, wobei entsprechend der Verklammerungsmenge der Mörtel bis in die 2. Lage durchlaufen muss. Der Verklammerungsmörtel darf dabei keineswegs flächig bis auf die Filterschicht durchlaufen, da sonst die Forderung nach ausreichender Durchlässigkeit der Deckschicht nicht erreicht wird.

Zementgebundene Verklammerungsmaterialien eignen sich für den Über- und Unterwassereinbau, wobei für den Unterwassereinbau eine Entmischung unter Wasser ausgeschlossen werden muss.

Voraussetzung für die Herstellung eines verklammerten Deckwerkes ist die Anordnung eines voll funktionsfähigen Filters (geotextiler Filter). Die Anordnung eines Geotextils als Filter ist zu bevorzugen, da im Fall von Fehlstellen in der Deckschicht der Erdkörper immer gegen Erosionen geschützt ist. Dies gilt insbesondere auf Tondichtungen.

In jedem Fall muss vor Baubeginn nachgewiesen werden, dass die Steingröße, die Verklammerungsmenge und ihre Verteilung im Deckschichtgerüst den Anforderungen entspricht.

Die Konsistenz, die Verklammerungsmenge des Verklammerungsmörtels und die Erosionsfestigkeit müssen auf den Porenraum des Deckschichtgerüsts und die Dicke der Deckschicht abgestimmt werden.

Für den Unterwassereinbau gibt es folgende unterschiedliche Verfahren:

- Das Palettenschiff
- Der Unterwassereinbauwagen
- Das Verblockungsgerät

Voraussetzungen für die Herstellung eines verklammerten Deckwerkes sind:

- Ebenflächigkeit des Deckwerkes
- Saubere Wasserbausteine
- Abstimmung der Verklammerungsmenge auf die Hohlraumstruktur der Deckschicht
- Geeignetes Einbauverfahren
- Sach- und Fachkunde der von der BAW zugelassenen Fachfirma

Inzwischen ist wissenschaftlich anerkannt, dass verklammerte Deckwerke gegenüber Flora und Fauna folgende ökologische Vorteile haben:

- Sofortige Lagestabilität
- Sofortige Besiedlung
- Geringer Wartungsaufwand
- Schonung der Ressourcen
- Sicherer Transportweg für die Schifffahrt

Verklammerte Deckwerke sind allen zukünftigen Belastungen gewachsen und ökologisch wertvoll, da sie nicht dauernd nachgeschüttet werden müssen und deshalb der Lebensraum für die Fauna dauernd stabil vorhanden ist.

Qualitätssicherung für die Herstellung vergossener Deckwerke

Dr.-Ing. Tilman Holfelder, BAW

Einleitung

Der Verguss von Deckwerken ist eine der Regelbauweisen und wird im Bereich der WSV eingesetzt, wenn es wirtschaftlich ist oder wenn die Lagestabilität der Wasserbausteine nicht ausreichend ist (Vorhäfen und Liegestellen). Das in den Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen – Wasserbau (ZTV-W) für Böschungs- und Sohlensicherungen (Leistungsbe-
reich 210) verankerte Qualitätssicherungskonzept bildet die wesentliche Grundlage für eine Herstellung von vergossenen Deckwerken, die den hohen Beanspruchungen an den Was-
serstrassen genügen.

Herstellung von vergossenen Deckwerken

In der Regel erfolgt der Verguss heutzutage aus wirtschaftlichen Gründen mit zementge-
bundenem Vergussmörtel. Bei Einbau unter Wasser muß der zementgebundene Verguss-
mörtel einen hohen Widerstand gegen Erosion aufzuweisen. Dies kann einerseits durch die
Zugabe von geeigneten Zusatzmitteln (Additiven) erreicht werden, andererseits kann der
Mörtel auch durch Aufbereitung in einer Kolloidalmühle bei einer Hochgeschwindigkeits-
scheraktion (Kolloidalmörtel) diese Anforderung erfüllen.

Der Verguss kann einerseits als Vollverguss ausgeführt werden, bei dem über die ganze
Tiefe des Deckwerkes alle Hohlräume mit dichtem Vergussstoff ausgefüllt werden (z. B. als
Harddichtung oder als Kolkenschutz bei sehr starker Belastung). Häufiger wird jedoch ein
durchlässiges Deckwerk als Teilverguss ausgeführt, wobei ein Teil der Hohlräume mit dich-
tem Vergussstoff ausgefüllt wird und so die einzelnen Wasserbausteine miteinander fest
verbunden („verklammert“) werden.

Entscheidend für die Qualität eines Teilvergusses ist die Verteilung des Vergussstoffes über
die Tiefe, welche nach ZTV-W LB 210 [4] vorgegeben ist. Ein gute Verteilung ermöglicht
eine Verblockung der Wasserbausteine untereinander, so dass die losen Steine zu größeren
lagestabilen Einheiten verbunden werden. Die Vergussstoffverteilung wird sowohl von der
Fließfähigkeit des Vergussstoffes als auch von dem Herstellungsverfahren sowie der Grö-
ßenklasse, Abstufung und Lagerungsdichte der Wasserbausteine beeinflusst. In keiner Tiefe
darf eine dichte Sperrschicht entstehen, vor allem nicht direkt auf der Filterschicht. Anson-
sten baut sich darunter ein Porenwasserüberdruck auf.

Der Verguss eines Deckwerks kann sowohl im Trockenen als auch unter Wasser von Hand
oder mit Maschinen erfolgen. Für beide Herstellungsverfahren ist Fachwissen und Erfahrung mit
den Verfahren unabdingbar. Der Teilverguss von Hand wird vorwiegend über Wasser und in
der Wasserwechselzone sowie bei kleineren Baumaßnahmen auch unter Wasser angewen-
det. Bei Wassertiefen von mehr als 1m müssen nach MAV [2] die Vergussarbeiten bei gro-
ßen Vergussflächen maschinell ausgeführt werden. Der maschinelle Einbau hat den wesent-
lichen Vorteil, dass sich die pro m² eingebrachte Vergussstoffmenge regeln lässt und da-
durch eine gleichmäßigere Verteilung gewährleistet ist. Über eine Dokumentation der Ma-
schinenparameter lassen sich dann die eingebrachten Mengen kontrollieren. Der Verguss
sollte grundsätzlich nicht mit einer herkömmlichen Betonpumpe sondern mit speziellen
Pumpen erfolgen, welche die Förderung mit einer ausreichend geringen Pumprate ermögli-
chen. Die Fördermenge ist vor Baubeginn zu überprüfen.

Qualitätssicherung und Prüfumfang

Um eine qualifizierte Ausführung der Vergussarbeiten zu ermöglichen sehen die ZTV-W im Leistungsbereich 210 ein mehrstufiges System von Prüfungen vor. Zunächst ist unabhängig von einer Baumaßnahme eine Grundprüfung durchzuführen. In einem 2. Schritt wird unter den jeweiligen Randbedingungen der Baumaßnahme vor der Bauausführung eine Eignungsprüfung durchgeführt. In der dritten Stufe der Qualitätssicherung erfolgen während der Bauausführung Eigenüberwachungsprüfungen des Auftragnehmers und Kontrollprüfungen des Auftraggebers.

Die **Grundprüfung** ist vom Auftragnehmer bei der BAW durchzuführen. Der Prüfumfang der Grundprüfung ist in der RPV geregelt. Das Einbauverfahren selbst ist ebenfalls Bestandteil der Grundprüfung. Eine erfolgreich bestandene Grundprüfung ist 5 Jahre gültig und kann auf Antrag verlängert werden. Der Nachweis der Grundprüfung sollte vom Auftragnehmer bereits mit Angebotsabgabe verlangt und der BAW zur Prüfung auf Vollständigkeit und Gültigkeit vorgelegt werden. Die Grundprüfung weist die grundsätzliche Eignung eines Auftragnehmers zur Herstellung eines vergossenen Deckwerks nach. Entscheidend für die Qualität der Vergussarbeiten ist die Durchführung einer Eignungsprüfung.

Unter den spezifischen Randbedingungen der jeweiligen Baustelle entsprechen die Einbaubedingungen und Materialien i.d.R. nicht mehr vollständig denen der Grundprüfung (z.B. andere Zuschläge lokaler Herkunft, Wassertemperatur, Strömung, andere Wasserbausteine, Verguss in der Böschung). Durch die **Eignungsprüfung** werden die für die jeweilige Baumaßnahme tatsächlich erforderliche Vergussstoffmenge und weitere Einbauparameter ermittelt und als Richtwert festgeschrieben. Hierfür ist die Erstellung eines etwa 3m² großen Probekörpers erforderlich, der unter den Gegebenheiten der Baumaßnahme vergossen wird. Die Vergussstoffverteilung im Probekörper wird überprüft und muss den Anforderungen der ZTV-W entsprechen. Der sonstige Prüfumfang der Eignungsprüfung ist in der RPV geregelt und entspricht weitgehend dem Umfang der Grundprüfung.

Die **Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen** werden während der Bauausführung durchgeführt. Der Prüfumfang ist in den ZTV-W geregelt. Wesentlich ist eine Kontrolle der Kontrolle der Einbaumenge pro m² durch Abstecken der Verklammerungsflächen und Dokumentation der Einbaumenge. Des Weiteren sollte bei Verwendung von Lieferbeton ein Einbaulageplan mit Angabe der Lieferscheinnummern erstellt werden. Alle Protokolle sind dem Auftraggeber vorzulegen und ggf. zur Kontrolle an die BAW weiterzuleiten.

Hinweise zur Ausschreibung

In der Ausschreibung sollten Anforderungen an die Vergussstoffmenge, die Vergussstoffart, die Art des Einbauverfahrens (maschinell / Hand), sowie ggf. die Festigkeit formuliert sein. Für die Vergussstoffmenge sind ggf. Bedarfspositionen für Mehr- oder Mindermengen vorzusehen. Vor Auftragsvergabe soll das Prüfzeugnis über die von der BAW durchgeführte Grundprüfung vom Auftragnehmer vorgelegt werden. Die Anwendbarkeit der in der Grundprüfung geprüften Einbauverfahren und Materialien auf das konkrete Bauvorhaben soll von der BAW vor Auftragsvergabe geprüft werden. Etwa 6-8 Wochen vor Baudurchführung ist die Eignungsprüfung vorzunehmen, für die die BAW einzubeziehen ist.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Herstellung von teil- und vollvergossenen Deckwerken stellt hohe Anforderungen an die bauausführenden Firmen sowie die Bauüberwachung. Entstehen durch eine unqualifizierte Ausführung langfristig Schäden an teilvergossenen Deckwerken, so ist eine Sanierung aufwändig. Werden die für die Herstellung von vergossenen Deckwerken vorgesehenen Prüfungen eingehalten, ist eine Voraussetzung für ein qualitativ hochwertiges Deckwerk mit entsprechend geringem Unterhaltungsaufwand erfüllt. Ausführliche Hinweise zu Planung, Herstellung und den erforderlichen Prüfungen eines Vergusses sind im Merkblatt der BAW „Anwendung von hydraulisch- und bitumengebundenen Stoffen zum Verguss von Wasserbausteinen an Wasserstraßen (MAV)“ sowie in den „Richtlinien für die Prüfung von hydraulisch- und bitumen-gebundenen Stoffen zum Verguss von Wasserbausteinen an Wasserstraßen (RPV)“ enthalten. Weitere Informationen enthält der BAW- Brief 02/2005. Die neuen europäischen Normen im Beton- und Asphaltwesen machen auch eine Überarbeitung der RPV erforderlich. Des weiteren befinden sich derzeit die ZTV-W LB 210 in der Überarbeitung. Anschließend wird das MAV überarbeitet und an die neue Normung angepasst.

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Albers, Hermann

Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co. , Hauptkanal links 88, 26871 Papenburg,
Tel.: 04961/895-130, Fax: 04961/2085, biesenbaumd@johann-bunte.de

Aselmeier, Reinhold, Dipl.-Ing.

Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt, Walbecker Straße 23b, 38350 Helmstedt, Tel.: 05351/394-5225, Fax: 05351/394-5240, reinhold.aselmeier@wna-he.wsv.de

Bartnik, Wolfgang, LBDiR

Wasserstraßen-Neubauamt Datteln, Speeckstraße 1, 45711 Datteln, Tel.: 02363/104-0, Fax: 02363/104-222, Bartnik@wna-re.wsv.de

Baumgartner, Herbert, Dipl.-Ing.

RMD Wasserstraßen GmbH, Blütenburgstraße 20, 80636 München, Tel.: 089/99222-220, Fax: 089/99222-213, Herbert.baumgartner@rmd-wasserstrassen.de

Behrens, Stefan, Dipl.-Ing.

Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals in Hannover, Nikolaistraße 14/16, 30159 Hannover, Tel.: 0511/9115-5200, Fax: 0511/9115-5140, stefan.behrens@nba-h.wsv.de

Bensiek, Volker

Wasser- und Schifffahrtsamt Minden, Am Hohen Ufer 1 - 3, 32425 Minden, Tel.: 0571/6458-1413, Fax: 0571/64581250, volker.bensiek@wsa-mi.wsv.de

Bernarding, Eleonore, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Trier, Pacelliufer 16, 54290 Trier, Tel.: 0651/3609-313, Fax: 0651/3609-151, e.bernarding@wsa-tr.wsv.de

Berndt, Jan-Thure, Dipl.-Ing.

NLWKN Stade, Harsefelder Straße 2, 21680 Stade, Tel.: 04141/601259, Fax: 04141/601232, jan-thure-berndt@nlwkn-std.niedersachsen.de

Bliss, Uwe, BOAR

Wasser- und Schifffahrtsamt Rheine, Münsterstraße 77, 48431 Rheine, Tel.: 05971/916-320, Fax: 05971/916-222, bliss@wsa-st.wsv.de

Blom, Dirk

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-2162, Fax: 0391/535-2214, d.blom@wna-md.wsv.de

Bölle, Martin

Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen, Herzog-Arenberg-Straße 66, 49716 Meppen, Tel.: 05931/848-111, Fax: 05931/848-28-222, boelle@wsa-el.wsv.de

Bölling, Dirk, BOR

Wasser- und Schifffahrtsamt Rheine, Adenauerallee 1, 59065 Hamm, Tel.: 02381/9019-350, Fax: 02381/9019-222, boelling@wsa-st.wsv.de

Boos, Tatjana, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein, Ast. Wesel, Fischertorstraße 1, 46483 Wesel, Tel.: 0281/3369-0, Fax: 0281/3369-222, boos@wsa-dr.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Borstelmann, Hans-Heinrich

Wasser- und Schifffahrtsamt Aschaffenburg, Obernauer Straße 6, 63739 Aschaffenburg,
Tel.: 06021/385-312, Fax: 06021/385-101, h.borstelmann@wsa-ab.wsv.de

Braun, Sabine Dorothea

Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, Hockstraße 10, 63743 Aschaffenburg, Tel.: 06021/312-310, Fax: 06021/312-101, braun@wna-ab.wsv.de

Bringewatt, Jürgen, BAR

Wasser- und Schifffahrtsamt Braunschweig, Ludwig-Winter-Straße 5, 38120 Braunschweig,
Tel.: 0531/86603-1121, Fax: 0531/86603-1700, postfach@wsa-bs.wsv.de

Bruns, Michael

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-101, Fax: 09721/206-101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Buchholz, Henning

Wasser- und Schifffahrtsamt Minden, Am Hohen Ufer 1 - 3, 32425 Minden, Tel.: 0571/64581300,
Fax: 0571/64581200, henning.buchholz@wsa-mi.wsv.de

Buschmann, Matthias, BOR

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte, Am Waterlooplatz 5, 30169 Hannover, Tel.: 0511/9115-3440, Fax: 0511/9115-4151, matthias.buschmann@wsd-m.wsv.de

Carsjens, Hilke

Wasser- und Schifffahrtsamt Lauenburg, Dornhorster Weg 52, 21481 Lauenburg, Tel.: 04153/558-0, Fax: 04153/558448, carsjensh@wsa-lauenburg.wsv.de

Decker, Frank, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein, Ast. Wesel, Fischertorstraße 1, 46483 Wesel,
Tel.: 0281/3369-346, Fax: 0281/3369-222, decker@wsa-dr.wsv.de

Dietrich, Rolf, BDir

Wasser- und Schifffahrtsamt Eberswalde, Schneidemühlenweg 21, 16225 Eberswalde,
Tel.: 03334/276-300, Fax: 03334/276-171, r.dietrich@wsa-ebw.wsv.de

Droste, Dietmar

Wasser- und Schifffahrtsamt Aschaffenburg, Obernauer Straße 6, 63739 Aschaffenburg,
Tel.: 06021/385-311, Fax: 06021/385-101, d.droste@wsa-ab.wsv.de

Dummeyer, Martin

Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals in Hannover, Nikolaistraße 14/16,
30159 Hannover, Tel.: 05461/94591-5703, Fax: 05407/818931, martin.dummeyer@nba-h.wsv.de

Ennen, Claus, Dipl.-Ing.

KMT-Ingenieurgesellschaft, Erdkampsweg 49, 22335 Hamburg, Tel.: 040/5005730,
Fax: 040/5000077, info@kmtng.de

Erdmann, Bodo, TAng

Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen, Greyerstraße 12, 29525 Uelzen, Tel.: 0581/9079-0,
Fax: 0581/90791177, bodo.erdmann@wsa-ue.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Feldmann, Caroline, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Morrweidenstr. 14, 20148 Hamburg, Tel.: 040/44110-235,
Fax: 040/44110-365, cfeldmann@hh.wsd-nord.de

Fieseler, Berthold, Dipl.-Ing.

Landrat-von Ostmann-Str. 8, 49076 Osnabrück

Flaspöler, Albert

Wasser- und Schifffahrtsdirektion West, Cherusinger 11, 48147 Münster, Tel.: 0251/2708-482,
Fax: 0251/2708-115, Flaspöler@wsd-w.wsv.de

Flöter, Klaus

Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen, Herzog-Arenberg-Straße 66, 49716 Meppen,
Tel.: 05931/848-111, Fax: 05931/848-28-222, floeter@wsa-el.wsv.de

Franz, Dieter

Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals in Hannover, Nikolaistraße 14/16,
30159 Hannover, Tel.: 05407/818579, Fax: 05407/818931, skoausbau@web.de

Fremder, Tobias

Wasser- und Schifffahrtsamt Dresden, Moritzburger Straße 1, 01127 Dresden, Tel.: 0351/8432-321,
Fax: 0351/8432381, a.koellmann@wsa-dd.wsv.de

Früke, Rudolf, BDir a.D.

Deisterweg 10, 31559 Hohnhorst, Tel.: 05743/41-570, Fax: 05743/41-294, swalz@naue.com

Ganz, Tanja, Dr.

Dorsch Consult, Wasser und Umwelt GmbH, HansasträÙe 20, 80686 München, Tel.: 089/5797772,
Fax: 089/5797802, tanja.ganz@dorsch.de

Garle, Bernd

TUST- Tief- und Straßenbaustoffe GmbH & Co.KG, Oldenburger Allee, 30659 Hannover,
Tel.: 039054/90121, Fax: 039054/90160, garle@tust.de

Geers, Klaus

Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen, Herzog-Arenberg-Straße 66, 49716 Meppen,
Tel.: 05931/848-111, Fax: 05931/848-28-222, geers@wsa-el.wsv.de

Hagel, Wolfgang

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-2236,
Fax: 0391/535-2214, w.hagel@wna-md.wsv.de

Hagen, Johann, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Emden, Am Eisenbahndoch 3, 26725 Emden, Tel.: 04921/802-343,
Fax: 0421/802379, hagen@emd.wsdnw.de

Haller-Gehrmann, Susanne, BAFr

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte, Am Waterlooplatz 5, 30169 Hannover, Tel.: 0511/9115-
3455, Fax: 0511/9115-4151, susanne.hallergehmann@wsd-m.wsv.de

Hamann, Bärbel

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-2262,
Fax: 0391/535-2214, b.hamann@wna-md.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Hamann, Manfred

Peute Baustoff GmbH, Peutestraße 79, 20539 Hamburg, Tel.: 040/78916011, Fax: 040/78916019,
m.hamann@peute.de

Hambüchen, Markus

Moissl Bautaucher GmbH, Auenweg 173, 51063 Köln, Tel.: 0221/813500, Fax: 0221/885322,
moissl-bautaucher-gmbh@t-online.de

Hans, Jürgen

HGM Staatliche Rhein-Neckar-Hafengesellschaft Mannheim mbH, Rheinkaistraße 2,
68159 Mannheim, Tel.: 0621/292-2143, Fax: 0621/292-3167, neumann@hafen-mannheim.de

Hansen, Haye

Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co. , Hauptkanal links 88, 26871 Papenburg,
Tel.: 04961/895-130, Fax: 04961/2085, biesenbaumd@johann-bunte.de

Haupt, Manfred, Dr.

Dr. Haupt Beraten und Planen, Neue Straße 4, 31675 Bückeberg, Tel.: 05722/289280,
Fax: 05722/289289, info@dr-haupt.de

Heeling, Anne, Dipl.-Geol.

Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg,
Tel.: 040/81908367, Fax: 040/81908373, anne.heeling@baw.de

Heine, Caroline

Wassersstraßen-Neubauamt Berlin, Mehringdamm 129, 10965 Berlin, Tel.: 030/69580-484,
Fax: 030/68580-405, post@wna-b.wsv.de

Hentschel, Carsten

Wasser- und Schifffahrtsamt Minden, Am Hohen Ufer 1 - 3, 32425 Minden, Tel.: 0571/6458-1416,
Fax: 0571/64581250, carsten.hentschel@wsa-mi.wsv.de

Herrendörfer, Sandra

Wasser- und Schifffahrtsamt Minden, Am Hohen Ufer 1 - 3, 32425 Minden, Tel.: 0571/6458-1417,
Fax: 0571/64581250, sandra.herrendoerfer@wsa-mi.wsv.de

Hohenreiter, Benedikt, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Bingen, Schloßstraße 36, 55411 Bingen, Tel.: 06721/306-321,
Fax: 06721/306-329, b.hohenreiter@wsa-bi.wsv.de

Holfelder, Tilman, Dr.-Ing.

Bundesanstalt für Wasserbau, Abt. Geotechnik, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe,
Tel.: 0721/97262820, Fax: 0721/97264830, tilman.holfelder@baw.de

Hönel, Bernhard

NLWKN Stade, Harsefelder Straße 2, 21680 Stade, Tel.: 04141/601262, Fax: 04141/601232,
bernhard.hoenel@nlwkn-std.niedersachsen.de

Imhof, Bernd

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-193, Fax: 09721/206-101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Jakobs, Angelika, Dipl.-Ing. (FH)

Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg,
Tel.: 040/81908334, Fax: 040/81908373, angelika.jakobs@baw.de

Jansen, Hermann

Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen, Herzog-Arenberg-Straße 66, 49716 Meppen,
Tel.: 05931/848-111, Fax: 05931/848-28-222, jansen@wsa-el.wsv.de

Janssen, Bernhard

Wasser- und Schifffahrsdirektion Nordwest, Postfach 2020, 26590 Aurich, Tel.: 04941/602-463,
Fax: 04941/602-378, BJanssen@aur.wsdnw.de

Jöckel, Christian

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-2230,
Fax: 0391/535-2214, c.joeckel@wna-md.wsv.de

Johannßen, Karsten, Dipl.-Ing.

Naue GmbH 6 Co. KG, Gewerbestraße 2, 32339 Espelkamp-Fiestel, Tel.: 05743/41-570,
Fax: 05743/41294, swalz@naue.com

Jürgenschellert, Reiner,

NLWKN, Drüdingstraße 25, 49661 Cloppenburg, Tel.: 04471/886-124, Fax: 04471/886100,
reiner.juergenschellert@nlwkn-clp.niedersachsen.de

Kayser, Jan, BDir Dr.-Ing.

Bundesanstalt für Wasserbau, Abt. Geotechnik, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe,
Tel.: 0721/97263100, Fax: 0721/97264830, jan.kayser@baw.de

Kleine, Peter, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein, Ast. Wesel, Fischertorstraße 1, 46483 Wesel,
Tel.: 0281/3369-0, Fax: 0281/3369-222, kleine@wsa-dr.wsv.de

Klippenstein, Artur, Dipl.-Ing.

Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt, Walbecker Straße 23b, 38350 Helmstedt, Tel.: 05351/394-
5228, Fax: 05351/394-5240, artur.klippenstein@wna-he.wsv.de

Knoche, Brigitta, Dipl.-Ing.

Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt, Walbecker Straße 23b, 38350 Helmstedt,
Tel.: 05351/3945285, Fax: 05351/3945240, brigitta.knoche@wna-he.wsv.de

Kollecker, Uwe, Dipl.-Ing.

Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals in Hannover, Nikolaistraße 14/16,
30159 Hannover, Tel.: 0511/9115-5214, Fax: 0511/9115-5140, uwe.kollecker@nba-h.wsv.de

Kosch, Andreas, Dipl.-Ing.

NLWKN, Drüdingstraße 25, 49661 Cloppenburg, Tel.: 04471/886-114, Fax: 04471/886100,
andreas.kosch@nlwkn-clp.niedersachsen.de

Köther, Martin, BDir

Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen, Greyerstraße 12, 29525 Uelzen, Tel.: 0581/9079-1300,
Fax: 0581/90791177, martin.koether@wsa-ue.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Kühne, Elke

Wasser- und Schifffahrtsamt Dresden, Moritzburger Straße 1, 01127 Dresden, Tel.: 0351/8432-342,
Fax: 0351/8432381, a.koellmann@wsa-dd.wsv.de

Lansmann, Dirk, BOI

Wasser- und Schifffahrtsamt Lübeck, Abz. Lübeck, Am Wasserbau 8, 23568 Lübeck,
Tel.: 0451/38885-580, Fax: 0451/38885-588, dlansmann@hl.wsd-nord.de

Lesemann, Dirk, Dipl.-Ing.

Knabe Beratende Ingenieure GmbH, Gasstraße 18, Haus 4, 22761 Hamburg, Tel.: 040/853376-11,
Fax: 040/853376-33, M.Fischer@knabe-ingenieure.de

Liebetruth, Frank, Dipl.-Ing. (FH)

Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg,
Tel.: 040/81908313, Fax: 040/81908373, frank.liebetruth@baw.de

Linnemann, Marco, BOI

Wasser- und Schifffahrtsamt Braunschweig, Ludwig-Winter-Straße 5, 38120 Braunschweig,
Tel.: 0531/86603-2221, Fax: 0531/86603-2240, postfach@wsa-bs.wsv.de

Lüdtge, Michael

Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin, Mehringdamm 129, 10965 Berlin, Tel.: 030/69532-344,
Fax: 030/69532-201, luedtge@wsa-b.wsv.de

Maisner, Matthias, Dipl.-Ing.

Bundesanstalt für Wasserbau, Abt. Bautechnik, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe,
Tel.: 0721/97264860, Fax: 0721/97262150, matthias.maisner@baw.de

Martin, Rolf-Dieter

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen, Franzioseck 5, 28199 Bremen, Tel.: 0421/5378-321,
Fax: 0421/5378-224, martin@hb.wsdnw.de

Möller, Ralph, BAR

Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen, Greyerstraße 12, 29525 Uelzen, Tel.: 0581/9079-0,
Fax: 0581/90791177, ralph.moeller@wsa-ue.wsv.de

Mühring, Walter, Dr.-Ing.

Am Mittellandkanal 57, 49565 Bramsche

Müller, Hilmar, Dipl.-Ing. (FH)

Bundesanstalt für Wasserbau, Abt. Bautechnik, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe,
Tel.: 0721/97262890, Fax: 0721/97262150, hilmar.mueller@baw.de

Mulsow, Beate

Wassersstraßen-Neubauamt Berlin, Mehringdamm 129, 10965 Berlin, Tel.: 030/69580-435,
Fax: 030/68580-405, post@wna-b.wsv.de

Murray, Howard, Dipl.-Ing.

TenCate Geosynthetics Deutschland, Max-Planck-Straße 6, 63128 Dietzenbach, Tel.: 06074/3751-65,
Fax: 06074/3751-90, h.murray@polyfelt.de

Nulle, Undine

Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin, Mehringdamm 129, 10965 Berlin, Tel.: 030/69532-315,
Fax: 030/69532-201, U.Nulle@wsa-b.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Obert, Stefan

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-193, Fax: 09721/206-101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Oltmanns, W., Dipl.-Ing.

Prof. Dr.-Ing. Walter Rodatz und Partner, Nußbergerstr. 17, 38102 Braunschweig, Tel.: 053/70136-11, Fax: 053/70136-29, w.oltmanns@rup-geotechnik.com

Peters, Karsten, Dr.-Ing.

IMS Ingenieurgesellschaft mbH, Stadtdeich 5, 20097 Hamburg, Tel.: 040/32818-0, Fax: 040/32818-139, k.peters@ims-ing.de

Peters, Horst

Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen, Franzuseck 5, 28199 Bremen, Tel.: 0421/5378-321, Fax: 0421/5378-224, peters@hb.wsdnw.de

Pfrang, Marco

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-193, Fax: 09721/206101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Pohl, Martin, Dr.-Ing.

Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg,
Tel.: 040/81908310, Fax: 040/81908373, martin.pohl@baw.de

Pricker, Rudolf

Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen, Herzog-Arenberg-Straße 66, 49716 Meppen,
Tel.: 05931/848-111, Fax: 05931/848-28-222, pricker@wsa-el.wsv.de

Pude, Christin, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrsdirektion Nordwest, Postfach 2020, 26590 Aurich, Tel.: 04941/602-436, Fax: 04941/602-378, pude@aur.wsdnw.de

Räther, Uwe, BOAR

Wasser- und Schifffahrsdirektion Mitte, Am Waterlooplatz 5, 30169 Hannover, Tel.: 0511/9115-3443, Fax: 0511/9115-4151, uwe.raether@wsd-m.wsv.de

Regus, Michael

Wasser- und Schifffahrtsamt Braunschweig, Ludwig-Winter-Straße 5, 38120 Braunschweig,
Tel.: 0531/86603-2223, Fax: 0531/86603-2240, postfach@wsa-bs.wsv.de

Reinecke, Christian, Dipl.-Ing. (FH)

Wasser- und Schifffahrsdirektion Südwest, Brucknerstraße 2, 55127 Mainz, Tel.: 06131/979-492, Fax: 06131/979499, c.reinecke@wsd-sw.wsv.de

Rettemeier, Katja, BR z.A. Dr.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen, Greyerstraße 12, 29525 Uelzen, Tel.: 0581/9079-0, Fax: 0581/90791177, katja.rettemeier@wsa-ue.wsv.de

Riedmann, Emil

Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, BB Würzburg, Hockstraße 10, 63743 Aschaffenburg,
Tel.: 0931/66087-15, Fax: 06021/312-101, riedmann@wna-ab.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Röben, Karl Heinz

Wasser- und Schifffahrtsamt Meppen, Herzog-Arenberg-Straße 66, 49716 Meppen,
Tel.: 05931/848-111, Fax: 05931/848-28-222, roeben@wsa-el.wsv.de

Rosenstein, Thomas, BR

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Robert-Schuman-Platz 1, 53175 Bonn,
Tel.: 0228/300-4214, Fax: 0228/300-3428, thomas.rosenstein@bmvbs.bund.de

Ruthemann, Marten, BOR

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest, Postfach 2020, 26590 Aurich, Tel.: 04941/602-436,
Fax: 04941/602-378, ruthemann@aur.wsdnw.de

Saathoff, Fokke, Prof. Dr.

Universität Rostock, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock, Tel.: 0381/4982148,
Fax: 0381/4982147, fokke.saathoff@uni-rostock.de

Schellhase, Frank

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-0,
Fax: 0391/535-2214, f.schellhase@wna-md.wsv.de

Schmidt, Antje, Dipl.-Ing.

Knabe Beratende Ingenieure GmbH, Gasstraße 18/Haus 4, 22761 Hamburg, Tel.: 040/853376-27,
Fax: 040/853376-33, a.schmidt@knabe.-ingenieure.de

Schmidt, Tobias, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Koblenz, Scharthwiesenweg 4, 56070 Koblenz, Tel.: 0261/98193300,
Fax: 0261/98193155, t.schmidt@wsa-ko.wsv.de

Schmitt, Bernd

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-193, Fax: 09721/206-101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Schneider, Ulrich,

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-193, Fax: 09721/206-101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Schneider, Achim, Dipl.-Ing. (FH)

Bundesanstalt für Wasserbau, Abt. Geotechnik, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe, Tel.:
0721/97263910, Fax: 0721/97264830, achim.schneider@baw.de

Schreier, Anette

Wasser- und Schifffahrtsamt Dresden, Moritzburger Straße 1, 01127 Dresden, Tel.: 0351/8432-322,
Fax: 0351/8432381, a.koellmann@wsa-dd.wsv.de

Schwarz, Christian

Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg, Hockstraße 10, 63743 Aschaffenburg, Tel.: 06021/312-
330, Fax: 06021/312-101, schwarz@wna-ab.wsv.de

Schwehla, Wolfgang

Wasser- und Schifffahrtsamt Dresden, Moritzburger Straße 1, 01127 Dresden, Tel.: 0351/8432-320,
Fax: 0351/8432381, a.koellmann@wsa-dd.wsv.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Sieh, Ralf, Dipl.-Ing.

Wayss & Freytag Ingenieurbau AG, Bereich Nord, Heidenkampsweg 66, 20097 Hamburg,
Tel.: 040/2894-218, Fax: 040/2894-206, ingbau.hamburg@wf-ib.de

Sigges, Odo, BAm

Wasser- und Schifffahrtsamt Braunschweig, Ludwig-Winter-Straße 5, 38120 Braunschweig,
Tel.: 0531/86603-1121, Fax: 0531/86603-1700, postfach@wsa-bs.wsv.de

Steinmann, Frank, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen, Greyerstraße 12, 29525 Uelzen, Tel.: 0581/9079-0,
Fax: 0581/90791177, frank.steinmann@wsa-ue.wsv.de

Streichan, Andreas, Dipl.-Ing.

Wasserstraßen-Neubauamt Helmstedt, Walbecker Straße 23b, 38350 Helmstedt, Tel.: 05351/394-
5289, Fax: 05351/3945240, andreas.streichan@wna-he.wsv.de

Stütz, Rüdiger, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Schweinfurt, Mainberger Straße 8, 97422 Schweinfurt,
Tel.: 09721/206-193, Fax: 09721/206101, s.mueller@wsa-sw.wsv.de

Sühl, Stefan

Wasser- und Schifffahrtsamt Eberswalde, Schneidemühlenweg 21, 16225 Eberswalde,
Tel.: 03334/276-320, Fax: 03334/276-171, s.suehl@wsa-ebw.wsv.de

Thierfelder, Ines, Dipl.-Ing. (FH)

Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Moorweidenstr. 14, 20148 Hamburg, Tel.: 044/110-232,
Fax: 044/110-365, ithiersfelder@hh.wsd-nord.de

Thyßen, Heinz-Jakob

Wasser- und Schifffahrsdirektion West, Cheruskerring 11, 48147 Münster, Tel.: 0251/2708-461,
Fax: 0251/2708-115, Thyssen@wsd-w.wsv.de

Tombült, Wilm, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein, Königstraße 84, 47198 Duisburg, Tel.: 02066/418-
322, Fax: 02066/418-315, tombuelt@wsa-dr.wsv.de

Treber, Tilman, BOR

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte, Am Waterlooplatz 5, 30169 Hannover, Tel.: 0511/9115-
3430, Fax: 0511/9115-4151, tilman.treber@wsd-m.wsv.de

Trentmann, Justus, Dipl.-Ing.

gewatech GmbH & Co. KG, Schiefe Güntke 9, 49090 Osnabrück, Tel.: 0541/12165-0,
Fax: 0541/12165-40, info@gewatech.de

Unger, Ingrid

Wassersstraßen-Neubauamt Berlin, Mehringdamm 129, 10965 Berlin, Tel.: 030/69580-465,
Fax: 030/68580-405, post@wna-b.wsv.de

Wagner, Hinrich, BOR

Wasser- und Schifffahrsdirektion Nordwest, Postfach 2020, 26590 Aurich, Tel.: 04941/602-436,
Fax: 04941/602-378, wagner@aur.wsdnw.de

Teilnehmer am BAW-Kolloquium
DECKWERKE FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNG AN WASSERSTRABEN
16. November 2006 in Hannover

Waltemathe, Marc

Peute Baustoff GmbH, Peutestraße 79, 20539 Hamburg, Tel.: 040/78916013, Fax: 040/78916019,
m.waltemathe@peute.de

Weike, Harald

Wasser- und Schifffahrtsamt Uelzen, Greyerstraße 12, 29525 Uelzen, Tel.: 0581/9079-0,
Fax: 0581/90791177, harald.weike@wsa-ue.wsv.de

Weinhold, Klaus

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte, Am Waterloopplatz 5, 30169 Hannover, Tel.: 0511/9115-3452, Fax: 0511/9115-3319, klaus.weinhold@wsd-m.wsv.de

Weisner, Andre

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-2230,
Fax: 0391/535-2214, a.weisner@wna-md.wsv.de

Westendarp, Andreas, BDir

Bundesanstalt für Wasserbau, Abt. Bautechnik, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe,
Tel.: 0721/97263290, Fax: 0721/97262150, andreas.westendarp@baw.de

Wicher, Erich, Dipl.-Ing.

Wasser- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein, Königstraße 84, 47198 Duisburg, Tel.: 02066/418-320, Fax: 02066/418-315, wicher@wsa-dr.wsv.de

Witte, Jürgen, Dipl.-Ing.

Naue GmbH 6 Co. KG, Gewerbestraße 2, 32339 Espelkamp-Fiestel, Tel.: 05743/41-570,
Fax: 05743/41294, swalz@naue.com

Witting, Heinz

Moissl Bautaucher GmbH, Auenweg 173, 51063 Köln, Tel.: 0221/813500, Fax: 0221/885322,
moissl-bautaucher-gmbh@t-online.de

Zelck, Cornelia, Dipl.-Ing. (FH)

Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg,
Tel.: 040/81908311, Fax: 040/81908373, cornelia.zelck@baw.de

Zeman, Winfried

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest, Brucknerstraße 2, 55127 Mainz, Tel.: 06131/979-202,
Fax: 06131/979499, w.zeman@wsd-sw.wsv.de

Zengerink, Edwin, Dipl.-Ing.

TenCate Geosynthetics Holland, Sluiskade N.Z. 14, NL 7600 AE Almelo, Tel.: 0031546/544440,
e.zengerink@tencate.com

Zielonka, Andrea

Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg, Postfach 4161, 39016 Magdeburg, Tel.: 0391/535-2169,
Fax: 0391/535-2214, a.zielonka@wna-md.wsv.de

Zwinge, Ulrich

Wasser- und Schifffahrtsamt Eberswalde, Schneidemühlenweg 21, 16225 Eberswalde,
Tel.: 03334/276-320, Fax: 03334/276-171, u.zwinge@wsa-ebw.wsv.de