

Fachplanung Flüssigboden für eine korrekte technische Umsetzung

Wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Flüssigboden und die Nutzung der Vorteile, die mit der Anwendung des Flüssigbodenverfahrens nutzbar werden am Beispiel konkreter Projekte

Der Einsatz des Flüssigbodenverfahrens (auf Grund der Entwicklungsgeschichte auch RSS Flüssigbodenverfahren genannt) ermöglicht die Nutzung vieler neuer planerischer, technologischer, technischer bis logistischer Möglichkeiten. Beispielsweise können große Sammler problemlos auch auf weichplastischen Böden, im und unter Wasser und ohne aufwendige Verbaumaßnahmen gebaut werden. Leider ist das dafür notwendige Fachwissen schon relativ umfangreich und wird derzeit noch an keiner Hochschule oder Universität in Deutschland umfassend in die Lehre einbezogen. Auch die Kostenvorteile sind für viele Baufirmen allein deshalb nicht erkennbar weil die herkömmliche Form der Ausschreibungen in der Regel nur Leistungspositionen mit Massen erfasst, doch beispielsweise technologisch bedingte Vorteile durch geringeren Einsatz an Personal und Technik bei gleichzeitiger Leistungssteigerung unter ebenfalls erfolgenden Wegfall herkömmlich benötigter Leistungen nicht darstellbar macht. So kommt es bei den Entscheidungsträgern sowohl in der Planung als auch bei der Bauausführung sehr oft zum reinen Vergleich von scheinbaren Materialkosten, ohne dass die kostenrelevanten Zusammenhänge zwischen den benötigten Materialeigenschaften und der nutzbaren neuen Technologie im Vergleich mit den herkömmlichen Ansätzen bewertet werden können.

Diese Lücke schließt erstmals die Fachplanung Flüssigboden, eine spezialisierte planerische Leistung an der Seite der jeweiligen Projektplaner. Sie schafft sowohl die Voraussetzungen für die korrekte technische Umsetzung der neuen Technologien und Arbeitsweisen als auch für deren richtige kostenseitige Bewertung. Auch die noch bestehenden Lücken bei der Qualitätssicherung in der Anwendung des Flüssigbodenverfahrens muss die Tätigkeit eines Fachplaners Flüssigboden z.B. durch Fremdüberwachungsleistungen für die Bauherren an der Seite der Projektplaner schließen helfen. Entstanden ist diese Leistung aus dem Wissen, das über mehr als ein Jahrzehnt durch die Arbeit des Verfahrensentwicklers entstanden ist und das die Grundlage für die hier beschriebenen fachplanerischen Leistungen darstellt. Dieser Artikel soll diese Leistungen und deren Nutzen für Bauherren, Planer und Baufirmen an Hand konkreter Beispiele vorstellen.

Flüssigboden ist ein Schlagwort, das immer häufiger im Bereich Kanalbau und bei Tief- und Straßenbauanwendungen auftaucht, leider aber nicht immer richtig. Die Folgen der Anwendung des Begriffs Flüssigboden auf alle möglichen fließfähigen Verfüllbaustoffe, die mit Flüssigboden im Sinne des damit verbundenen Verfahrens viel zu oft nichts zu tun haben sind dann

Bauschäden und Problemfälle. Herkömmliche fließfähige Verfüllbaustoffe und vieles, was heute plötzlich unter dem Begriff Flüssigboden auf den Markt drängt sind einfach nur hydraulisch erhärtende Baustoffe, die in ihrer rückverfestigten Form nach wie vor Fremdkörper mit anderen relevanten bauphysikalischen Eigenschaften im Straßenuntergrund darstellen. Flüssigboden

im Sinne des für seine Herstellung entwickelten Verfahrens ist aber die Grundlage bauphysikalisch homogen reagierender Straßenuntergründe und als Verfahren für alle Bodenarten egal ob sandig kiesig bis zu reinem Ton mit huminen Bestandteilen anwendbar. Die erfolgreiche Nutzung des Verfahrens selbst im berühmt berüchtigten London Clay zeigt dies deutlich. Nur durch die Vermeidung solcher Fremdkörper in verfüllten Bereichen Kanälen und Trassen unter den Straßen können die Ursachen der bekannten Bauschäden wie Schwindungen, Setzungen, Risse, Ausspülungen, Sackungen, Rohrbrüche usw. vermieden werden.

Da diese Fremdkörper aber nur durch Flüssigboden (auch RSS Flüssigboden genannt) mit den Eigenschaften des anstehenden Bodens



Fremdkörper im Untergrund.



Bauphysikalische Homogenität.

vermieden werden können und durch kein hydraulisch abbindendes Material, das nur aus Vertriebsgründen den Begriff „Flüssigboden“ nutzt, besteht allein schon aus Sicht der Interessen der Netzbetreiber und haftenden Planer ein Bedarf an Maßnahmen zur Sicherstellung der richtigen Materialauswahl. Aber auch die Baufirmen haben davon oft große Vorteile, da richtiger Flüssigboden Eigenschaften besitzt, die richtig genutzt, deutliche technologische Erleichterungen und Vereinfachungen ermöglichen. Damit aber gehen eine schnellere Baustelle und entsprechende Kostenvorteile einher. Bei richtiger Anwendung entstehen zusätzlich auch bedeutende qualitative Vorteile. Es lohnt sich daher für Bauherren, Planer und Baufirmen, das nötige Fachwissen in Form von Ausbildungsinhalten aber auch als Fachplanungsleistung rund um die Nutzung des Flüssigbodenverfahrens einzusetzen.

So bestehen die Aufgaben eines Fachplaners für Flüssigbodenanwendungen vorrangig in all den Leistungen, die notwendig sind, um die Vorteile des Verfahrens vor Planungsbeginn zu erkennen, diese im Rahmen der Kostenschätzung und von Kostenvergleichen zu quantifizieren und das Verfahren bei Entscheidung für seine Nutzung auch richtig planer- und anwenderseitig umzusetzen. Damit können für die ausführenden Firmen bereits in der Kalkulationsphase auch die Kostenvorteile erkennbar und kalkulierbar gemacht werden.

Diese fachplanerischen Leistungen bei der Anwendung des Flüssigbodenverfahrens umfassen beispielsweise folgende Bereiche:

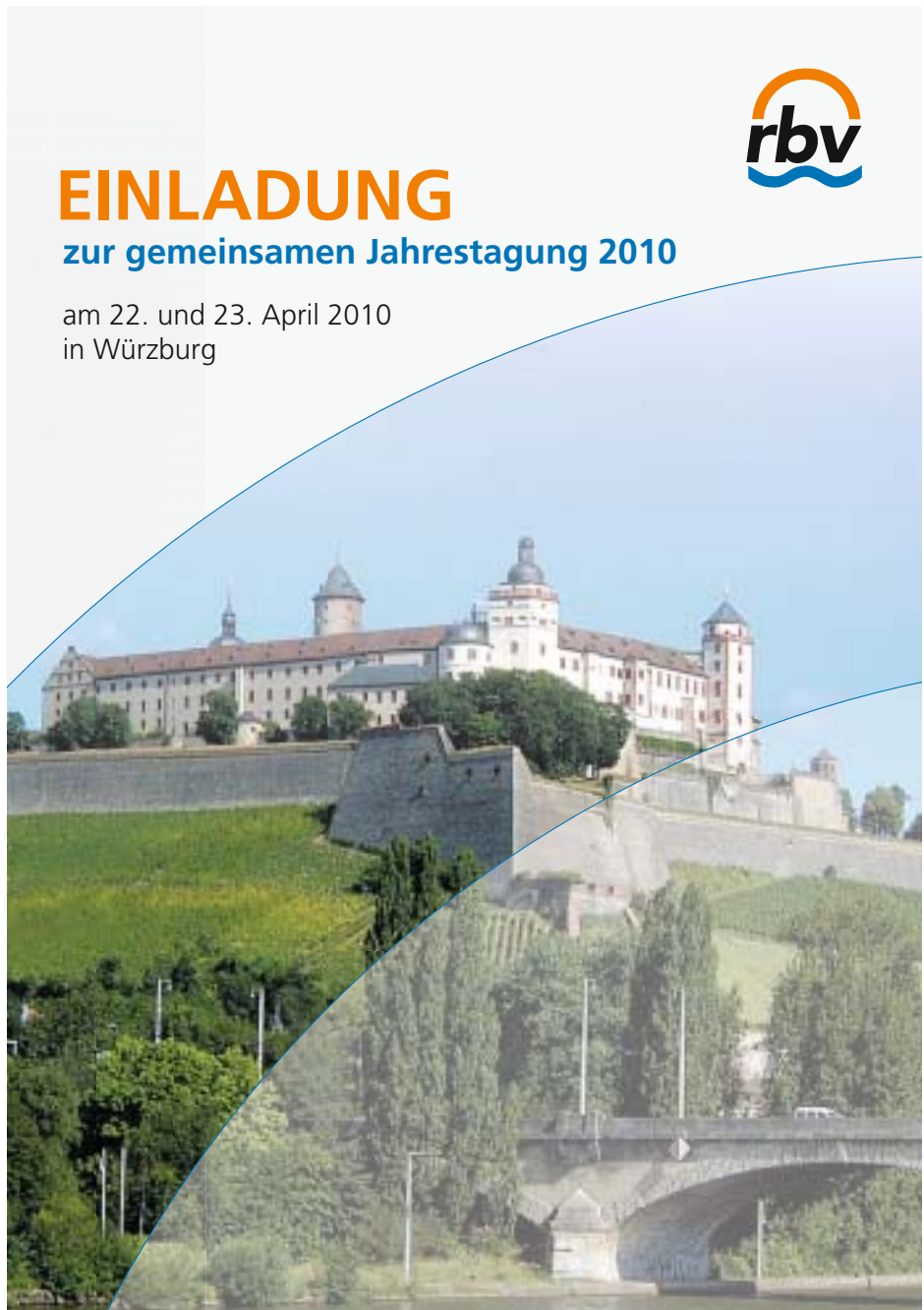
- die Suche nach den Problembereichen der jeweiligen Baustelle z. B. im Untergrund
- die Suche nach den Verbesserungsmöglichkeiten mittels des Flüssigbodenverfahrens
- die Suche und Darstellung möglicher städteplanerischen Vorteile
- die Quantifizierung derartiger Vorteile
- das jeweilige technologische, technische und logistische Konzept der Baustelle
- das umweltrechtliche Konzept für die Einhaltung geltender umweltrechtlicher Forderungen des Gesetzgebers bei Herstellung und Einbau des Flüssigbodens
- das Konzept der für das konkrete Projekt benötigten Qualitätssicherungsmaßnahmen
- die Befriedigung eines eventuellen Bedarfes an Präqualifikationsmöglichkeiten
- die labormäßige Ermittlung der Sollwerte des benötigten Flüssigbodens
- die Ermittlung der Rezepturparameter für die jeweilige Anwendung und anfallenden unterschiedlichen Bodenarten
- die Erarbeitung der für das konkrete Projekt benötigten oft umfangreichen Nachweisfüh-



EINLADUNG

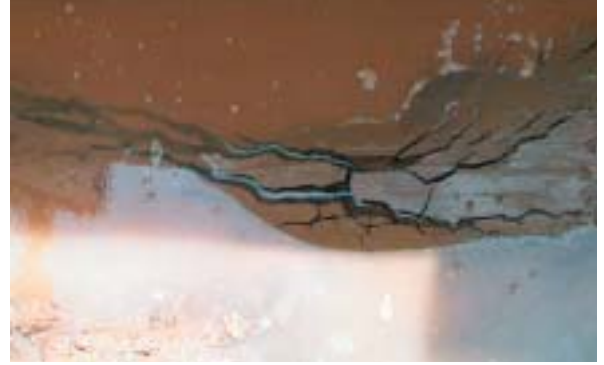
zur gemeinsamen Jahrestagung 2010

am 22. und 23. April 2010
in Würzburg





Typische Problemuntergründe: Mudde in Küstenregionen.



Tonschicht über drückendem Wasser/Grundbruch.

- rungen als Grundlage problemfreier Planung, Ausführung und des Betriebs
- die Unterstützung der Erarbeitung der Ausschreibung sowie der Ausschreibung und Vergabe
- Plausibilitätsprüfungen der planerischen und kostenseitigen Ansätze
- Begleitung der Baumaßnahme von Schulungen für die Ausführenden bis Baubegleitung, Dokumentation, Auswertung und Qualitätssicherung

usw.

Die Anwendungsmöglichkeiten für Fachplanungsleistungen rund um das Flüssigbodenverfahren sind vielseitig. So können derartige Leistungen das risikofreie Bauen auf Problemuntergründen ermöglichen, ohne dass man Spundwanddielen oder eine Betonsohle usw. benötigt. Hier liefert die Fachplanung nicht nur die benötigte Technologie und ihre für die Ausführenden frühzeitig

nutzbare verständliche Darstellung sondern auch alle benötigten Nachweise, die für einen sicheren späteren Betrieb erforderlich sind. Beispielsweise muss auch bei späteren Lasteinträgen, unabhängig ob statischer oder dynamischer Art, die Lage der Rohrleitung stabil bleiben und die Funktion uneingeschränkt gewährleistet sein. Aber auch das dazu passende Qualitätssicherungssystem sollte die mit dem Verfahren vertraute Fachplanung liefern.

Nachfolgend einige ausgewählte Einsatzfälle für eine Fachplanung Flüssigboden an der Seite der jeweiligen Planer:

- Verhinderung von Grundbruch und Arbeiten auf grundbruchgefährdeten Untergründen
- Definierte Reibkraftverfügbarkeit zur Absicherung spezieller, vorteilhafter Technologien beim Bau warmgehender Leitungen wie z.B. Fernwärmeleitungen
- Die Minimierung bis Vermeidung von Rohrverformungen bei allen Nennweiten
- Gebäudeschutz durch Nutzung und Optimierung schwingungsdämpfender Eigenschaften von Flüssigboden
- Spezielle Anwendungen im Tunnelbau, im Kraftwerksbau und im Wasserbau
- Arbeiten mit umweltrechtlich relevanten Hintergründen vom Bauen in Grundwasserwechselbereichen bis zu Arbeiten in TW-Schutzgebieten
- Anwendungen mit definiertem Dämmbedarf

- Anwendungen mit definiertem Bedarf an Wärmeabfuhr bis hin zur Steuerung der Wärmeableitung während des Betriebes von Wärmequellen wie z.B. bei unterschiedlichen Lastzuständen von Elektroleitungen
- Bau von Rohrleitungen im Grundwasser
- Bau von Rohrleitungen unter Wasser
- Bauen in grundbruchgefährdeten Bereichen
- Substitution teurer bautechnischer Lösungen durch den Einsatz gezielt hergestellter technologisch relevanter Eigenschaften des Flüssigbodens

usw.

Doch auch im klassischen Kanalbau oder bei anderen scheinbar einfachen Einsatzmöglichkeiten machen Fachplanungen im Bereich von Flüssigbodenanwendungen



Schwimmende Verlegung in Lübeck im Wasser mittels RSS Rohreinschubhilfe und RSS Rohrverlegehilfe.

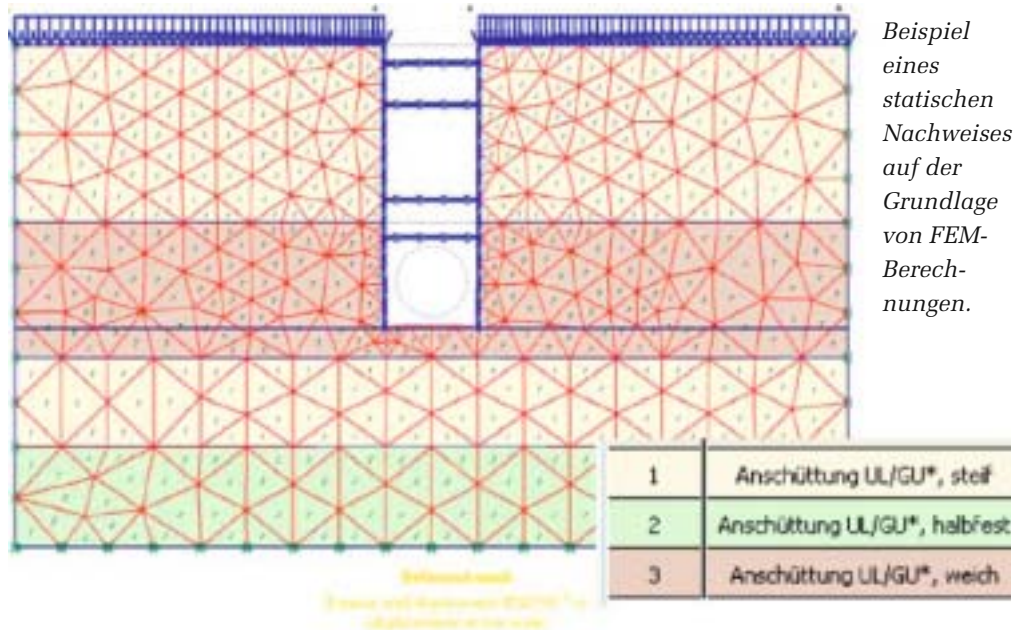


Auftriebsmessung mit Datentrigger.

allein dadurch Sinn, dass erst die auch bei hohem zeitlichen Druck verständliche Beschreibung der technologischen, technischen und anderen Alternativen, die das Flüssigbodenverfahren bietet, den Baufirmen die Kostenvorteile verständlich und kalkulierbar macht. Ansonsten wird nur ein scheinbar teures Material mit einem scheinbar billigerem bis kostenlosen verglichen, ohne die technologiebedingten Folgen des Materialeinsatzes zu erkennen.

Das nachfolgend beschriebene Beispiel einer so genannten schwimmenden Verlegung im Flüssigboden soll die Leistungen eines Fachplaners für Flüssigbodenanwendungen am praktischen Beispiel vorstellen.

Vor Ort kann sowohl Grundwasser anliegen als auch instabiler und für das herkömmliche Bauen nicht ohne großen vorherigen Aufwand geeignete Untergründe. In derar-



Beispiel eines statischen Nachweises auf der Grundlage von FEM-Berechnungen.

tigen Fällen muss häufig dicht gespundet und eine für die Zeit des Kanalbaus dichte Grabensohle hergestellt werden. Verbunden mit derartigen Bauweisen sind aber nicht nur hohe Kosten und ein geringer

Baufortschritt. Ebenfalls einhergehen mit diesen bekannten Methoden die Problemstellungen für zukünftige Schadensfälle und hohen baulichen Aufwand bei Folgearbeiten in diesen Bereichen. ▶▶

Kundenportale, Online-Kommunikation und Vertriebsunterstützung bei Versorgungsunternehmen 2010

Verbesserung der Effektivität der Internet-Portale; Optimale Ausnutzung des Portals als Marketing- und Vertriebskanal für Privat- und Geschäftskunden; Mehrwert für den Kunden; Kostenoptimierung durch Automatisierung und Prozesseffizienz

15. & 16. April 2010, Radisson BLU Hotel Köln

Profitieren Sie u.a. vom Erfahrungsaustausch über

- Erfolgreiche Online-Kundenneukwize, Kundenbindung und Kundenrückakwize durch emotionale Bindung, Personalisierung und Differenzierung
- Erschließung neuer Marketing- und Vertriebskanäle durch das Kundenportal
- Identifikation der Abstrahl- und Interaktionseffekte zwischen der verschiedenen Online-Aktivitäten und dementsprechende Marketing-Budget Allokation
- Steigerung der Attraktivität der Marke durch neue Kundenerlebnisse
- Realisierung von Einsparpotenzialen und Erhöhung der Prozesseffizienz durch Customer Self Services

Media Partner



Referieren werden u.a.

Lars Hasselbach
Department Manager
Online-/Salesmarketing
E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG

Frank Tams
Customer Service, Bereichsleiter
Retention
HanseNet Telekommunikation GmbH

Torsten Niemann
Bereichsleiter Kundenmanagement
LichtBlick AG

Jan Schoenmakers
Online Marketing Verantwortlicher
NaturWatt GmbH

Dirk Hempel
Leiter Unternehmenskommunikation
FlexStrom AG

Andrea Bültmann
Leiterin Kundenbeziehungen und Vertriebskoordination
Stadtwerke Bielefeld GmbH

Markus Aldick
Projektleiter/Webmanager
Dortmunder Energie- und Wasserversorgung-AG

Lutz Lohse
Leiter Marketing/Customer Insights Management
envia Mitteldeutsche Energie AG

Denn Fremdkörper entstehen und wirken sich sowohl bauphysikalisch auf mögliche Schadensbilder aus. Aber auch die baulichen Aufwendungen steigen enorm, oft mit massiven Behinderungen für die Anwohner und sehr langen Bauzeiten verbunden.

In bebauten Bereichen kommen bei Bedarf an Grundwasserhaltungen und Absenkungen noch weitere Gefahren für die anstehende Bausubstanz hinzu.

Die sogenannte schwimmende Verlegung löst diese Probleme und macht das Bauen auf derartigen Problemuntergründen möglich. Egal ob es die Mudde oder der Torf der Küste wie beispielsweise in Lübeck ist oder der ebenfalls gefürchtete Rosenheimer Seeton, der thixotrope Untergrund in Bereichen der Stadt Erfurt oder der problembehaftete englische Untergrund. In allen Fällen ist bei Schaffung bestimmter Voraussetzungen ein Bauen ohne den großen Aufwand und die bautechnischen und qualitativen Probleme der herkömmlichen Bauweise möglich. Auch Grundwasser oder das von anstehenden Gewässern in Kanälgräben eindringende Wasser stoppen diese schwimmende Bauweise nicht.

Hier helfen technische Einrichtungen, wie sie im Verlauf der Forschungsprojekte, die zur Entwicklung des Flüssigbodenverfahrens führten, konstruiert und mittlerweile immer weiter entwickelt wurden. Dazu gehören Hilfsmittel der Rohrpositionierung im Graben und Werkzeuge zum Fügen der Rohre im Graben und im Wasser.

Aber auch die Qualitätssicherung ist hier nicht stehen geblieben. Es wurden völlig neue Möglichkeiten für Flüssigbodenanwender geschaffen. So wird beispielsweise der Auftrieb der im Flüssigboden eingebauten Rohre gemessen und an Hand charakteristischer Punkte im Verlauf der korrekte Einbau überwacht. Aber auch die technologischen Abläufe lassen sich mit

solchen Parametern steuern und optimieren, da beispielsweise der Zeitpunkt zum Ziehen des Verbaus festgestellt werden kann, ohne dass die eingebauten Rohre in ihrer Lage gefährdet sind. So kann ein Fachplaner auch den Bauausführenden helfen nicht nur Fehler zu vermeiden sondern auch die eigene Leistung zu verbessern.

Für den Einsatz solch einer Bauweise müssen rechtzeitig vor Baubeginn die notwendigen Voraussetzungen geschaffen werden. Hierzu gehört nicht nur die verständliche und nachvollziehbare Beschreibung der für das konkrete Projekt benötigten Technologie oder der sinnvollen technischen Hilfsmittel.

Um die korrekte Baubarkeit aber vor allem auch den langfristig sicheren Betrieb zu ermöglichen müssen für diese Bauweise alle Nachweise erbracht werden, die die spätere Funktionstüchtigkeit des Rohres im eingebauten Zustand aber auch die Stabilität der anstehenden Bebauung, der Straße samt Untergrund und Straßenaufbau, die Schadensfreiheit der entstehenden hydrogeologischen Situation, die Langzeitstabilität des Bauwerkes usw. absichern.

Hierzu zählen die Statik für den Einbauzustand, den Lastfall Flüssigboden mit seinen materialspezifischen Besonderheiten und den aus dieser Statik abzuleitenden technologischen Vorgaben wie beispielsweise den Abständen der Rohrfixierungen und den rezepturbedingten Grenzwerten für die Auslösung der getakteten Arbeitsschritte bei der Umsetzung der Bauweise. Aber viele weitere Aspekte müssen schon in der Planungsphase beachtet werden, um später keine Probleme bei Ausführung und im Netzbetrieb zu haben. Beispielsweise müssen die Nachweisführungen für die spätere Funktion unter Lasteinwirkungen frühzeitig erbracht werden, um aus deren Ergebnissen Vorgaben für die Eigenschaften des Flüssigbodens ableiten zu können. Dies schlägt sich in der Rezepturerstellung und in technologischen Zwangspunkten

wieder, die ebenfalls bereits in der Planung erkannt und exakt beschrieben werden müssen.

Natürlich muss der Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen auch die Haftung für seine Leistungen in der gleichen Art übernehmen, wie es für alle anderen planerischen Aufgaben erforderlich ist. Mit dem nötigen Fachwissen als Grundlage derartiger Leistungen stellt die Haftung aber auch kein Problem mehr dar.

Das für eine Fachplanung benötigte Wissen wird derzeit zwar noch nicht von deutschen Hochschulen angeboten, doch ist seine Vermittlung an interessierte Planer dennoch bei Interesse bereits möglich. Schulungen werden in der Regel im Winterzeitraum durch uns als Systementwickler angeboten und enden mit einer Option zum Nachweis der erworbenen planerischen Kompetenz. Diese Weiterbildung soll die Arbeit der RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden e.V. unterstützen. Da sie durch engagierte Auftraggeber und Planer mit Flüssigbodenerfahrungen ins Leben gerufen wurde hat sie sich zum Ziel gesetzt deren Interessen an einer hohen und langfristig nutzbaren Qualität durchzusetzen und Interessenten bei der risikofreien und qualitativ hochwertigen Nutzung des Flüssigbodenverfahrens zu unterstützen.

Daher kann der erste Schritt zum Aufbau einer eigenen planerischen Kompetenz auf dem Gebiet der Anwendung von Flüssigboden die Teilnahme an einer zweitägigen Grundlagenschulung sein, die das Grundwissen für die Gütesicherung für Planer, Sachverständige und Anwender vermittelt und mit der Qualifikation zum „geprüften Gütesicherungsbeauftragten Flüssigboden“ abgeschlossen werden kann.

Kontakt:

**LOGIC Logistic Engineering GmbH,
Wurzner Straße 139, D-04318 Leipzig,
Tel. (0341) 2446927, Fax (0341) 2446932,
E-Mail: info@logic-engineering.de,**