



**information sheets    Hinweisblätter**



**FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH**  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel    +49(0)341-24469-21  
Fax    +49(0)341-2446932  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)

## Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH (FiFB GmbH)

The Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH is the developer and patent holder of RSS Flüssigboden®.



<p><b>FiFB GmbH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patent holder</li> <li>- Mix design developers</li> <li>- Quality assurance experts</li> <li>- External supervisors</li> <li>- Method developer</li> <li>- Testing laboratory</li> <li>- Expertise holder</li> <li>- Technology consultants</li> </ul>		<p><b>Various construction companies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benefit from FiFB's advice, quality assurance and testing laboratory</li> <li>- apply RSS Flüssigboden</li> </ul>
<p><b>LOGIC GmbH</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benefits from FiFB's research results and testing laboratory</li> <li>- employs technical planners for liquid soil applications</li> </ul>	<p><b>Various mixing plants + various construction companies with RSS compact units</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- use FiFB methods, mix designs, advice and quality assurance</li> <li>- produce / apply RSS Flüssigboden</li> </ul>	
<p><b>PROV mbH</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uses patents of the FiFB</li> <li>- sells FBCompound</li> <li>- sells / rents out production equipment</li> <li>- sells / rents placement equipment</li> </ul>	<p><b>Flüssigboden GmbH</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- use FiFB methods, mix designs, advice and quality assurance</li> <li>- produce / apply RSS Flüssigboden® rapid reaction</li> </ul>	
<p><b>RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden e. V.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benefits from FiFB's advice, quality assurance and testing laboratory (Quality Association for Liquid Soil)</li> </ul>		

RSS Flüssigboden

### Fields of activity

- core competency: RSS Flüssigboden
- fields of activity:
  - Research & Development
  - Mix design development
  - Quality assurance
  - Testing institute
  - Consulting

### Development

- since 1998 development of the liquid soil method still under the name "Logic-Logistic Consult Ingenieurgesellschaft mbH".
- since 2006 mix designs according to factory standard 6.02
- 2009 Renamed – Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH
- since 2011 testing of soil mechanical properties with our own testing technology
- since 2011 appointment as a testing institution/testing laboratory by RAL
- since 2012 execution of push-through tests
- since 2012 estimation of load bearing capacity by EVx/CBR
- since 2013 initial tests according to RAL
- since 2015 expansion of technical equipment: Frame shear testing device, triaxial cells...
- since 2015 mix designs and tests also according to RAL-GZ 507
- since 2017 appointed as external supervisor according to RAL
- since 2018 testing thermal conductivity with own test technology

### Classification of the FiFB in the world of RSS Flüssigboden

Since 01/01/2013 the Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH as well as LOGIC Logistic Engineering GmbH have been exclusively producing formulations for RSS Flüssigboden®. Close partners are LOGIC Logistic Engineering GmbH, Flüssigboden GmbH and PROV mbH. Establishing and expanding the market with a consistently high quality of RSS Flüssigboden® are our top priorities. This includes continuous research into and further development of RSS Flüssigboden®, its applications and continuous quality assurance.

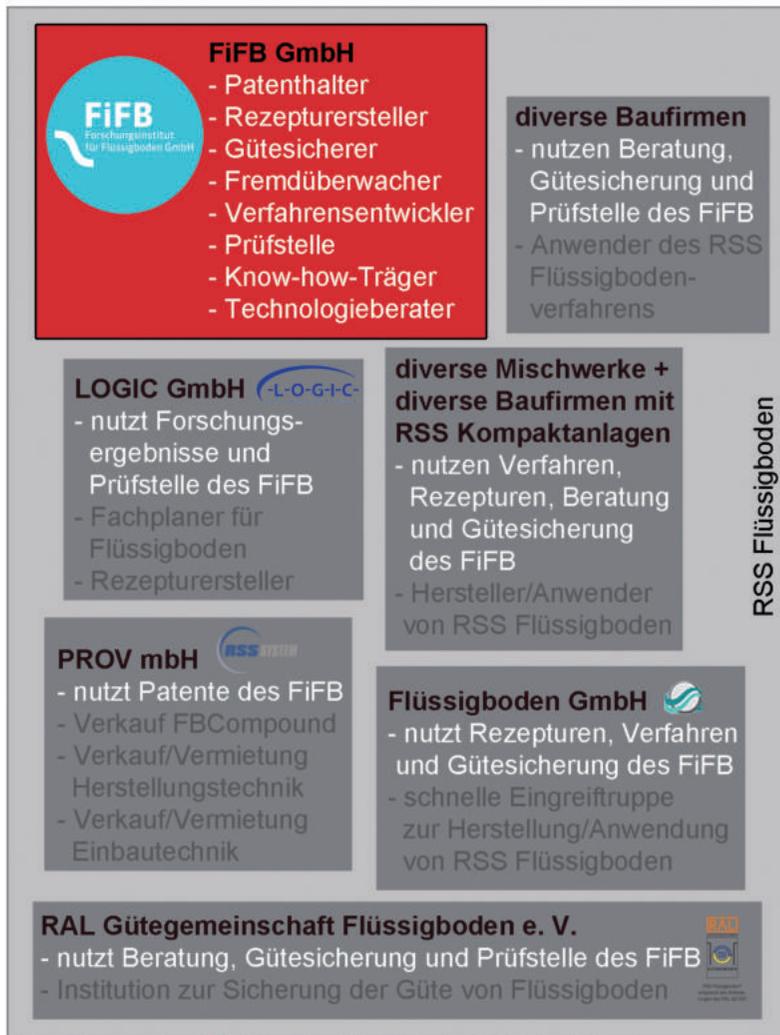


<p>FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH Wurzner Straße 139 D-04318 Leipzig</p>	<p>Tel +49(0)341-24469-21 Fax +49(0)3423-72424-74 E-Mail j.detjens@fi-fb.de Internet www.fi-fb.de</p>
---	---

V0.1-20190704

## Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH (FiFB GmbH)

Das Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH ist der Entwickler und Patenhalter von RSS Flüssigboden.



### Einordnung des FiFB in der Welt des RSS Flüssigbodens

Seit 01.01.2013 erstellen das Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH sowie die Logic Logistic Engineering GmbH alleinig Rezepturen für RSS Flüssigboden. Enge Partner sind die Logic Logistic Engineering GmbH, die Flüssigboden GmbH, Eilenburg sowie die PROV mbH, Eilenburg. Die Marktablierung und der Marktausbau durch eine gleichbleibend hohe Qualität von RSS Flüssigboden sind unsere obersten Ziele. Dazu gehören eine ständige Weiterentwicklung und Forschung an RSS Flüssigboden, seinen Anwendungen sowie eine lückenlose Gütesicherung.

### Betätigungsfelder

- Kernkompetenz: RSS Flüssigboden
- Aufgabenbereiche: Forschung & Entwicklung  
Rezepturerstellung  
Gütesicherung  
Prüfstelle  
Beratung

### Entwicklung

- seit 1998 Entwicklung des Flüssigbodenverfahrens noch unter dem Namen „Logic-Logistic Consult Ingenieurgesellschaft mbH“
- seit 2006 Rezepturen nach Werknorm 6.0.2
- 2009 Umbenennung in Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH
- seit 2011 Prüfung bodenmechanische Eigenschaften mit eigener Prüftechnik
- seit 2011 Berufung zur Prüfinstitution/Prüfstelle durch die RAL
- seit 2012 Durchführung von Durchschiebeversuchen
- ab 2012 Abschätzung Tragfähigkeiten mittels EVx/CBR
- ab 2013 Erstprüfungen nach RAL
- seit 2015 Erweiterung der technischen Ausstattung: Rahmenschergerät, Triaxialzellen...
- seit 2015 Rezepturen und Prüfungen auch nach RAL GZ 507
- seit 2017 Berufung Fremdüberwacher nach RAL
- seit 2018 Prüfung Wärmeleitfähigkeit mit eigener Prüftechnik
- seit 2019 Erstellung Gütesicherungspläne



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

## RSS Flüssigboden

RSS Flüssigboden is a variable, temporary flowable backfill material – producible from almost every type of excavated material.



### Applications

RSS Flüssigboden(R) is universally applicable: for backfilling of trenches in the construction of sewers or supply lines, for filling and backfilling of buildings cavities, cellars, work spaces, and tunnels, or as problem solver for building sites with high material requirements. The opportunity to alter the properties of RSS Flüssigboden® systematically results in even more flexibility.

**PATENTED**



No compaction required – narrow construction sites with no full closures required



Floating pipe laying

### Advantages

- durable grids thanks to optimum bedding properties
- reduction of masses
- reduction of construction time and required space
- conservation of resources (environment, construction costs and follow up costs)
- application of new technologies
- meets the requirements of environmental law in relation to soil, groundwater and immission control

### Properties according to requirements and source material

- temporarily flowable
- self-compacting
- no settlement
- can be overbuilt quickly
- mechanically removable
- defined properties through quality management
- pumpable
- homogeneously with properties which are largely similar to the original soil properties
- damping effect when exposed to dynamic loads
- simple production and handling eg with RSS system technology
- re-use of almost every excavated material possible
- compatible with all conventional pipe materials

### Technical Data

depending on the source material and requirements

- typical  $q_u$  value after 28 d: 0.08-0.3 N/mm<sup>2</sup>
- typical bulk density: 1.5-2.0 kg/dm<sup>3</sup>
- typical EV2 value after 28 d: > 45 MN/m<sup>2</sup>
- typical  $k_f$  value after 28 d: 1.00E-07 m/s to 1.00E-09 m/s
- environmental and water soundness according to expert's report

If required, the properties can be adjusted within limits.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig, Germany

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## RSS Flüssigboden

RSS Flüssigboden ist ein variables, zeitweise fließfähiges Verfüllmaterial - aus nahezu jeder Art von Aushubmaterial herstellbar.



### Einsatz

RSS Flüssigboden ist universell einsetzbar: für die Grabenverfüllung im Kanalbau oder im Versorgungsleitungsbau, die Ver- und Hinterfüllung von Bauwerken, Hohlräumen, Kellern, Arbeitsräumen und Stollen oder als Problemlöser für Baustellen mit hohen Materialanforderungen. Noch mehr Flexibilität bietet die Möglichkeit, die Eigenschaften von RSS Flüssigboden entsprechend den Anforderungen anzupassen.



Kein Verdichten - schmale Baustellen, ohne Vollspernung



schwimmende Rohrverlegung

## PATENTIERT



### Vorteile

- langlebige Netze und gute Bettungseigenschaften
- reduzierte Massen
- schneller Baufortschritt bei geringem Platzbedarf
- Ressourcenschonung (Bau- und Folgekosten, Umwelt)
- Nutzung neuer Technologien
- erfüllt die Anforderungen des Umweltrechts in Bezug auf Boden, Grundwasser und Immissionschutz

### Eigenschaften je nach Anforderung und Ausgangsmaterial

- qualitätsgesichert
- zeitweise fließfähig
- selbstverdichtend
- setzungsfrei
- schnell überbaubar
- mechanisch lösbar
- definierte Eigenschaften durch Qualitätsmanagement
- pumpbar
- homogen mit weitgehend dem Ursprungsboden entsprechenden Eigenschaften
- dämpfendes Verhalten bei dynamischen Lasteinträgen
- einfache Herstellung und Handhabung mittels z. B. RSS Systemtechnik
- Verwendung nahezu jeglichen Aushubs möglich
- verträglich mit allen gängigen Rohrmaterialien
- qualitätsgesicherte Zuschlagstoffe RSS FBC (PROV), CEM I oder CEM II A-LL, RSS Proviacal RD

### Technische Daten in Abhängigkeit des Ausgangsmaterials sowie der Anforderungen

- typischer  $q_u$ -Wert nach 28 d: 0,08-0,3 N/mm<sup>2</sup>
- typische Rohdichte: 1,5-2,0 kg/dm<sup>3</sup>
- typischer EV2-Wert nach 28 d: > 45 MN/m<sup>2</sup>
- typischer  $k_f$ -Wert nach 28 d: 1,00E-07 m/s bis 1,00E-09 m/s
- Umwelt- und Wasserunbedenklichkeit lt. Gutachen

Die Kennwerte können bei Bedarf in Grenzen gezielt verändert werden.

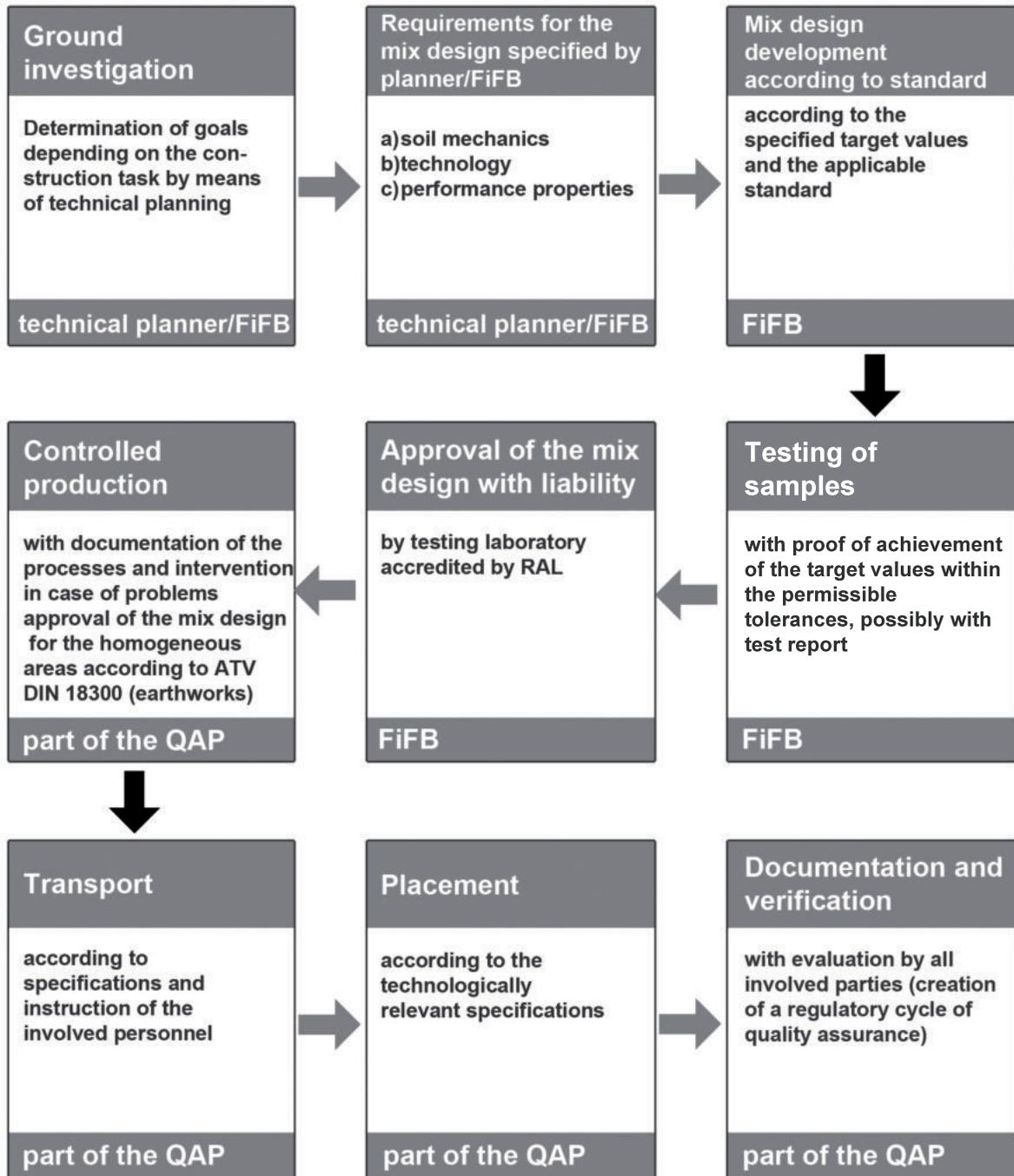


FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Information on quality assurance according to RAL-GZ 507

when using the excavated soil of the respective construction site for RSS liquid soil



RSS Flüssigboden® meets the requirements of RAL-GZ 507

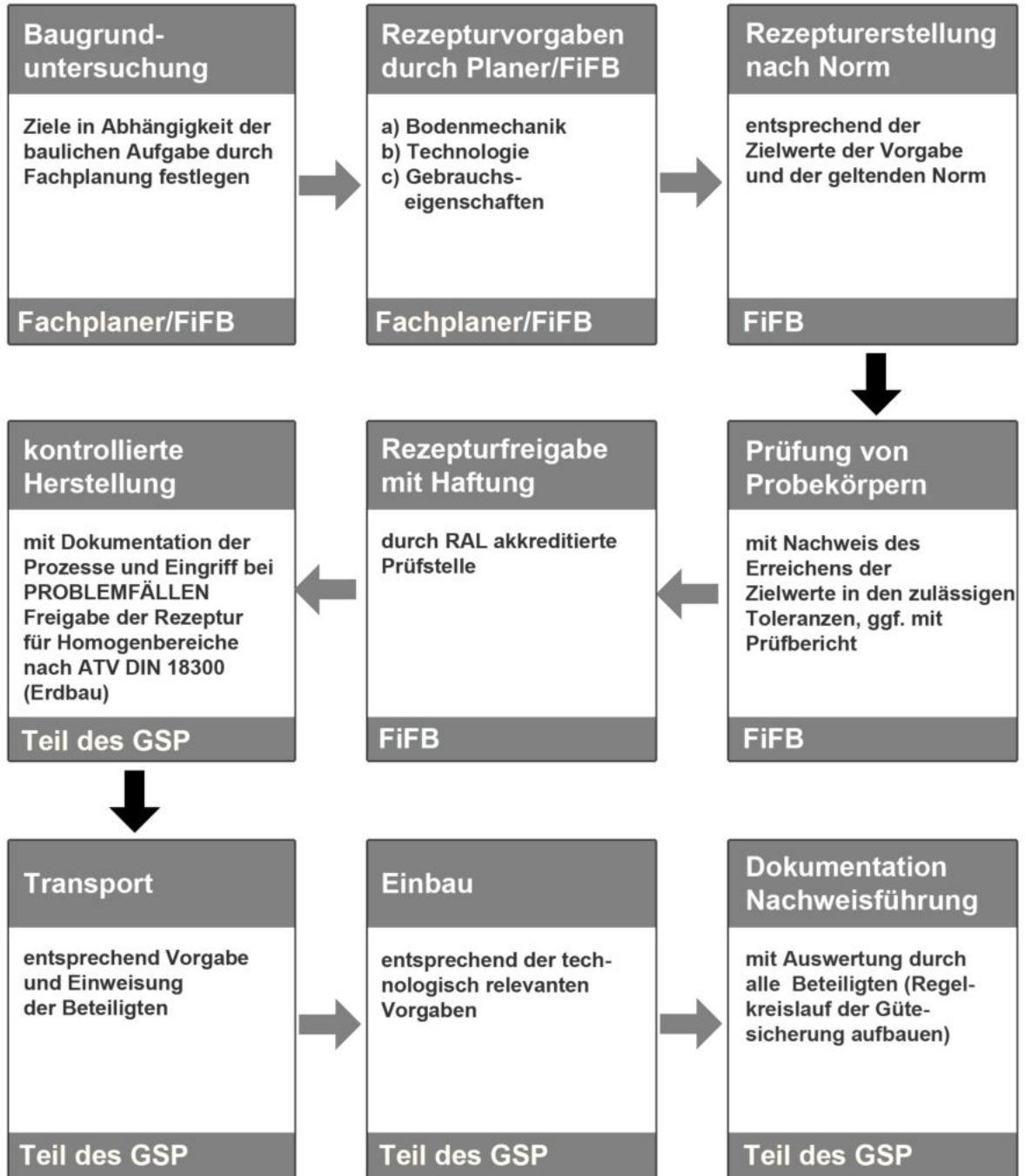
**QAP: Quality Assurance Plan for the process from production to placement, documentation, and verification. The producer assumes liability for the correct implementation of the mix design. Development, review, and approval of the mix design are the responsibility of the mix design developer who assumes liability for the correctness of the mix design..**

FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Hinweise zur Gütesicherung nach RAL 507

bei Einsatz des Aushubbodens der jeweiligen Baustelle für  
RSS Flüssigboden



**GSP: Gütesicherungsplan für den Prozess der Herstellung bis Einbau, Dokumentation und Nachweisführung.** Der Hersteller übernimmt die Haftung für die korrekte Umsetzung der Rezeptur. Erstellung, Überprüfung und Freigabe der Rezeptur liegt in der Verantwortung des Rezepturentwicklers, der für die Richtigkeit der Rezeptur die Haftung übernimmt.



RSS Flüssigboden®  
entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet ww.fi-fb.de

## Procedure sample collection for mix design development

### General

To develop a mix design, it is necessary to take representative samples of the source material. If possible, the samples should be taken during the geotechnical investigations. The applicable rules such as standards and guidelines for geotechnical investigations for construction purposes as well as environmentally relevant investigations must be adhered to. This also applies if the samples are taken after the geotechnical investigations. On the mix design sheets for the preparation of RSS liquid soil, the source material is described by means of a photograph and written description according to DIN 18196. Furthermore, tolerance ranges for the source material are usually specified. This information is not yet sufficient, though, for a complete definition of the source material. Therefore, it is specified that the mix design is valid only for the source material used for the development of the mix design and source materials that correspond to this. If it is not possible to implement the mix design within the specified tolerances during construction, the sample collection was not precise enough or the homogenization is insufficient. The producer is responsible for the homogenization; the builder is responsible for the representativeness of the source material.



From the heterogeneous to the homogeneous source material (bottom right)

### typical sample amounts for the mix design development:

Information per mix design, already representative material, screened -

Supply line construction:  
 district heating: 50 litres  
 heat conductivity: 20 litres  
 heat dissipation: 50 litres  
 - sewer construction: 10 litres  
 - immobilization: on request  
 - foundation slab: 20 litres  
 - drilled piles: 20 litres  
 In the case of aggravating conditions such as temperature dependence, organics, ammonia, or nitrate in the soil ... higher quantities can be required.

Recommended tools for sample division:

- sample splitter
  - dividing cross
  - auger
  - quartering
- Recommended procedure:  
 - Mix on a worktop with a shovel, pile up into cones and quarter with a dividing cross until the final quantity is reached.

### Useful sources:

DIN 4020, LAGA PN 98, DIN 18300, DIN EN 1997-2, DIN EN ISO 14688, Soil scientific mapping instructions

### Technology dependence

Depending on the technology defined in the technical planning, mix designs for different single or mixed soils are needed. Thus, the liquid soil can be made from a single homogeneous mixed pulp, from several smaller mixed pulps or from non-mixed source materials. Accordingly, the number of mix designs and the required sample collection and sample quantity must be adjusted.

### DIN 4020

Often the DIN 4020 "Geotechnical investigations for construction purposes" including supplementary sheets is also relevant for liquid soil construction sites. Here we cannot discuss the DIN in detail. Since, depending on the geotechnical category and requirements, for example in line structures of category 2 or 3, already outcrops or drilled holes (here every 20-200m) are required for geotechnical assessment, it makes sense to take the samples required for the development of the mix design at the same time and to store them for that purpose. Due to the unpredictable soil diversity, the geotechnical expert or geotechnical technical planner should independently determine the reasonable sampling points. The sample quantities vary depending on requirements and numbers of mix designs.



RSS Flüssigboden® meets the requirements of RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut  
 für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 D-04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

## Vorgehen Probenahme zwecks Rezepturerstellung

### Allgemein

Zum Zwecke der Rezepturerstellung ist die Entnahme von repräsentativen Proben des Ausgangsmaterials erforderlich. Falls möglich sollte die Probenahme während der geotechnischen Untersuchung durchgeführt werden. Die geltenden Regeln wie Normen und Richtlinien für Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke sowie umweltrelevante Untersuchungen sind einzuhalten. Dieses gilt auch, wenn die Probenahme erst nach der geotechnischen Untersuchung durchgeführt wird. Auf den Rezepturen zur Herstellung von RSS Flüssigboden ist das Grundmaterial mittels Foto und Beschreibung nach DIN 18196 beschrieben. Ebenfalls sind i.d.R. Toleranzbereiche für das Ausgangsmaterial vorgegeben. Diese Angaben sind noch nicht ausreichend für eine vollständige Definition des Ausgangsmaterials. Daher wird festgelegt, dass die Rezeptur nur für das zur Rezepturerstellung genutzte und diesem Material entsprechende Ausgangsmaterial gültig ist. Ist eine Umsetzung der Rezeptur im Baubetrieb innerhalb der vorgegebenen Toleranzen nicht möglich, so wa die Probenahme nicht exakt genug, oder die Homogenisierung ist unzureichend. Der Hersteller ist für das Homogenisieren, der Bauherr für die Repräsentativität des Ausgangsmaterials verantwortlich. Soll aus dem Ausgangsmaterial Flüssigboden nach RAL GZ 507 hergestellt werden, so sind die Güte- und Prüfbestimmungen einzuhalten.



Vom heterogenen zum homogenen Ausgangsmaterial (unten rechts)

### typische Probenmengen zur Rezeturerstellung:

Angaben je Rezeptur, bereits repräsentatives Material, gesiebt

- Versorgungsleitungsbau:
  - Fernwärme: 50 Liter
  - Wärmeleitfähigkeit: 20 Liter
  - Wärmeableitung: 50 Liter
- Kanalbau: 10 Liter
- Immobilisierung: auf Anfrage
- Bodenplatte: 20 Liter
- Bohrfähle: 20 Liter

Bei erschwerenden Bedingungen wie Temperaturabhängigkeit, Organik, Ammoniak oder Nitrat im Boden... sind entsprechende Mengen erforderlich.

empfohlene Mittel Probenteilung:

- Riffelteiler
- Mischkreuz
- Probenstecher
- Vierteln

empfohlenes Vorgehen:

- auf Arbeitsplatte mittels Schaufel durchmischen, zu Kegel auftürmen und mittels Probenkreuz vierteln, bis Endmenge erreicht ist.

### Nützliche Quellen

DIN 4020, LAGA PN 98, DIN 18300, DIN EN 1997-2, DIN EN ISO 14688, Bodenkundliche Kartieranleitung



### Technologieabhängigkeit

Je nach der in der Fachplanung definierten Technologie werden Rezepturen für unterschiedliche Einzel- oder Mischböden benötigt. So kann der Flüssigboden aus einem einzigen homogenen Mischhaufwerk, aus mehreren kleineren Mischhaufwerken oder aus nicht gemischten Ausgangsmaterialien hergestellt werden. Entsprechend ist die Anzahl der Rezepturen sowie die erforderliche Probenahme und Probenmenge anzupassen.

### DIN 4020

Häufig ist die DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke“ samt Beiblätter auch bei Flüssigboden-Baustellen relevant. Hier kann nicht detailliert auf die DIN eingegangen werden. Da je nach geotechnischer Kategorie und Anforderung, z.B. bei Linienbauwerken der Kategorie 2 oder 3, bereits Aufschlüsse oder Bohrungen (hier alle 20-200m) zur geotechnischen Beurteilung erforderlich sind, so ist es sinnvoll, die zur Rezepturerstellung erforderlichen Proben zusätzlich zu entnehmen und zur Rezepturerstellung zu lagern. Aufgrund der nicht verhersehbaren Bodendiversität sollte der geotechnische Sachverständige oder geotechnische Fachplaner die sinnvollen Probenahmepunkte selbstständig festlegen. Die Probenmengen variieren je nach Anforderungen und Rezepturanzahlen.

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

**Rezeptur-RSS Flüssigboden®** **Konsistenz: kf** **V 5.0**

Auftraggeber: Muster-Bau GmbH  
Musterstraße 3  
12345 Musterstadt

für das Bauvorhaben: Musterstadt, Musterstraße - Kanalsanierung

mit dem Grundmaterial: SW (siehe Abbildung1)

Probenahme: Max Mustermann, Fa. Muster-Bau GmbH

Besonderheiten: -

Rezepturkennzeichnung: MBG-MMK-1 kf

StammID: E-21-999-1 A-B; E-21-999 A-B

Sollwerte	
<b>Kanalbau (GK2)*1</b>	
<b>Einaxiale Druckfestigkeit*5</b> (28 d, 20°C)	0,08-0,3 N/mm <sup>2</sup>
<b>Einaxiale Druckfestigkeit*5</b> (> 28 d, 20°C)	-
<b>Ev2-Wert</b> (28 d, 20°C)	> 45 MN/m <sup>2</sup>

Rezeptur nach WN 20.01- <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">A</span>	Rezeptur-Nr.: 999-21 kf
<b>Aufbereitetes Grundmaterial/trocken:</b>	1568 kg/m <sup>3</sup>
<b>FBC "RSS Breitband FBC 32.0.12345-6" *2:</b>	32 kg/m <sup>3</sup>
<b>BCE „ CEM I 42,5 R“:</b>	29 kg/m <sup>3</sup>
<b>Gesamtwasser</b> (inkl. Eigenfeuchte):	371 kg/m <sup>3</sup>
<b>Ausbreitmaß:</b>	58-62 cm
<b>Max. Toleranz Eigenfeuchte*3:</b>	1 % ( $\pm$ 16 kg H <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> )
<b>Gültigkeit dieser Rezeptur bis*4:</b>	13.04.2021

Leipzig, den 13.04.2021

ppa. Dipl.-Geologe J. Detjens

**Geschäftsführer**  
Dr.-Ing. Steffen Weber

Amtsgericht Leipzig  
HRB: 15251  
StNr.: 232/108/06857  
USt.-ID.: DE 198831879

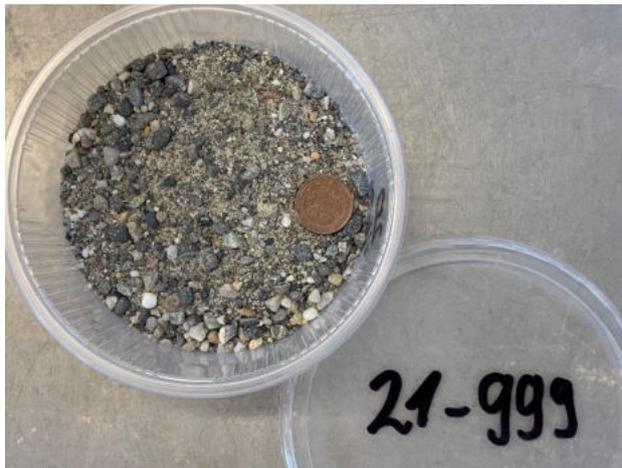


Abbildung 1: Grundmaterial SW

Die Rezeptur gilt ausschließlich für o. g. Bauvorhaben, Grundmaterial und Zuschlagstoffe. Änderungen sind nur durch das Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH (FiFB) zulässig. Diese Rezeptur ist Eigentum des FiFB. Allein der Auftraggeber dieser Rezeptur als ihr Besitzer und Nutzer ist berechtigt, auf ihrer Grundlage Flüssigboden nach WN20.01 für das angegebene Projekt und unter dessen Einbaubedingungen herzustellen. Diese Rezeptur ist nicht auf Dritte einschließlich andere Standorte übertragbar. Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass bestimmte technologisch relevante Eigenschaften des RSS Flüssigboden® große Bedeutung für die konkrete Baustellentechnologie und damit den vor Ort notwendigen bzw. nicht mehr notwendigen Aufwand sowie die Wahl der technischen Hilfsmittel, z.B. Verbauter oder Transportbedarf, besitzen. Da diese technologisch relevanten Eigenschaften in bestimmten Grenzen beeinflusst werden können, ist eine detaillierte Abstimmung der Misch-, Baustellentechnologie und der RSS Flüssigboden®-Eigenschaften vor Baubeginn zwingend erforderlich. Hierfür ist die Abstimmung zwischen Baufirma und dem FiFB notwendig. Das Gleiche gilt für die Gebrauchseigenschaften. Aufgrund des reaktionskinetischen Einflusses auf die Gebrauchseigenschaften des Flüssigbodens muß auch hierfür eine Abstimmung zwischen ein-

gesetzter Herstellungstechnik und eine Rezepturanpassung, meist vor Ort erfolgen. Erst danach kann die Rezeptur zum uneingeschränkten Gebrauch freigegeben werden. Die für den RSS Flüssigboden® (Konsistenz  $k_p$  und  $k_f$ ) ermittelte Rezeptur basiert auf Laborversuchen vorab und einer Feinanpassung zu Baubeginn vor Ort. Eventuell notwendige Rezepturänderungen dürfen ausschließlich durch den Rezepturersteller vorgenommen werden. Eigenständige Rezepturänderungen sowie die Nutzung nicht autorisierter Zuschlagstoffe, Plagiate, Fremdprodukte oder unabgesprochener technischer Hilfsmittel führen unweigerlich zum vollumfänglichen Haftungsausschluss für das FiFB und zur Übernahme jeglicher Haftungsrisiken durch den Hersteller/Anwender. Mögliche Aufwendungen, Kosten, Schadensersatzansprüche usw. gehen damit auf den Hersteller/Anwender über. Diese können entstehen, wenn unabgestimmte Änderungen der Einzelmengen der Rezepturkomponenten oder eine Änderung der Verfahrensvorgaben vorgenommen werden. So können beispielsweise ungewollte Festigkeitsentwicklungen und ungewollte Endeigenschaften des Flüssigbodens wie z. B. Schwindungen, Rissbildungen, usw. verursacht werden. Für die Einhaltung dieser Vorgaben haftet sowohl der Hersteller/Anwender als Firma wie auch die Person als Verursacher.

\*1 Anwendung mit Angabe der Geotechnischen Kategorie (GK)

\*2 Schlüsselnummer des RSS FBC

\*3 Toleranzbereich zum Erreichen des genannten Ausbreitmaßes.

\*4 Nach Rezeptureinstellung wird die Gültigkeit in der Regel auf 1 Jahr festgelegt. Nach Ablauf der Gültigkeit kann diese bei erfolgreichen Qualitätskontrollen und gleichbleibenden Ausgangsmaterial/Zugabestoffen durch das FiFB verlängert werden. Wird diese Rezeptur ersetzt, verliert sie Ihre Gültigkeit.

\*5  $q_u$  bezogen auf Prüfkörperabmaße: Höhe: 120 mm Ø: 96 mm.

\*6 Auf Basis kleinmaßstäblicher Versuche ermittelt. Zur Einhaltung der Scherschpannung  $t_{PUR}$ , zul von 0,04 MPA nach AGFW, FW 401, Teil 3, S.11. Siehe zugehörige Prüfprotokolle,  $T_{max}$  bezogen auf Kontaktfläche PE-Rohr/RSSFlüssigboden.

RAL-Kriterien: Der nach dieser Rezeptur hergestellte RSS-Flüssigboden entspricht den RAL-Kriterien unter der Voraussetzung, dass alle Komponenten sowie das Gemisch die Vorsorgewerte nach BBodSchV einhalten bzw. den bundeslandspezifischen Vorgaben entsprechen. Darüber hinaus darf entspr. AwSV der Anteil von Stoffen, die eine WGK aufweisen nicht größer als 3% sein, damit das gesamte Gemisch als nicht Wasser gefährdend eingestuft werden kann (Auskunft RAL vom 05.03.2018). Werden diese überschritten, muss der Einzelfall durch den Auftraggeber geprüft werden. Sämtliche Richtlinien zu Herstellung, Qualitätssicherung, Einbau und Transport von Flüssigboden nach RAL GZ 507 sind entsprechend der geltenden Norm einzuhalten. Es ist die Eignung des Flüssigbodens für das jeweilige Bauvorhaben und in Bezug auf das jeweilige Umgebungsmaterial und die Einbausituation zu prüfen. Die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert von RSS Flüssigboden können temporär über den Zuordnungswerten Z0 nach LAGA liegen.

Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen (Ausgabe Februar 2019), Stand 21.05.2019 sowie Anmerkungen:

Die Korngrößenbestimmungen des Ausgangsmaterials erfolgen für geotechnische Kategorie 1-3 organoleptisch. Ziel ist es nicht, bautechnische Eigenschaften des Flüssigbodens mittels Bodenansprache zu gewährleisten. Die Eigenschaften werden durch den Flüssigboden gezielt verändert.

Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Anlage1, Seite 11:

- Der EV2-Wert von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  wird nur gewährleistet, wenn er als Sollwert auf der Rezeptur definiert ist.
- Der EVdyn-Wert von  $\geq 25 \text{ MN/m}^2$  wird nur gewährleistet, wenn er als Sollwert auf der Rezeptur definiert ist.
- Wenn der EV2-Wert oder EVdyn-Wert gewährleistet wird, so für den angegebenen Zeitraum, nicht für  $< 28 \text{ d}$  oder  $< 12 \text{ h}$ . Gewährleistete Zeiträume sind meist „größer als“ oder „Bereiche“.
- Die Volumenstabilität des Flüssigbodens ist nicht  $< 1\%$ , sondern das Absetzmaß ist  $< 1\%$ .
- Die Verdichtbarkeit des Flüssigbodens ist nicht nach mindestens 48 h gewährleistet. Falls Zeiten gewährleistet werden, so sind diese Zeiten bei den Sollwerten angegeben.
- Die Umweltverträglichkeit des einzubauenden Flüssigbodens sowie des Ausgangsmaterials wird nicht über LAGA und VwV der Länder geprüft. Der Kunde hat Aufträge zu umweltrelevanten Prüfungen extra zu erteilen und entstehende Kosten zu tragen. Diese sind nicht Bestandteil dieser Rezeptur.
- Die Prüfung der einaxialen Druckfestigkeit erfolgt nicht nach DIN 18136, sondern in Anlehnung an DIN 18136.
- Die Bestimmung des Wassergehalts erfolgt in Anlehnung an DIN 18121-1 bei  $105^\circ \text{C}$  (Bezug aus DIN 18136).
- Die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit erfolgt nicht nach DIN 18130-1, sondern in Anlehnung an DIN 18130.
- Frostempfindlichkeit: RSS Flüssigboden ist im Allgemeinen nicht frostsicher.
- Ausbreitmaß: Mittels Ausbreitmaß wird nicht die Zusammensetzung des Flüssigbodens kontrolliert, sondern die Viskosität des Flüssigbodens.

Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Punkt 2.3.1, Seite 6:

- „sind durch Eignungsprüfungen nachzuweisen“: Die Eigenschaft Tragfähigkeit wird nur in Ausnahmefällen und bei Beauftragung direkt geprüft. Teilweise sind für Flüssigboden noch keine geeigneten Prüfmethode vorhanden. Hausinterne Prüfmethode werden nach Beauftragung durchgeführt.

Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Punkt 2.4, Seite 6 und andere:

- Rezepturen werden auch für Bauvorhaben ohne zum Zeitpunkt der Rezepturerstellung vorliegende Fachplanung oder Gütesicherungspläne als RAL-Rezepturen gekennzeichnet. Der Auftraggeber ist für das Vorhandensein von Fachplanung und Gütesicherungsplan verantwortlich.

Anmerkung zu den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Punkt 2.2.1, Seite 6 und andere:

- Die Mindestanforderungen der Baugrunduntersuchungen erscheinen für Kleinbaustellen sowie Standardrezepturen nicht in jedem Falle wirtschaftlich. Dem Hersteller/Anwender wird empfohlen, ggf. projektbezogen eine von der Bauaufgabe abhängige Regelung, zusammen mit einem in der jeweiligen Anwendung erfahrenen Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen festzulegen oder bei der RAL eine Ausnahmeregelung für seine Bauvorhaben oder Rezepturen zu erwirken.
- Der Dokumentenstand der Güte- und Prüfbestimmungen, Stand Februar 2019, erscheint aus Sicht des FiFB am 21.05.2019 noch unreif und wurde noch nicht vollständig auf Widersprüche und Sinnhaftigkeit durch uns geprüft. Wir bitten bei Unklarheiten um eine Kontaktaufnahme bzw. Miteinbeziehung bei unsere Rezepturen, Gütesicherung oder Prüfungen betreffende Unstimmigkeiten.



# Rezeptureinstellung zur Nutzung der Rezeptur

## Im Vorfeld

Bevor einer unserer Mitarbeiter die Rezeptureinstellung vornimmt, muss eine vorläufige Rezeptur vorliegen. Diese vorläufige Rezeptur wird durch uns oder die Logic Logistic Engineering GmbH im Vorfeld auf Grundlage von Rezepturspezifikationen, Fachplanungen, technische, technologische und/oder logistische Konzepte erstellt. Es werden Rezepturansätze zum Erreichen der Sollwerte angesetzt und der Flüssigboden wird geprüft. Nach Wertung der Prüfergebnisse erfolgt die Erstellung einer vorläufigen Rezeptur in Papierform. Der Rezeptureinsteller des FiFB ist über die gewünschten Eigenschaften des Flüssigbodens informiert. Er kennt die Prüfergebnisse aller durchgeführten Voruntersuchungen. Er führt die vorläufige Rezeptur in Papierform mit sich.



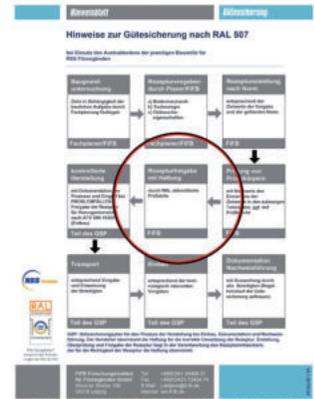
## Auf dem Mischplatz

Ziel der Rezeptureinstellung ist es, die Flüssigbodenherstellung vom kleinen Labormaßstab auf die Herstellung mittels Baustellen-technik umzusetzen. Dabei ist nicht nur die Technik zu berücksichtigen, sondern ggf. sind Anpassungen auf tatsächlich eingesetzte Technologien, logistische Abweichungen oder Bodenänderungen zu berücksichtigen. Sind die Abweichungen zu groß, ist ggf. eine Neuerstellung der Rezepturen erforderlich. Stimmen die bei der Erstellung der vorläufigen Rezeptur genutzten Ausgangsmaterialien nicht mit denen auf dem Mischplatz überein, ist entsprechend Gütesicherungsplan zu handeln. Die Rezeptureinstellung ist Teil der Gütesicherung.

Die Rezeptureinstellung erfolgt auf dem Mischplatz in enger Zusammenarbeit mit dem Mischmeister bzw. dem Gütesicherungsbeauftragten. Bei jeder Rezeptureinstellung sind Prüfkörper der eingestellten Rezeptur zu nehmen und entsprechend Prüfschema zu prüfen. Dieses ist auch erforderlich, wenn sich die Rezeptur zur vorläufigen Rezeptur nicht ändert. Bei erfahrenen Herstellern kann die Rezeptureinstellung nach Vorgabe des FiFB auch telefonisch erfolgen. Auch im Falle einer telefonischen Rezeptureinstellung sind durch den Hersteller Prüfkörper zu entnehmen und dem FiFB zukommen zu lassen.

## Angepaßte Rezeptur

Nachdem die während der Rezeptureinstellung entnommen Prüfkörper entsprechend der Sollwerte geprüft wurden, erhält der Hersteller eine „angepaßte Rezeptur“ in Papierform. Diese Prüfungen erfolgen in der Regel nach 28 Tagen. Bei jeder Rezepturänderung sind Prüfkörper der eingestellten Rezeptur zu nehmen und entsprechend Prüfschema oder Gütesicherungsplan zu prüfen. Jede Rezeptur entsteht aus einer punktuellen Betrachtung des Bodens und ist nur für den überprüften Boden/ Flüssigboden gültig.



Hinweisblatt Gütesicherung



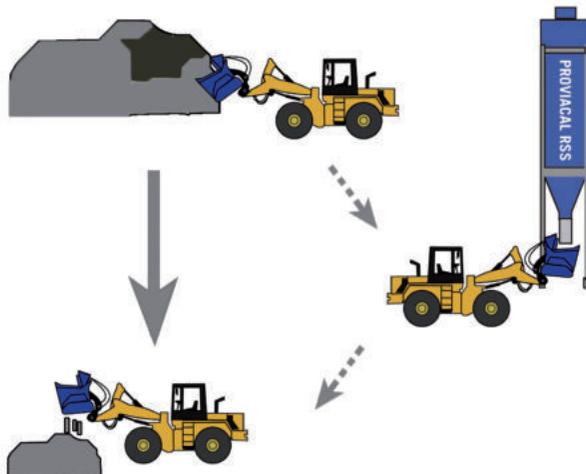
FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)341-2446932  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Homogenization and if necessary activation of the source material for the production of RSS Flüssigboden®

## General

Mechanically well-prepared source material is the basic requirement for the production of RSS Flüssigboden®. If the source soil is not homogeneous, it is necessary to process as a first step. The tolerance range for slump and inherent moisture content given in the mix design are decisive for mechanical processing requirements. If compliance with these tolerances is not possible, the source material must be further processed, eg by means of shovel separator. ATTENTION: the mechanical processing can be a complex and thus cost-intensive factor in the production of RSS Flüssigboden®. If necessary, talk to your technical planner or a FiFB staff member beforehand..



Processing of source materials

## Treatment of the soil with RSS PROVIACAL RD lime

Often, the source material for the production of RSS Flüssigboden® is partly cohesive. If the source material as a whole is not to be considered as granular, or if there are strongly cohesive areas, then the source material should be activated with RSS PROVIACAL RD during processing. RSS PROVIACAL RD removes the water bound in the excavated soil and thus makes the soil flowable. The particular feature of this special lime is the ability to largely minimize subsequent pozzolanic reactions in conjunction with RSS Compound.

*Info: The use of RSS PROVIACAL RD may be required not only to improve processability but also for other reasons (for example organic constituents in soil).*



From the heterogeneous to the homogeneous source material (bottom right)

## Advantages

- Processing of cohesive soils possible
- Ensuring homogeneous, flowable source materials
- Mix design adjustment on site
- Testing institute accredited by RAL
- External monitoring person accredited by RAL
- Successful application of RSS Flüssigboden® made from cohesive source materials on numerous construction sites

## Data

- typical tolerance inherent moisture: 2%
- typical tolerance diameter of flow:  $\pm 2$ cm
- typical quantities of RSS PROVIACAL RD for cohesive soils: approx. 0.5-2 mass%/m<sup>3</sup>, based on earth-moist source material

If required, the properties can be adjusted within limits, but they are dependent in particular on the set values and must be observed in terms of environmental law.



RSS Flüssigboden® entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

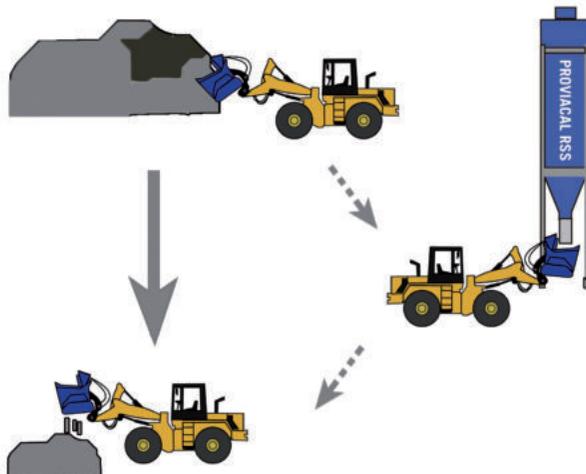
FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Homogenisierung und ggf. Aktivierung des Ausgangsmaterials zur Herstellung von RSS Flüssigboden

### Allgemein

Mechanisch gut aufgearbeitetes Ausgangsmaterial ist die Grundvoraussetzung zur Herstellung von RSS Flüssigboden. Ist das Grundmaterial nicht homogen, so ist eine entsprechende mechanische Aufarbeitung des Bodens notwendig. Maßgebend für die Anforderungen an die mechanische Aufarbeitung ist der auf der Rezeptur angegebene Toleranzbereich für das Ausbreitmaß sowie der Eigenfeuchte. Ist die Einhaltung dieser Toleranzen nicht möglich, so ist das Ausgangsmaterial weiter z.B. mittels Schaufelseparator aufzuarbeiten. **ACHTUNG:** die mechanische Aufbereitung kann ein aufwendiger und damit kostenintensiver Faktor bei der Herstellung von RSS Flüssigboden sein. Sprechen Sie dazu ggf. im Vorfeld mit ihrem Fachplaner oder einem Mitarbeiter des FiFB.



Aufarbeitung von Ausgangsmaterial

### Aufkalken des Bodens mittels RSS PROVIACAL RD

Häufig sind im Grundmaterial zur Herstellung von RSS Flüssigboden bindige Bestandteile vorhanden. Ist das Ausgangsmaterial insgesamt nicht als rollig anzusprechen oder gibt es stark bindige Bereiche, so ist das Ausgangsmaterial mittels RSS PROVIACAL RD während der Aufarbeitung zu aktivieren. RSS PROVIACAL RD entzieht dem Bodenaushub das in ihm gebundene Wasser und macht den Boden somit rieselfähig. Das Besondere an diesem Spezialkalk ist die Eigenschaft, nachträgliche puzzolanische Reaktionen im Zusammenwirken mit dem RSS Compound weitgehend minimieren zu können.  
*Info: Neben der Verbesserung der Verarbeitbarkeit können ggf. weitere Gründe den Einsatz von RSS PROVIACAL RD erforderlich machen (z.B. organische Beimengungen).*

### Bezugsquelle

#### RSS PROVIACAL RD:

##### Lhoist Germany

Elena.Dzaack@Lhoist.com

Tel. 02058/17-2236



Vom heterogenen zum homogenen Ausgangsmaterial (unten rechts)

### Vorteile

- Verarbeitung bindiger Böden möglich
- Sicherstellung homogener, rieselfähiger Ausgangsmaterialien
- Rezeptureinstellung vor Ort
- RAL zugelassenes Prüfinstitut
- RAL zugelassene Fremdüberwacher
- erfolgreiche Umsetzung von RSS Flüssigboden aus bindigen Ausgangsmaterialien auf den Baustellen

### Daten

- typische Mengen RSS PROVIACAL RD bei bindigen Böden: ca. 0,5-2 Massen-%/ m<sup>3</sup>, bezogen auf erdfeuchtes Grundmaterial  
Die Kennwerte können bei Bedarf in Grenzen gezielt verändert werden, sind aber insbesondere von den Sollwerten abhängig und umweltrechtlich zu beachten.



RSS Flüssigboden®  
entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

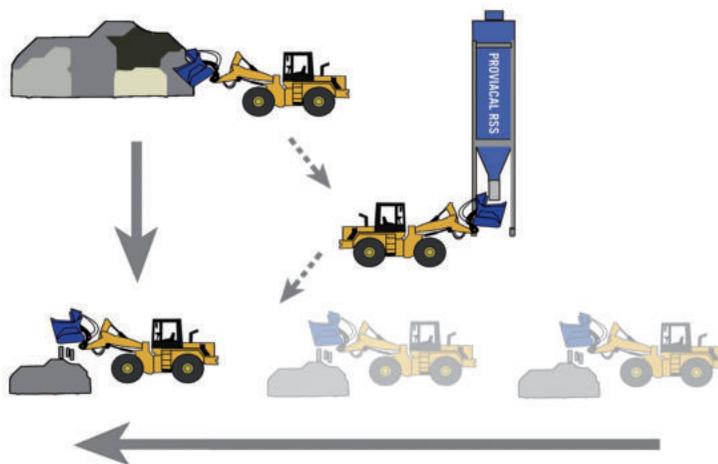
# Production of RSS Flüssigboden® in complex soil conditions

## General

Mechanically well-prepared source material is the basic requirement for the production of RSS Flüssigboden®. If the source soil is not homogeneous, it is necessary to process as a first step. The tolerance range for slump and inherent moisture content given in the mix design are decisive for mechanical processing requirements. If compliance with these tolerances is not possible, the source material must be further processed, eg by means of shovel separator. ATTENTION: the mechanical processing can be a complex and thus cost-intensive factor in the production of RSS Flüssigboden®. If necessary, talk to your technical planner or a FiFB staff member beforehand. If the source material as a whole is not to be considered as granular, or if there are strongly cohesive areas, then the source material should be activated with RSS PROVIACAL RD during homogenisation.



From a heterogeneous to a homogeneous source material (bottom right)



Processing of daily quantities of source material

## Advantages

- Processing of cohesive soils possible
- Ensuring homogeneous, flowable source materials
- Mix design adjustment on site
- Testing institute accredited by RAL
- External monitoring person accredited by RAL
- Successful application of RSS Flüssigboden® made from cohesive source materials on numerous construction sites

## Data

- typical tolerance inherent moisture: 2%
- typical tolerance diameter of flow:  $\pm 2$ cm
- typical amount of mix designs in advance: depends on the local soil types

If required, the properties can be adjusted within limits, but they are dependent in particular on the set values.

## Use of daily mix designs

If, due to complex soil conditions, daily mix designs are developed from subsets of the excavated soil, a close and intensive cooperation between FiFB and the producer is required. In advance of the construction project, targeted preparatory work is necessary, including soil identification and the development of multiple mix designs, depending on the local soil. More information can be obtained from technical planning or from FiFB staff.



RSS Flüssigboden® entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 D-04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

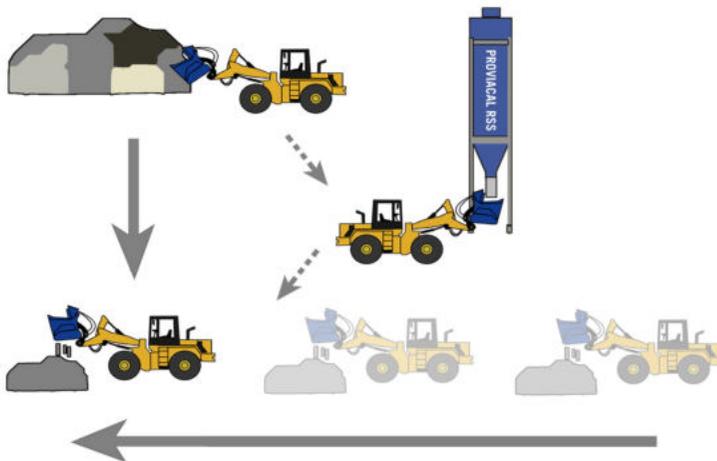
# Herstellung von RSS Flüssigboden bei komplexen Bodenverhältnissen

## Allgemein

Mechanisch gut aufbereitetes Ausgangsmaterial ist die Grundvoraussetzung zur Herstellung von RSS Flüssigboden. Ist das Grundmaterial nicht homogen, so ist eine entsprechende mechanische Aufarbeitung des Bodens notwendig. Maßgebend für Anforderungen an die mechanische Aufarbeitung ist der auf der Rezeptur angegebene Toleranzbereich für das Ausbreitmaß sowie der Eigenfeuchte. Ist die Einhaltung dieser Toleranzen nicht möglich, so ist das Ausgangsmaterial weiter z.B. mittels Schaufelseparator aufzuarbeiten. ACHTUNG: die mechanische Aufarbeitung kann ein aufwendiger und damit kostenintensiver Faktor bei der Herstellung von RSS Flüssigboden sein. Sprechen Sie dazu ggf. im Vorfeld mit ihrem Fachplaner oder Mitarbeiter des FiFB. Ist das Ausgangsmaterial insgesamt nicht als rollig anzusprechen oder gibt es stark bindige Bereiche, so ist das Ausgangsmaterial mittels RSS PROVIACAL RD während des homogenisierens zu aktivieren.



Vom heterogenen zum homogenen Ausgangsmaterial (unten rechts)



Aufarbeitung von tagesaktuellen Mengen Ausgangsmaterial

## Nutzung tagesaktueller Rezepturen

Wird aufgrund komplexer Bodenverhältnisse aus Teilmengen des Aushubbodens jeweils eine tagesaktuelle Rezeptur erstellt, so ist eine enge und intensive Zusammenarbeit zwischen FiFB und dem Hersteller erforderlich. Bereits im Vorfeld der Baumaßnahme sind gezielte Vorarbeiten inklusive Bodenansprache und die Erstellung mehrerer Rezepturen in Abhängigkeit vom örtlichen Boden notwendig.

Mehr Informationen erhalten Sie über die Fachplanung oder einen Mitarbeiter des FiFB.

## Vorteile

- Verarbeitung bindiger Böden möglich
- Sicherstellung homogener, rieselfähiger Ausgangsmaterialien
- Rezeptureinstellung vor Ort
- RAL zugelassenes Prüfinstitut
- RAL zugelassene Fremdüberwacher
- erfolgreiche Umsetzung von RSS Flüssigboden aus bindigen Ausgangsmaterialien auf den Baustellen

## Daten

- typische Toleranz Eigenfeuchte: 2%
- typische Toleranz Ausbreitmaß: +/- 2 cm
- typische Anzahl Rezepturen im Vorfeld: in Abhängigkeit von den örtlichen Bodenarten

Die Kennwerte können bei Bedarf in Grenzen gezielt verändert werden, sind aber insbesondere von den Sollwerten abhängig.

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Information on mixing RSS Flüssigboden

### Mixing plants: Production from bulk material (silo)

- The proportions of base material and mixing water depend on the inherent moisture content. The latter must be determined at least once a day (with documentation) and the results must be taken into account.
- The production technique depends very much on the mixing technique and the dosage possibilities on site and must be agreed between mixing master and mix design adjuster. If there is no direct possibility of adding FBC in the compulsory mixer, is it better to prepare a dry mixture of base material and FBC with sufficient mixing time (usually approx. 1 minute is enough) before the addition of cement and water. If possible, approximately 10% of the total water should be added at the end of the mixing process.
- At least for the first batch of the day, the diameter of flow is to be determined. Visual inspections of the drum content are recommended.
- If no bulk density determinations have been commissioned separately, the FiFB calculates with the following parameters: Bulk density BB-FBC: 2,65 kg/dm<sup>3</sup>, BCE: 3,1 kg/dm<sup>3</sup>, base material: 2,65 kg/m<sup>3</sup>, pore content: 0%. If other values are stored in your control system, please inform the mix design adjuster.

### Mixing plants: Production from bagged material

- The proportions of base material and mixing water depend on the inherent moisture content. The latter must be determined at least once a day (with documentation) and the results must be taken into account.
- The production technique depends very much on the mixing technique and the dosage possibilities on site and must be agreed between mixing master and mix design adjuster.
- The truck mixer is usually filled place in three steps: 1) Addition of half of the aggregate with cement and half of the mixing water, mixing at full rotation speed for 15 seconds. 2) Addition of the total amount of FBC as bagged material. The packaging must be disposed of. 3) Addition of the second half of aggregate and cement, addition of the remaining water. During the addition, the drum rotates at full rotational speed.
- After the truck mixer has been filled, the drum has to run for about 5 minutes at full speed.
- At least for the first batch of the day, the diameter of flow is to be determined. Visual inspections of the truck mixer content are recommended.
- If no bulk density determinations have been commissioned separately, the FiFB calculates with the following parameters: Bulk density BB-FBC: 2,65 kg/dm<sup>3</sup>, BCE: 3,1 kg/dm<sup>3</sup>, base material: 2,65 kg/m<sup>3</sup>, pore content: 0%. If other values are stored in your control system, please inform the mix design adjuster.

### Production of small quantities

- The proportions of base material and mixing water depend on the inherent moisture content. The latter must be determined at least once a day (with documentation) and the results must be taken into account.
- The diameter of flow depends very much on the mixing technique and the energy input on site. The total mixing time up to the determination of the diameter of flow should be about 20 minutes, or the mix design adjuster should specify it.
- The mixing vessel is usually filled in the following order: Filling the mixing vessel with homogenised and, if required, treated base material. Addition of FBC and cement. Mixing the materials until the mixture is homogeneous (if necessary, work through poorly mixed areas manually). For cohesive soil: gradual addition of the water with mixing and homogenisation of the liquid soil after each addition of water. For granular soil: add all water in one step. Mixing until a homogeneous total mixture is obtained. For cohesive material, the mixing process should be completed after dissolution of the lumps after 20 minutes. For granular material, several minutes of mixing pauses must be made, but the 20 minutes must be observed. For each mixture the diameter of flow is to be determined.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig, Germany

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)

## Hinweise zur Mischung von RSS Flüssigboden

### Mischwerke: Herstellung mittels Siloware

- Der Anteil an Grundmaterial und Zugabewasser ist von der Eigenfeuchte abhängig. Diese ist mindestens 1 x täglich zu bestimmen (mit Dokumentation) und die Ergebnisse sind zu berücksichtigen.
- Die Herstellungstechnik ist stark von der Mischtechnik und den Dosiermöglichkeiten vor Ort abhängig und ist zwischen Mischmeister und Rezeptureinsteller abzustimmen. Sollte keine direkte Möglichkeit einer FBC-Zugabe in den Zwangsmischer bestehen, ist die Erstellung einer Trockenmischung aus Grundmaterial und FBC mit ausreichender Mischzeit (meistens reicht ca. 1 Min) vor der Zugabe von Zement und Wasser zu bevorzugen. Nach Möglichkeit sollten ca. 10% des Gesamtwassers als Restwasser zugegeben werden.
- Mindestens für die erste Charge des Tages ist das Ausbreitmaß zu bestimmen. Sichtkontrollen des Trommelinhalts werden empfohlen.
- Wurden keine Rohdichtenbestimmungen extra beauftragt, rechnet das FiFB mit folgenden Kennwerten: Rohdichte BB-FBC: 2,65 kg/dm<sup>3</sup>, BCE: 3,1 kg/dm<sup>3</sup>, Grundmaterial: 2,65 kg/m<sup>3</sup>, Porenanteil: 0%. Sollten in Ihrer Steuerung andere Werte hinterlegt sein, informieren Sie den Rezeptureinsteller.

### Mischwerke: Herstellung mittels Sackware

- Der Anteil an Grundmaterial und Zugabewasser ist von der Eigenfeuchte abhängig. Diese ist mindestens 1 x täglich zu bestimmen (mit Dokumentation) und die Ergebnisse sind zu berücksichtigen.
- Die Herstellungstechnik ist stark von der Mischtechnik und den Dosiermöglichkeiten vor Ort abhängig und ist zwischen Mischmeister und Rezeptureinsteller abzustimmen.
- Die Befüllung des Fahrmischers erfolgt i.d.R. in drei Schritten: 1) Zugabe der Hälfte an Gesteinskörnung mit Zement und der Hälfte des Zugabewassers, 15 s Durchmischung bei voller Drehgeschwindigkeit. 2) Zugabe Gesamtmenge FBC als Sackware. Die Verpackung ist zu entsorgen. 3) Zugabe der zweiten Hälfte Gesteinskörnung und Zement, Zugabe des Restwassers. Während der Zugabe dreht die Trommel mit voller Drehgeschwindigkeit.
- Nach abgeschlossener Befüllung des Fahrmischers muss die Trommel noch ca. 5 Minuten mit voller Drehgeschwindigkeit mischen.
- Mindestens für die erste Charge des Tages ist das Ausbreitmaß zu bestimmen. Sichtkontrollen des Fahrmischerinhalts werden empfohlen.
- Wurden keine Rohdichtenbestimmungen extra beauftragt, rechnet das FiFB mit folgenden Kennwerten: Rohdichte BB-FBC: 2,65 kg/dm<sup>3</sup>, BCE: 3,1 kg/dm<sup>3</sup>, Grundmaterial: 2,65 kg/m<sup>3</sup>, Porenanteil: 0%. Sollten in Ihrer Steuerung andere Werte hinterlegt sein, informieren Sie den Rezeptureinsteller.

### Herstellung von Kleinstmengen

- Der Anteil an Grundmaterial und Zugabewasser ist von der Eigenfeuchte abhängig. Diese ist mindestens 1 x täglich zu bestimmen (mit Dokumentation) und die Ergebnisse sind zu berücksichtigen.
- Das Ausbreitmaß ist stark von der Mischtechnik und dem Energieeintrag vor Ort abhängig. Die Gesamtmischzeit bis zur Bestimmung des Ausbreitmaßes soll etwa 20 Minuten betragen oder ist vom Rezeptureinsteller vorzugeben.
- Die Befüllung des Mischgefäßes erfolgt i.d.R. in folgender Reihenfolge: Befüllung des Mischgefäßes mit homogenisiertem und ggf. aufbereitetem Grundmaterial. Zugabe des FBC und des Zements. Durchmischung der Materialien, bis ein homogenes Gemisch vorliegt (ggf. händisch schlecht durchmischte Bereiche nachbearbeiten). Bei bindigem Boden schrittweise Zugabe des Wassers mit Durchmischung und Homogenisierung des Flüssigbodens nach jeder Wasserzugabe. Bei rolligem Boden Zugabe des Wassers in einem Vorgang. Durchmischung, bis eine homogene Gesamtmischung vorliegt. Bei bindigem Material sollte der Mischvorgang mit Auflösung der Klumpen nach 20 Min. abgeschlossen sein. Bei rolligem Boden sind mehrminütige Mischungspausen einzulegen, die 20 Min. aber einzuhalten. Für jede Mischung ist das Ausbreitmaß zu bestimmen.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)



## Hinweise für Herstellung, Transport und Lieferschein

### Herstellung von RSS Flüssigboden

- Mischer/ Fahrmischer muss vor dem Befüllen mit RSS Flüssigboden sauber bzw. gereinigt sein
- Bestimmung Eigenfeuchte des verwendeten Bodens, Sandes oder Kieses vor Mischbeginn, mindestens 1 x täglich
- Rezeptur unter Beachtung der gewünschten Konsistenz (fließfähig Kf oder plastisch Kp) entsprechend Mischanweisung eingeben
- Ausbreitmaß 1 x täglich (1. Fahrmischer) ermitteln
- Konsistenzprüfung + Sichtprüfung am Fahrmischer
- bei Rückgabe: Kontrolle des Lieferscheins
- Erfassung der hergestellten Tagesmengen getrennt nach Konsistenzen (Kf, Kp)
- Eigenüberwachung: alle angefangenen 500 qm hergestellten RSS Flüssigbodens sind 7 Zylinder (Ø 96 mm, 120 mm Höhe) zu ziehen und die Eigenschaften nach DIN 18196 je nach Vorgabe (z. B. nach RAL GZ 507: 2 x nach 7, 3 x nach 28, 1 x nach 56 und 1 x nach 112 Tagen) zu prüfen (siehe Prüfanweisung in Anlehnung an DIN 18136)
- Fremdüberwachung: alle angefangenen 3.000 m<sup>3</sup> hergestellten RSS Flüssigbodens sind dem Systemanbieter bzw. Fremdüberwacher anzuzeigen



### Transport von RSS Flüssigboden

- Fahrmischer muss vor dem Befüllen mit RSS Flüssigboden sauber bzw. gereinigt sein
- Fahrmischer ist so zu befüllen, dass während der Fahrt kein RSS Flüssigboden aus der Trommel austreten kann
- Transport hat unter ständiger Bewegung der Trommel zu erfolgen
- vor dem Einbau ist die Trommel mindestens 3 Minuten mit voller Geschwindigkeit zu drehen
- Einbau erfolgt mit geeigneten Anbauteilen (in Abstimmung mit der Baufirma)
- zwischen der 1. Wasserzugabe im Mischwerk und dem Einbau auf der Baustelle dürfen 90 Minuten nicht überschritten werden
- eventuelle Wasserzugabe (nur nach Rezepturvorgabe) auf der Baustelle ist auf dem Lieferschein zu vermerken (Menge und Uhrzeit) und vom Empfänger zu bestätigen
- Wasserzugabe ohne ausdrückliche Freigabe auf der Rezeptur führt zu Haftungsausschluss des Rezepturerstellers (Achtung: Sie bewegen sich ggf. im Strafrecht)
- Reinigung der Trommel sowie der Anbauteile darf nicht auf dem frisch ausgebrachten RSS Flüssigboden erfolgen

### Angaben Lieferschein

- Hersteller
- Kunde
- Baustelle bzw. Lieferort
- Produkt: RSS Flüssigboden
- Rezepturnummer (z. B. 027-17 Kf)
- Liefermenge
- Lieferschein-Nummer
- Lieferdatum
- Lieferzeit
- Beginn der Beladung
- Ende der Beladung
- Zugabewassermenge auf der Baustelle dokumentieren
- Ende der Entladung am Einbauort ist einzutragen
- Polier bestätigt mit Unterschrift den Einbauvorgang

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Determination of the inherent moisture of the source material for the production of RSS Flüssigboden

In order to comply exactly with the formula for RSS Flüssigboden specified by the Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH, it is necessary to determine the inherent moisture of the treated soil. The total water content per 1 m<sup>3</sup> RSS Flüssigboden is decisive for all named properties, such as stiffening behaviour, strength, etc. The determination of the water content of the treated soil is to be carried out in accordance with DIN 18121. The determination and recording of the soil moisture content may only be carried out by trained personnel, as these are authorized according to the quality management of the Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH. Since many different influences can decisively alter the final properties of the RSS Flüssigboden, the inherent moisture content of treated soil has to be determined once a day before the start of the first production of RSS Flüssigboden, and additionally when the climatic conditions change (after heavy rain, longer sunshine), when the soil moisture apparently changes, or when the grain size distribution changes. The form sheet for recording the inherent moisture is handed over by the mix design adjuster or mix design developer.

**Material selection:** In order to be able to carry out a precise determination of the inherent moisture of treated soil, it is necessary that the soil sample is representative of the soil to be processed. The soil sample may not be taken from the top layer of the heap. Due to surface water or dehydration of the heap, a determination of the inherent moisture on material samples taken from the surface would falsify the result.

**Determination of the required soil quantity:** Depending on the soil group (A, B, C), different masses of the sample to be dried must be selected. The present soil group has to be indicated on the delivered liquid soil mix design.

- A – coarse-grained soil: for gravelly sand 500g; for gravel 1000g
- B – mixed soil 200 g
- C – fine-grained soil 100g

**To determine the inherent moisture,** first the mass of the wet sample has to be determined, then the mass of this sample in the dried state is required. For the latter, the sample must be dried to constant mass in the microwave oven, wherein the output of the microwave oven must be set to 700 watts. Caution! The vessel used for this can become very hot. The calculation is accompanied by an example with soil group B and a soil quantity of m = 200g.

### Calculation of the mass of pore water mW

$$mW = m - md$$

$$mW = 200g - 180g = 20g$$

m mass of wet sample  
mW mass of pore water  
md mass of dry sample

### Calculation of the inherent moisture w of the treated soil

$$w = mW/md \times 100$$

$$w = 20g/180g \times 100 = 11\%$$

w inherent moisture in %



Work equipment: 700 watt microwave oven, microwave suitable tray, scales (accuracy 1 gram), protocol Inherent Moisture



RSS Flüssigboden® meets the requirements of RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Bestimmung der Eigenfeuchte des Ausgangsmaterials zur Herstellung von RSS Flüssigboden

Um die vom Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH vorgegebene Rezeptur für RSS Flüssigboden genau einzuhalten, ist die Bestimmung der Eigenfeuchte vom aufbereiteten Boden notwendig. Der Gesamt-wasseranteil auf 1 m<sup>3</sup> RSS Flüssigboden ist maßgebend für alle be-nannten Eigenschaften, wie Ansteif-verhalten, Festigkeit usw. Die Bestimmung des Wassergehaltes des aufbereiteten Bodens ist in Anleh-nung an die DIN 18121 durchzuführen. Die Bestimmung und Protokollierung der Bodenfeuchte darf nur durch geschultes Personal durchgeführt werden, da diese gemäß Qualitätsmanagement des Forschungs-instituts für Flüssigboden GmbH autorisiert sind. Da viele unterschiedliche Einflüsse maßgebend die End-eigenschaften des RSS Flüssigbodens verändern können, hat eine Bestimmung der Eigenfeuchte von aufbereitetem Boden einmal täglich vor Beginn der ersten Herstellung von RSS Flüssigboden und zusätz-lich bei Änderung der Witterungsverhältnisse (nach Starkregen, längerem Sonnenschein), Änderung der augenscheinlichen Bodenfeuchte oder Änderung der Korngrößenverteilung zu erfolgen. Das Formblatt zur Protokollierung der Eigenfeuchte wird durch den Rezeptureinsteller oder Rezepturersteller übergeben.

**Materialauswahl:** Um eine genaue Bestimmung der Eigenfeuchte von aufbereitetem Boden durchführen zu können, ist es erforderlich, dass die Bodenprobe repräsentativ für den zu verarbeitenden Boden ist. Die Bodenprobe wird nicht von der obersten Schicht des Haufwerkes genommen. Aufgrund Oberflächen-wassers oder Austrocknung im Haufwerk würde eine Bestimmung der Eigenfeuchte an oberflächennahen Materialproben das Ergebnis ggf. verfälschen.

**Bestimmung der benötigten Bodenmenge:** Abhängig von der Bodengruppe (A, B, C) sind unterschiedliche Masse der zu trock-nenden Probe zu wählen. Die vorliegende Bodengruppe ist auf der übergebenen Flüssigbodenrezeptur angegeben.

- A – grobkörnige Böden: bei kiesigem Sand 500 g; bei Kies 1000 g  
 B – gemischtkörnige Böden 200 g  
 C – feinkörnige Böden 100 g

**Zur Bestimmung der Eigenfeuchte** benötigt man die Masse der zu bestimmenden feuchten Probe und die Masse dieser Probe im getrockneten Zustand. Die Probe ist dafür in der Mikrowelle bis zur Massenkonstanz zu trocknen. Dabei ist die Leistung des Mikro-wellenherds auf 700 Watt einzustellen. Achtung! Das dafür zur Anwendung kommende Gefäß kann dabei sehr heiß werden. Die Berechnung wird durch ein Beispiel mit Bodengruppe B und einer Bodenmenge von m = 200 g begleitet.

### Berechnung der Masse des Porenwassers mW

$$mW = m - md$$

$$mW = 200 \text{ g} - 180 \text{ g} = 20 \text{ g}$$

m Masse feuchte Probe  
 mW Masse Porenwasser  
 md Masse trockene Probe

### Berechnung Eigenfeuchte w des aufbereiteten Bodens

$$w = mW / md \times 100$$

$$w = 20 \text{ g} / 180 \text{ g} \times 100 = 11\%$$

w Eigenfeuchte in %



**Arbeitsmittel:** Mikrowelle mit 700 Watt, mikrowellengeeig-nete Schale, Waage (Genau-igkeit 1 Gramm), Protokoll Eigenfeuchte



FiFB Forschungsinstitut  
 für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig

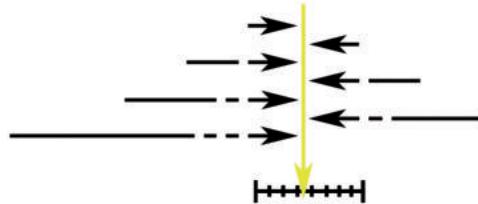
Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

## Information on water permeability of RSS Flüssigboden

The water permeability of RSS liquid soil depends very much on the mix design and the source material. We recommend checking the hydrogeological conditions on site, and determining the  $k_f$  value for each mix design in order to avoid structural damage and in particular to possibly make the placement of impermeable layers superfluous. For example, liquid soil made from a sand-gravel mixture can have an up to 5000 lower permeability coefficient than its source material. On the other hand, liquid soil made from extremely cohesive soil can get an up to 1000 times greater  $k_f$  value.

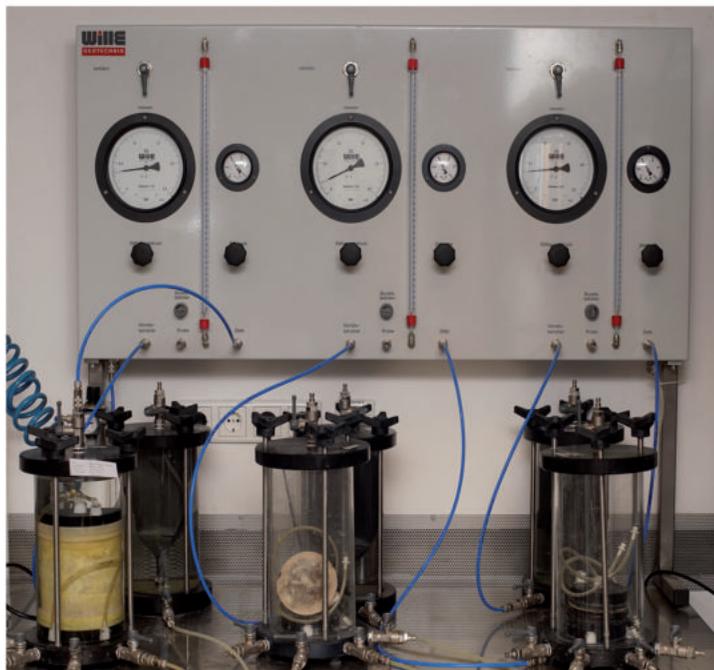
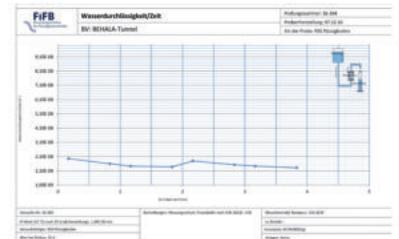
### General

The water permeability of RSS liquid soil is not a rigid size. Predicting how the permeabilities of liquid soil develop from different source materials is a challenging task and prone to error.



$k_f$  value change in direction  $9.50E-09$  m/s

If one still wants to try, it can be said in general terms that the  $k_f$  value for source soils with a  $k_f$  value  $< 9.50E-09$  m/s tends to increase, for source soils with a  $k_f$  value  $> 9.50E-09$  m/s it rather reduces, if it is not influenced by a deliberate change of the mix design.



Triaxial cell for determining the  $k_f$  value



RSS Flüssigboden® meets the requirements of RAL-GZ 507

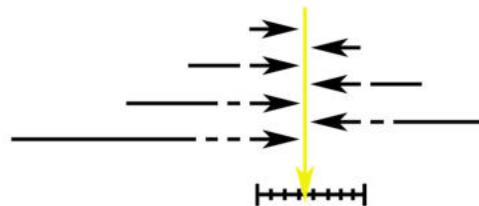
FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 D-04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

## Hinweise zur Wasserdurchlässigkeit von RSS Flüssigboden

Die Wasserdurchlässigkeiten von RSS Flüssigboden schwanken, je nach Rezept und Ausgangsmaterial relativ stark. Wir empfehlen die Prüfung der hydrogeologischen Verhältnisse vor Ort, sowie für jede Rezeptur eine kf-Wert Prüfung, um Bauschäden und insbesondere den Einbau von Grundwasserstauern zu vermeiden. So kann beispielsweise ein Flüssigboden aus einem Sand-Kies-Gemisch einen bis zu 5000 mal geringeren Durchlässigkeitsbeiwert als sein Ausgangsmaterial haben. Ebenso kann ein Flüssigboden aus extrem bindigen Boden einen bis zu 1000 mal größeren kf-Wert bekommen.

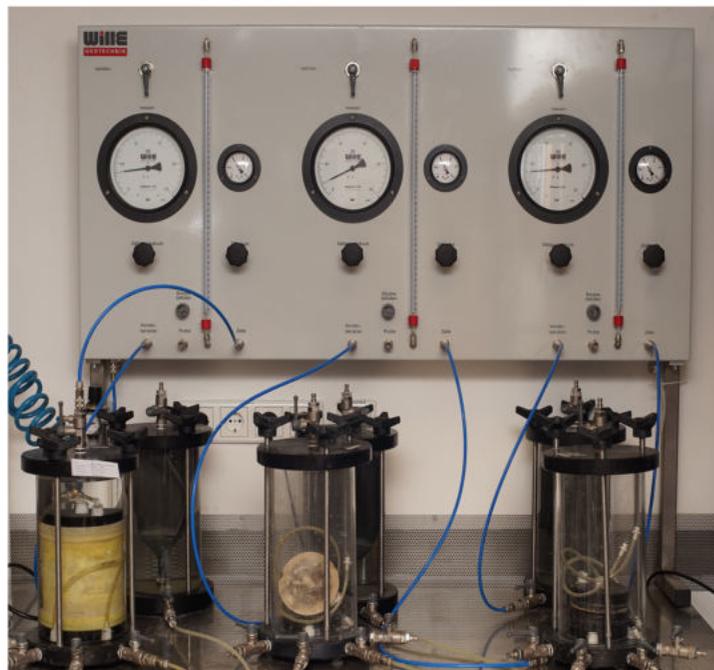
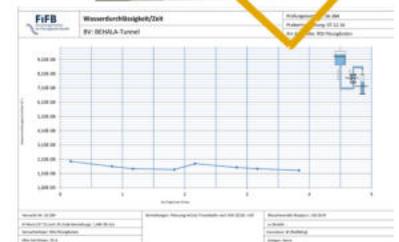
### Allgemein

Die Wasserdurchlässigkeit von RSS Flüssigboden ist keine starre Größe. Vorhersagen zu treffen, wie sich die Durchlässigkeiten des Flüssigbodens aus unterschiedliche Ausgangsmaterialien entwickeln ist eine anspruchsvolle Aufgabe und fehleranfällig.



kf-Wert Änderung in Richtung  $9,50E-09$  m/s

Möchte man dennoch den Versuch unternehmen, so kann verallgemeinert gesagt werden, dass sich ohne gezielte Einflußnahme auf das Rezept der kf-Wert für Böden mit einem kf-Wert  $< 9,5E-09$  m/s eher vergrößert, bei Ausgangsböden mit einem kf-Wert  $> 9,50 E-09$  m/s eher verringert.



Triaxialzelle zur Bestimmung des kf-Wertes

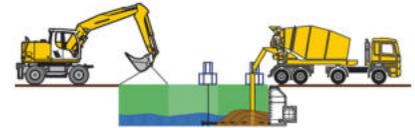
FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



## Hinweise zum Kontraktorverfahren Unterwassereinbau von RSS Flüssigboden

Das Kontraktorverfahren wird beim Betonieren unter Wasser eingesetzt. Der Beton wird dabei durch einen Trichter in ein Schüttrohr geschüttet, dessen unteres Ende stets unter der Oberfläche des frisch aufgeschütteten Betons bleiben muss. Dadurch wird verhindert, dass sich der Beton mit der darüber liegenden Flüssigkeit vermischt. Das Schüttrohr muss während des Vorgangs stetig nach oben gezogen werden. Zu den Seiten hin ist eine dichte Verschalung erforderlich. Das Verfahren kommt auch bei Arbeiten in einem Senkkasten zum Einsatz. Es kann in gleicher Weise für das Arbeiten mit RSS Flüssigboden verwendet werden.



Verfüllung einer Baugrube mittels Kontraktorverfahren

### Allgemein:

RSS Flüssigboden muss ungestört im Verfüllbereich refixieren können und technologisch korrekt eingebaut werden. Die Höhe der zusätzlichen Belastung durch strömendes Wasser oder das Ziehen von Verbauelementen muss über vorherige Nachweisführung ermittelt werden. Die erforderliche Rezeptur muss auf Eignung für das Kontraktorverfahren geprüft und im Regelfall angepasst werden. Nutzen Sie gegebenenfalls ein Formblatt, um im Vorfeld die Anforderungen an die gewünschte Art des RSS Flüssigbodens unter Kenntnis auch der technologisch relevanten Anforderungen zu bestimmen. Spezielle Vorgaben für die Bedingungen vor Ort sollten vom Fachplaner erfragt werden.

### Ablauf:

Eine passende Rezeptur muss vorher ermittelt werden, um neben den Grundeigenschaften ebenfalls das zeitliche Verhalten und technologisch relevante Eigenschaften sicherstellen zu können. Dabei sind u.a. folgende Parameter zu beachten: Abrasions- und Suffusionsfestigkeit, Scherfestigkeit, maximaler hydrostatischer Druck, zeitliche Randbedingungen des Prozesses usw. Es ist aus Sicherheitsgründen ein CEM I R einzusetzen. CEM II oder andere Zemente verursachen eine zeitlich deutlich andere Reaktion der Refixierung. Das Ausbreitmaß sollte ab Werk und vor Einbau geprüft werden, da ein höheres Ausbreitmaß die Vermischungsgefahr im Wasser erhöht und die technologischen Vorgaben auch von der Viskosität des RSS Flüssigbodens abhängen. Es sind nach Herstellung sowie nach Einbau 7 Zylinder mit Rückstellproben zu ziehen und einer Prüfung der vorgegebenen Eigenschaften zuzuführen. Weiterhin ist auf die Einhaltung der vorgegebenen Technologie zu achten. Bei Bedarf ist ein Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen hinzuzuziehen. Das Einbauhilfsmittel Rohr oder Lutte etc. ist zwingend so einzusetzen, dass eine Vermischung mit dem Wasser am Bauort vermieden wird. Das Rohr muss, wenn senkrecht aufgehängt, am Boden des Verfüllbereiches stehen, so dass sich der RSS Flüssigboden in diesem bei Verfüllbeginn aufstaut. Erst dann darf durch leichtes Anheben der Rohre dem RSS Flüssigboden das Verdrängen des umgebenden Wassers ermöglicht werden. So wird sicher eine Vermischung mit dem anstehenden Wasser vermieden. Wenn der RSS Flüssigboden aus einer anderen Position einfließen kann, ist eine Vermischung nicht sicher zu verhindern. Die Intervalle der erforderlichen Fremdüberwachung (mind. alle 3.000 qm bzw. 1x pro Baustelle) sind unbedingt zu beachten. Eine jährliche Rezepturüberprüfung ist auch bei solchen Spezialanwendungen unbedingt erforderlich.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Information on compaction of soil layers above RSS Flüssigboden®

### General

Frequently, bulk fillings (sand, gravel, gravel ...) are placed on backfillings of RSS Flüssigboden®. These may need to be compacted using conventional methods. The technical information gives hints for the right time of compaction.

### Specific product properties of RSS Flüssigboden®

As RSS Flüssigboden® is supposed to behave like grown soil (solubility, dynamic behaviour, etc.) after its placement, it has a patented functional principle for reconsolidation, which differs fundamentally from the one of concrete or mortar. In order to obtain the soil-specific properties, the process of reconsolidation must be relatively slow. One consequence of this is that RSS Flüssigboden® is temporarily thixotropic during consolidation. This effect is known from ketchup: You tilt the bottle and nothing happens. As soon as you shake it (and add kinetic energy), the fluidity suddenly improves and everything flows at once. For RSS Flüssigboden®, this means that if dynamic compaction energy is introduced too early, the RSS Flüssigboden® will become flowable again and the material on top will mix with the RSS Flüssigboden®. If this happens, it is not necessarily a problem, as the RSS Flüssigboden® will continue to solidify with the appropriate delay and still achieve the usual end properties. Low temperatures or chemical influences may considerably delay reconsolidation. This effect can be counteracted by special (winter) mix designs.

### Recommended waiting times depending on the source soil and type of compaction

source soil	placement of gravel	static compaction	dynamic compaction
granular soils	immediately	after about 8h	after about 36 h
mixed soils	immediately	after about 24 h	after about 48 h
cohesive soils	immediately	after about 36 h	after about 72 h

Caution: The values given are average values, which vary according to the boundary conditions.

For deviating technological requirements, please contact us.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)

# Hinweise zum Verdichten von Bodenschichten über RSS Flüssigboden

## Allgemein

Häufig werden über Verfüllungen, die mit RSS Flüssigboden ausgeführt werden, noch Schüttgüter (Sand, Kies, Schotter...) eingebaut. Diese müssen ggf. mit konventionellen Methoden verdichtet werden. Die technischen Informationen geben Hinweise für den richtigen Zeitpunkt der Verdichtung.

## Spezifische Produkteigenschaften von RSS Flüssigboden

Da sich RSS Flüssigboden nach dem Einbau wieder wie gewachsener Boden (Lösbarkeit, dyn. Verhalten etc.) verhalten soll, verfügt er über ein patentiertes Funktionsprinzip zur Wiederverfestigung, das sich grundlegend von Beton oder Mörtel unterscheidet. Um die bodenspezifischen Eigenschaften zu erhalten, muss dieser Vorgang verhältnismäßig langsam ablaufen. Eine Folge davon ist, dass sich RSS Flüssigboden während der Verfestigung zeitweise thixotrop verhält. Diesen Effekt kennt man von Ketchup: Man kippt die Flasche und nichts passiert. Sobald man schüttelt (Eintrag kinetischer Energie), kommt es schlagartig zu einer Verbesserung der Fließfähigkeit, und alles fließt auf einmal. Für RSS Flüssigboden bedeutet das, dass es, wenn zu früh dynamische Verdichtungsenergie eingebracht wird, zu einer erneuten Fließfähigkeit kommt und das aufgebrauchte Material sich mit RSS Flüssigboden vermischt. Sollte dies einmal passieren, ist das aber noch kein Problem, da der RSS Flüssigboden mit entsprechender Verzögerung die Verfestigung fortsetzt und die gewohnten End-eigenschaften trotzdem erreicht. Tiefe Temperaturen oder chemische Einflüsse können die Wiederverfestigung ggf. erheblich verzögern. Diesem Effekt kann durch spezielle (Winter-) Rezepturen entgegengewirkt werden.



## Richtwartezeiten in Abhängigkeit von Ausgangsboden und Art der Verdichtung

Ausgangsboden	Aufbringen Schotter	statisch verdichten	dynamisch verdichten
rollige Böden	sofort	nach ca. 8 h	nach ca. 24-36 h
gemischte Böden	sofort	nach ca. 24 h	nach ca. 48 h
bindige Böden	sofort	nach ca. 36 h	nach ca. 72 h

Achtung: Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, die je nach Randbedingungen schwanken.

Bei abweichenden technologischen Anforderungen wenden Sie sich bitte an uns.

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)

# Procedure sample collection for production of test specimens

## General

To make test specimens, it is necessary to take representative samples of the liquid soil. If possible, the sample should be taken from a homogeneous mixture after emptying half the amount of liquid soil. Ideally, the liquid soil should be homogeneous. The sample is taken using a scoop or angular beaker at a minimum of 4 sampling points, preferably at different sampling depths directly from the sewer trench or the excavation pit. From the total quantity, a mixed sample is prepared from the individual samples in a mortar trough or other suitable vessel.

Caution: This sample mixture is not used to determine possible heterogeneities. If heterogeneities are suspected, punctual samples must be taken which must not be mixed. In this case, the sample collection should be as undisturbed as possible.

Caution: To test the viscosity (diameter of flow), the sample is not necessarily taken from the placement site.

Note: The diameter of flow specified on the mix design is valid for the time immediately prior to unloading at the construction site. The diameter of flow must be determined in accordance with DIN 1045-2 or DIN EN 206-1. The applicable rules such as standards and guidelines for geotechnical investigations for construction purposes as well as environmentally relevant investigations must be adhered to.



Protocol sample collection RSS Flüssigboden®



Sample collection device RSS Flüssigboden®

## Typical sample quantities for quality assurance:

- Mix design adjustment, self-monitoring:
  - 7 x core cutters 120 x 100 mm
  - 1 x settlement rate 355 x 60 mm

## quality assurance plan

If in the quality assurance plan belonging to the construction project deviating specifications for sampling are given, the following shall apply to comply with them.

## Useful sources

- DIN 1045-2
- DIN EN 206-1



**FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH**  
 Wurzner Straße 139  
 D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

VO-1-20190712

# Vorgehen Probenahme zwecks Prüfkörpererstellung

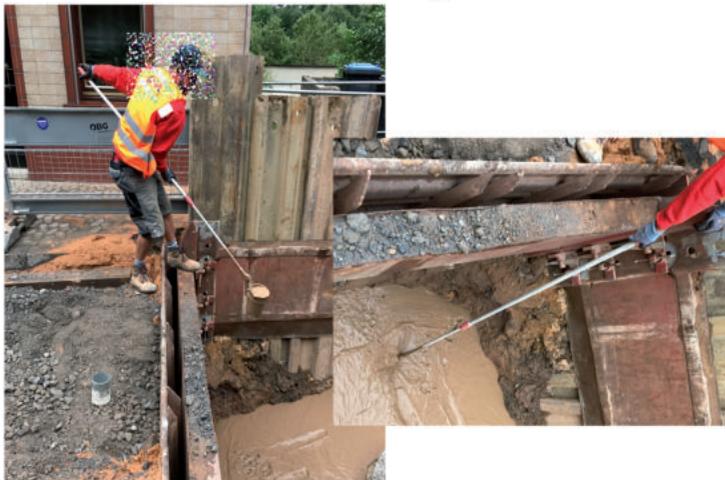
## Allgemein

Zum Zwecke der Prüfkörpererstellung ist die Entnahme von repräsentativen Proben des Flüssigbodens erforderlich. Falls möglich sollte die Probenahme aus einem homogenen Gemisch nach Entleerung der halben Menge Flüssigboden erfolgen. Im Idealfall sollte der Flüssigboden homogen sein. Die Entnahme erfolgt mittels Schöpfer oder Winkelbecher an mindestens 4 Entnahmestellen, möglichst in unterschiedlichen Entnahmetiefen direkt aus dem Kanalgraben oder der Baugrube. Aus der Gesamtmenge wird in einer Mörtelwanne oder sonstigem geeigneten Gefäß aus den Einzelproben eine Mischprobe erstellt.

**Achtung:** Diese Probenahme dient nicht zur Feststellung von möglichen Heterogenitäten. Liegt der Verdacht von Heterogenitäten vor, so sind punktuelle Probenahmen erforderlich, die nicht zu durchmischen sind. In diesem Falle ist eine möglichst ungestörte Probenahme durchzuführen.

**Achtung:** Zur Prüfung der Viskosität (Ausbreitmaß) erfolgt die Probenahme nicht zwingend aus dem Einbauort.

**Anmerkung:** Das auf der Rezeptur angegebene Ausbreitmaß gilt für den Zeitpunkt direkt vor der Entladung am Bauvorhaben. Das Ausbreitmaß ist in Anlehnung an DIN 1045-2 bzw. DIN EN 206-1 durchzuführen. Die geltenden Regeln wie Normen und Richtlinien für Geotechnische Untersuchungen für Bautechnische Zwecke sowie umweltrelevante Untersuchungen sind einzuhalten.



Probenahmeprotokoll  
RSS Flüssigboden



Probenahmegerät  
RSS Flüssigboden

## typische Probenmengen zur Gütesicherung:

- Rezeptureinstellung, Eigenüberwachung:  
7 x Stechzylinder 120 x 100 mm  
1 x Absetzmaß ca. 355 x 60 mm

## Nützliche Quellen

- DIN 1045-2
- DIN EN 206-1

## Gütesicherungsplan

Werden im zum Bauvorhaben gehörenden Gütesicherungsplan abweichende Angaben zur Probenahme vorgegeben, so sind diese einzuhalten.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



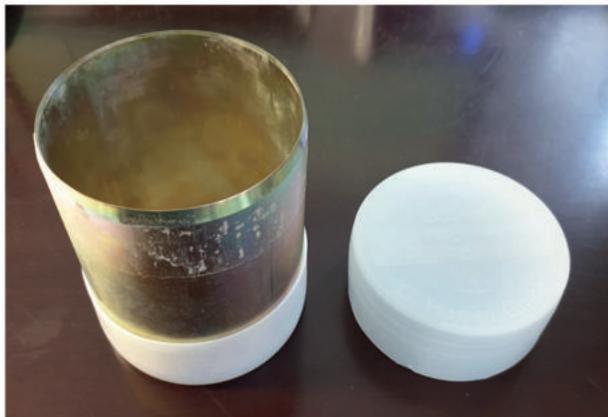
# Erstellung Prüfkörper qu/kf-Wert aus RSS Flüssigboden nach Probenahme.

## Allgemein

Zum Zwecke der Prüfkörpererstellung ist die Entnahme von repräsentativen Proben des Flüssigbodens erforderlich. Falls möglich sollte die Probenahme aus einem homogenen Gemisch nach Entleerung der halben Menge Flüssigboden erfolgen. Alle Probenahmen sind mit den entsprechenden Probenahme-protokollen zu dokumentieren.

## Aufbau/Ablauf Prüfkörper qu/kf-Wert

Zur Prüfung der bodenmechanischen Parameter in Anlehnung an DIN 18136 sowie zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit in Anlehnung an DIN 18130 werden Stechzylinder als Probenformen eingesetzt. Die Innenabmaße der handelsüblichen Stechzylinder betragen 120 x 96 mm. Die Zylinder sind blasenfrei mit RSS Flüssigboden zu füllen. Nach der Befüllung sind die Probenformen luftdicht zu verschließen und eindeutig zu beschriften. Die Probenlagerung erfolgt frostfrei und erschütterungslos bei Raumtemperatur. Die Prüfkörper sollten vor dem Transport mindestens 24 h in Ruheposition lagern. Schläge gegen bereits fixierten Flüssigboden sind zu vermeiden.



Es wird empfohlen, die angefräste Seite des Zylinders noch oben zeigen zu lassen. Zur Sicherstellung der Blasenfreien Verfüllung empfiehlt sich ein sanftes Schlagen mittels Schlosserhammer gegen die Seitenwandung sowie ein Rühren. Hier sollte die Materialeigenschaft der Tixotropie genutzt werden.

unsere Bezugsquelle Stechzylinder: <https://geotechnik-shop.de/>

**Achtung:**  
Fehlerhafte Probenahmen oder Probenlagerung führen zu falschen Meßergebnissen.

Probenahmeprotokoll RSS Flüssigboden

## typische Anzahl Prüfkörper zur Gütesicherung:

- Rezeptureinstellung, Eigenüberwachung, Fremdüberwachung:
  - 7 x PK für DIN 18136
  - 1 x PK für DIN 18130
- oder entsprechend Gütesicherungsplan



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigböden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

V0.1-20200217







## Liste Arbeitsmaterialien zur manuellen Herstellung von Kleinstmengen an RSS Flüssigboden

zur Prüfung der Eigenfeuchte des Ausgangsmaterials:

-> siehe auch Hinweisblatt Eigenfeuchte

Arbeitsmaterialien:

- 700 Watt Mikrowellengerät
- mikrowelleneignete Schale
- Waage (Genauigkeit 1 Gramm)
- Protokoll zur Bestimmung der Eigenfeuchte



für den Mischvorgang von RSS Flüssigboden:

-> siehe auch Hinweisblatt RSS Flüssigboden Mischanweisung,  
-> RSS Flüssigboden Herstellung und Transport

Arbeitsmaterialien:

- passende Rezeptur
- Zement entsprechend Rezeptur
- RSS FBC entsprechend Rezeptur
- ggf. RSS Proviacal 24 RD
- Ausgangsmaterial entsprechend Rezeptur
- Zugabewasser in Trinkwasserqualität
- Rührgerät (z.B. Collomix Cx40-A) oder Zwangsmischer, je nach Menge
- passende Gefäße, Mörtelwannen, Messbecher
- falls erforderlich eine Waage für Massen > 50 kg für Grundmaterial, Wasser, FBC, Zement und ggf. Calciumoxid (RSS Proviacal RD 24)
- Ausbreittisch mit Setztrichter



zur Qualitätskontrolle und Bodenansprache:

Arbeitsmaterialien:

- ggf. Taschenpenetrometer zur Bestimmung der Fixierung
- ggf. Absetzmass (Messung nach 2 Stunden und 12 Stunden)
- ggf. leichte Fallplatte für den dynamischen Lastplattenversuch
- ggf. Taschen-Scherfestigkeitsmesser
- zur Bodenansprache: Schnelltester Sulfat, Nitrat, Ammonium, Salzsäure 10%, Indikatorpapier
- zur Beurteilung der Wasserqualität pH-meter, Prüfer elektrische Leitfähigkeit
- zur Bodenansprache: Dokument zur Schnellbestimmung des Bodens



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Determination of the cubature of RSS Flüssigboden® by field test

## General information

The determination of the cubature in the field test is used in particular when dealing with complex soils. Here, the quality assurance commissioner of the producer prepares small quantities of liquid soil according to the mix design(s) at the mixing station. In close coordination with the quality assurance commissioner, the FiFB carries out mix design adjustments based on the determined characteristic values and extensive preliminary investigations. The basic requirements for successful results are well-prepared source material and homogeneity.

Caution: This type of mix design adjustment only works for soil mechanical parameters. This procedure should not be used when handling contaminated material.

## Instructions

Basic principle: Accuracy in soil homogenisation, sample collection, weighing, analysis, and documentation of results is essential.

### 1. Soil homogenization (daily amount)

- Separate and homogenize the source soil according to its condition (if necessary according to specifications by adding up to 1% RSS PROVIACAL) using a separator.

### 2. Sample collection (representative!!!)

- take single samples at several points from the interior of the homogenized heap at different depths minimum 8000 g
  - mix these well
  - take 400 g from the mixed sample to determine the inherent moisture content
  - 7600 g for test mixture

### 3. Determination of inherent moisture content

- Execution according to information sheet "Inherent Moisture".

### 4. Soil classification (under field conditions)

Note: for a more precise soil identification, the "bodenkundliche Kartieranleitung" (German soil mapping instructions) [ggf. englische Entsprechung finden] are/is recommended.

#### 4.1 Estimation of the granular components

- Optical estimation of the granular components? How high is the gravel content? Are sandy components noticeable when rubbing a sample in the hand?

#### 4.2 Estimation of the cohesive components

- Take samples of the cohesive components from the initial soil, slightly moisten approx. 20-30 g (soil moisture)
  - knead well (kneading test)
  - if the material is crumbly after rolling it out between the palms of the hands to approx. 2 mm thick "rolls" ? classification as silt
  - if the material remains stuck together even after repeated kneading and rolling out and sticks in the grooves of the hands ? classification as clay
  - further assessments by consultation with Mr. Detjens Tel. +49 (0)341-2446911 or Mobil +49 (0)170-3149761



RSS Flüssigboden®  
entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Bestimmung der Kubatur von RSS Flüssigböden mittels Feldversuch

## Allgemein

Die Bestimmung der Kubatur im Feldversuch wird insbesondere beim Umgang mit komplexen Böden eingesetzt. Hier erstellt der Gütesicherungsbeauftragte des Herstellers am Mischplatz kleine Rezepturansätze. In enger Abstimmung zwischen dem Gütesicherungsbeauftragten und FiFB werden aus den ermittelten Kennwerten und umfangreichen Voruntersuchungen Rezepturanpassungen durch das FiFB durchgeführt. Grundvoraussetzungen für das Gelingen sind gut aufbereitetes Ausgangsmaterial sowie Homogenität.

Achtung: Diese Art der Rezepturanpassung funktioniert nur für bodenmechanische Kennwerte. Beim Umgang mit belastetem Material ist dieses Verfahren nicht anzuwenden

## Anleitung

Grundsatz: Exaktheit beim Homogenisieren des Bodens, bei den Probenahmen, beim Wiegen, beim Analysieren und Dokumentieren der Ergebnisse ist zwingend notwendig

1. Bodenhomogenisierung (Tagesmenge)
  - Ausgangsboden entsprechend Beschaffenheit ( ggf. nach Vorgabe unter Zugabe von bis zu 1% RSS PROVIACAL) separieren und homogenisieren mit Separator
2. Probenahme (repräsentativ)!!!
  - an mehreren Stellen des homogenisierten Haufwerks aus dem Inneren in verschiedenen Tiefen Einzelproben entnehmen, minimal 8000 g
  - diese gut mischen
  - 400 g der Mischprobe zur Eigenfeuchtebest. entnehmen
  - 7600 g für Probemischung
3. Eigenfeuchtebestimmung
  - Durchführung entsprechend Hinweisblatt „Eigenfeuchte“
4. Bodenklassifizierung (unter Feldbedingungen)
 

Hinweis: für eine exaktere Bodenansprache wird die bodenkundliche Kartieranleitung empfohlen.

  - 4.1 Abschätzung der rolligen Bestandteile
    - Optische Abschätzung der rolligen Bestandteile ? Wie hoch ist in etwa der Kiesanteil? Sind beim Zerreiben einer Probe in der Hand sandige Bestandteile spürbar?
  - 4.2 Abschätzung der bindigen Bestandteile
    - Probestücke der bindigen Bestandteile aus den Ausgangsboden entnehmen, ca. 20-30 g leicht befeuchten ( Erdfeucht)
    - gut durchkneten ( Knetversuch)
    - ist das Material nach dem Ausrollen zu ca. 2 mm starken „Würsten“ bröckelig -> Einschätzung „Schluff“
    - bleibt das Material zusammenkleben auch nach mehrfachen Kneten und Ausrollen und klebt in den Rillen der Hände -> Einschätzung „Ton“
    - weitere Einschätzungen durch Rücksprache mit Hr. Detjens  
Tel. 0341-2446911 oder Mobil 0170-3149761



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigböden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Determination of the cubature of RSS Flüssigboden® by field test

### Instructions (continued)

#### 5. Consistency determination in the sample bucket

- 7600 g soil mixture (prepared) with [ ] g FBC and [ ] g B-CE mix roughly in dry state
- Weigh the amount of water and gradually add until diameter of flow of 40-45 cm is reached
- Mix very well (to a homogeneous pasty mass)
- Allow mixture to soak for 10 minutes
- If necessary, determine the diameter of flow several times until a flow spread of [ ] cm is achieved by adding further water. Record quantity and time of added water exactly.



Preparation of a "bucket mixture" of RSS Flüssigboden® for the determination of the cubature

#### 6. Determination of the diameter of flow

- Set flow table horizontally
  - Wipe surface with a damp cloth
  - Place cone centrally on plate and fix with feet
  - Fill cone as bubble-free as possible
  - Level off excess material on top of the cone
  - Lift cone upwards with one pull
  - Lift the flow table top up to the stop and drop it 15 times within 15 seconds, leaving the foot on the lower frame of the flow table
  - Measure 2 lengths vertically and horizontally to each other and calculate average value
- Note: If there are differences of more than 2 cm between the measurements, repeat the test.
- Transmit the collected data to

Mr. Detjens: phone +49 (0)341-2446911 or mobile +49 (0)170-3149761



Determination of the diameter of flow for the purpose of cubature determination



RSS Flüssigboden®  
entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Bestimmung der Kubatur von RSS Flüssigboden durch Feldversuch

### weiter Anleitung

#### 5. Konsistenzbestimmung im Probееimer

- 7600 g Bodengemisch ( aufbereitet ) mit  g FBC und  g B-CE trocken grob mischen
- Wassermenge wiegen und schrittweise bis zum Ausbreitmaß 40-45 cm zugeben
- gründlich aufmischen (homogene breiige Masse)
- Mischung 10 Minuten quellen lassen
- Ausbreitmaß ggf. mehrfach bestimmen bis über weitere Wasserzugabe Ausbreitmaß  cm erreicht ist. Wasserzugabemenge und -zugebezeit exakt protokollieren



Erstellung einer „Eimermischung“ aus RSS Flüssigboden zur Bestimmung der Kubatur



#### 6. Bestimmen des Ausbreitmaßes

- Ausbreittisch waagrecht stellen
  - Oberfläche feucht abwischen
  - Trichter mittig auf Platte stellen mit Füßen arretieren
  - Trichter möglichst blasenfrei befüllen
  - Trichter abstreichen
  - Trichter in einem Zug nach oben heben
  - Tischplatte in 15 Sek. 15 mal bis Anschlag anheben und fallen lassen, dabei Fuß auf Ausbreittischunterrahmen stellen
  - vertikal und horizontal zueinander 2 Längenmessungen durchführen und Mittelwert bilden
- Hinweis: Bei Differenzen von mehr als 2 cm der Messungen zueinander ---> Versuch wiederholen
- ermittelte Daten an Hr. Detjens Tel 0341-2446911 oder Mobil 0170-3149761



Bestimmung des Ausbreitmaßes zwecks Bestimmung der Kubatur



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Information on the placement of RSS Flüssigboden® in winter conditions

At temperatures permanently lower than  $-5^{\circ}\text{C}$ , the following instructions should be observed:

### Production and placement

- At temperatures below  $-5^{\circ}\text{C}$ , winter mix designs must be used.
- The mixing water must be preheated, but it should not be warmer than  $50^{\circ}\text{C}$ .
- If possible, the drum of the truck mixer can be preheated, eg by exhaust gases of the truck mixer that are passed into the drum.
- The source materials can be preheated eg by exposing it to warm steam.
- All water-bearing parts must be protected against frost.
- At daily average temperatures of permanently  $>0^{\circ}\text{C}$ , winter mix designs should no longer be used.

### Placement

- The trench to be backfilled should remain open for as short a time as possible. Ideally, open the trench only on the day of backfilling.
- Cover the placed RSS Flüssigboden® immediately with a geotextile as a separating layer between RSS Flüssigboden® and the material for the road substructure.
- Start to place an antifreeze layer of crushed stone as soon as possible, for example, 20-30 minutes after placing the RSS Flüssigboden®. Due to the still active temporary thixotropy, at temperatures below  $-5^{\circ}\text{C}$ , and with the layers separated, and the RSS Flüssigboden® covered, the gravel layer should not be compacted immediately but at the earliest after one day.
- Deviations from these time specifications in the form of technologically relevant requirements must be agreed with us.

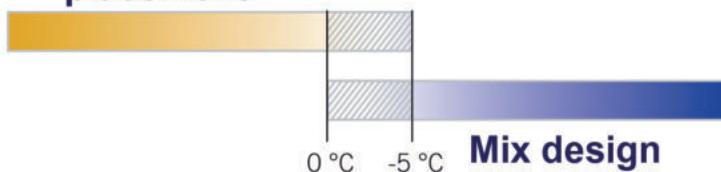


### Advantages

- Extended construction season when taking into account all measures for placement in winter
- Ensuring functionality in winter



### Mix design for summer placement



### Mix design for winter placement

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Hinweise für den Einbau von RSS Flüssigboden bei winterlichen Bedingungen

Bei Temperaturen, die dauerhaft tiefer als  $-5\text{ °C}$  liegen, sollten folgende Hinweise beachtet werden:

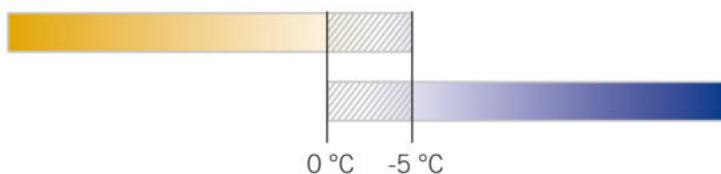
### Herstellung und Transport

- Bei Temperaturen unter  $-5\text{ °C}$  sind Winterrezepturen einzusetzen.
- Das Zugabewasser muss vorgewärmt werden, sollte jedoch Temperaturen von  $50\text{ °C}$  nicht überschreiten.
- Sofern möglich kann die Trommel des Fahrmischers vorgewärmt werden, z. B. indem Abgase des Fahrmischers in die Trommel geleitet werden.
- Das Mischgut kann z. B. durch Bedampfen vorgewärmt werden.
- Alle wasserführenden Teile sind gegen Frost zu schützen.
- Bei Temperaturen im Tagesdurchschnitt von dauerhaft  $\geq 0\text{ °C}$  dürfen Winterrezepturen nicht mehr eingesetzt werden.

### Einbau

- Der zu verfüllende Graben soll möglichst kurze Zeit offen bleiben. Im Idealfall den Graben erst am Tag der Verfüllung öffnen.
- Den eingebrachten RSS Flüssigboden mit einem Geotextil als Trennschicht zwischen RSS Flüssigboden und dem Material für den Straßenunterbau direkt abdecken.
- So kurzfristig wie möglich, z.B. 20-30 Minuten nach dem Einbringen des RSS Flüssigboden, mit dem Aufbringen einer Frostschutzschicht aus Schotter beginnen. Die Schotter-schicht sollte infolge der noch wirkenden zeitweisen Thixotropie nicht sofort, sondern bei Temperaturen unter  $-5\text{ °C}$  und realisierter Schichtentrennung und Abdeckung frühestens nach einem Tag verdichtet werden.
- Abweichungen von diesen zeitlichen Angaben in Form technologisch relevanter Anforderungen sind mit uns abzustimmen.

### Sommerrezeptur



### Winterrezeptur



### Vorteile

- Verlängerte Bausaison bei Berücksichtigung aller Maßnahmen zum Einbau im Winter
- Gewährleistung der Funktionalität im Winter



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



# Einschätzung von entstehenden Übermassen für Bauvorhaben mit Flüssigboden

## Allgemein

Bei Bauvorhaben nach dem Flüssigbodenverfahren sind Volumendifferenzen zwischen Bodenaushub und Wiedereinbau als Flüssigboden üblich. Hierfür gibt es mehrere Gründe:

### - Ausgesiebte Bestandteile

Nicht jeder Bestandteil des Aushubbodens kann wiederverwendet werden. Sei es, dass Fremdbestandteile wie Bauschutt oder Wurzeln oder nicht gewünschte Kornfraktionen ausgesiebt werden. Beispielsweise bei einer Maximalkorngröße aufgrund enger Rohrpakete.

### - Verdrängungsmassen

In den Gräben eingebrachte Bauteile wie Rohre, Schächte, Kabel usw.

### - Lagerungsdichte Boden

Der Boden hat vor der Entnahme eine unterschiedliche Lagerungsdichte. Diese Lagerungsdichte stellt quasi den Verdichtungsgrad eines Bodens dar. Der Verdichtungsgrad ist nicht nur von der zugeführten Verdichtungsenergie und der Ablagerungszeit des Bodens, sondern auch von der Bodenart, der Bodengenese und der Bodenchemie abhängig.

### - Flüssigboden aus aufbereitetem Boden

Flüssigboden hat eine in der Rezeptur definierte Zusammensetzung. Möchte man den Bodenaushub mit dem Bodenanteil im Flüssigboden vergleichen, so ist die relevante Rezepturangabe: „Aufbereitetes Grundmaterial/trocken“ in  $\text{kg/m}^3$ .

### Beispiel ohne Betrachtung der Verdrängungsmassen und der ausgesiebten Bestandteile:

Bodenart ist Lt3 (toniger Lehm) nach Bodenkundlicher Kartieranleitung. Nach der Tabelle 1 im Anhang wird die Lagerungsdichte des ungestörten Bodens (vor Beginn der Erdarbeiten) bestimmt mit Ld3. Das untere Diagramm im Anhang ergibt für Lt3 mit Lagerungsdichte Ld3 eine Trockenrohddichte von  $1,41 \text{ g/cm}^3 = 1410 \text{ kg/m}^3$

Diesen Wert vergleichen Sie mit dem Wert in Ihrer Rezeptur. Ist in Ihrer Rezeptur beispielsweise die Angabe „Aufbereitetes Grundmaterial/trocken:  $1350 \text{ kg/m}^3$ , so haben Sie folgende Übermassen pro  $\text{m}^3$ :

$$1410 \text{ kg/m}^3 - 1350 \text{ kg/m}^3 = 60 \text{ kg/m}^3 \text{ aus Differenz Boden/FB}$$

Das Ergebnis kann je nach Siebung, Bodenaufbereitung, Lagerungsverhältnissen, Bodenarten und Rezepturen starken Schwankungen unterliegen. Es ist ebenso möglich, dass Boden hinzugefügt werden muss.

Unterschieden werden die folgende Kürzel der Kartieranleitung KA4 zu Lagerungsdichten:

LD1	< 1,3 $\text{g/cm}^3$
LD2	1,3-1,55 $\text{g/cm}^3$
LD3	1,55-1,75 $\text{g/cm}^3$
LD4	1,75-1,95 $\text{g/cm}^3$
LD5	> 1,95 $\text{g/cm}^3$

$$\text{mit LD} = \rho_t + 0,009 * T$$

$\rho_t$  = Trockenrohddichte

T = Tongehalt in Massen-%

weitere Definition Lagerungsdichte

$$D = \frac{(n_{\max} - n) / (n_{\max} - n_{\min})}{(\rho_d - \rho_{d \min}) / (\rho_{d \max} - \rho_{d \min})}$$

D = Lagerungsdichte

n = Porenanteil der Bodenprobe

$n_{\max}$  = Porenanteil bei lockerster Lagerung

$n_{\min}$  = Porenanteil bei dichtester Lagerung

$\rho_d$  = Trockendichte

$\rho_{d \min}$  = Dichte bei lockerster Lagerung

$\rho_{d \max}$  = Dichte bei dichtester Lagerung

Lagerungsdichte des feuchten Bodens:

Sandböden	1,67 - 1,19 $\text{g/cm}^3$
Lehmböden	1,96 - 1,19 $\text{g/cm}^3$
Schluffböden	1,53 - 1,19 $\text{g/cm}^3$
Tonböden	1,32 - 0,92 $\text{g/cm}^3$
organ. Böden	0,48 - 0,12 $\text{g/cm}^3$

Quelle: Wikipedia, 2020



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



# Einschätzung von entstehenden Übermasse bei Bauvorhaben mit Flüssigboden

Tab. 1: Bestimmungsschlüssel für die Schätzung der effektiven Lagerungsdichte im Gelände

Kennzeichnung der effektiven Lagerungsdichte			Gefügemerkmale für die Schätzung der effektiven Lagerungsdichte
Kurzzeichen	Bezeichnung	Kennwert Ld*)	
Ld 1	sehr gering	< 1,3	Feines Krümelgefüge, sehr lockeres Einzelkorn- oder sehr lockeres Kohärentgefüge, sehr feines bis feines Aggregatgefüge mit offener bis sperriger Lagerungsart und sehr losem Zusammenhalt, sehr hoher Anteil an biogenen Poren, gleichmäßige Wurzelverteilung
Ld 2	gering	1,3 - < 1,55	Krümelgefüge, lockeres Einzelkorn - oder lockeres Kohärentgefüge, feines Aggregatgefüge mit offener und sperriger Lagerungsart und losem Zusammenhalt, hoher Anteil an biogenen Poren, gleichmäßige Wurzelverteilung
Ld 3	mittel	1,55 - < 1,75	Subpolyedergefüge, Einzelkorn - oder Kohärentgefüge mit mittlerem Zusammenhalt, Aggregatgefüge mit halboffener bis offener Lagerungsart und mittlerem Zusammenhalt bzw. mittlerer Verfestigungsgrad, mittlerer Anteil an biogenen Poren, fast gleichmäßige Wurzelverteilung
Ld 4	hoch	1,75 - < 1,95	dichtes Einzelkorn - oder dichten Kohärentgefüge, dichtes Aggregatgefüge mit geschlossener Lagerungsart und festem Zusammenhalt bzw. mit hohem Verfestigungsgrad, Plattengefüge, sehr geringer bis geringer Anteil an biogenen Poren, ungleichmäßige Wurzelverteilung
Ld 5	sehr hoch	> 1,95	sehr dichtes Einzelkorn - oder Kohärentgefüge, sehr dichtes Aggregatgefüge mit geschlossener Lagerungsart und sehr festem Zusammenhalt bzw. sehr hohem Verfestigungsgrad, sehr dichtes Plattengefüge, sehr geringer Anteil an biogenen Poren, sehr ungleichmäßige Wurzelverteilung

$$*) Ld [g/cm^3] = TRD [g/cm^3] + 0,005 \left[ \frac{g/cm^3}{\%Ton} \right] \cdot \%Ton + 0,001 \left[ \frac{g/cm^3}{\%Schluff} \right] \cdot \%Schluff \text{ bzw.}$$

$$TRD [g/cm^3] = Ld [g/cm^3] - 0,005 \left[ \frac{g/cm^3}{\%Ton} \right] \cdot \%Ton - 0,001 \left[ \frac{g/cm^3}{\%Schluff} \right] \cdot \%Schluff$$

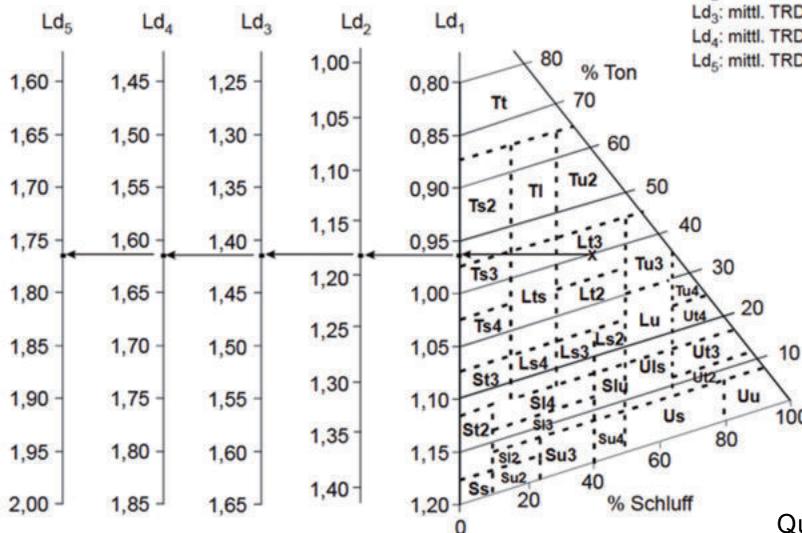
Spanne der Porengrößenbereiche für Bodenarten-Hauptgruppen

Bodenarten-Hauptgruppen	weite Grobporen in %	enge Grobporen in %	Mittelporen in %	Feinporen in %	Wasserleitfähigkeit in cm / d
Sandböden	10 bis 20	8 bis 20	10 bis 15	2 bis 8	300
Schluffböden	0 bis 10	5 bis 15	10 bis 20	10 bis 20	30
Lehmböden	5 bis 10	0 bis 10	5 bis 15	5 bis 20	30
Tonböden	0 bis 5	0 bis 5	10 bis 15	25 bis 40	3
Torfböden	7 bis 30	0 bis 10	30 bis 55	15 bis 25	200

Gleichungen

- Ld<sub>1</sub>: mittl. TRD = 1,20 - 0,005 · Ton% - 0,001 · Schluff%
- Ld<sub>2</sub>: mittl. TRD = 1,42 - 0,005 · Ton% - 0,001 · Schluff%
- Ld<sub>3</sub>: mittl. TRD = 1,65 - 0,005 · Ton% - 0,001 · Schluff%
- Ld<sub>4</sub>: mittl. TRD = 1,85 - 0,005 · Ton% - 0,001 · Schluff%
- Ld<sub>5</sub>: mittl. TRD = 2,00 - 0,005 · Ton% - 0,001 · Schluff%

Trockenrohdichte [g/cm<sup>3</sup>] für:



Beispiel

Lt3 = 40% Ton  
40% Schluff

mittlere TRD für:

- Ld<sub>1</sub> = 0,96 g/cm<sup>3</sup>
- Ld<sub>2</sub> = 1,18 g/cm<sup>3</sup>
- Ld<sub>3</sub> = 1,41 g/cm<sup>3</sup>
- Ld<sub>4</sub> = 1,61 g/cm<sup>3</sup>
- Ld<sub>5</sub> = 1,76 g/cm<sup>3</sup>

Quellen: Kartieranleitung KA4, KA5, Wikipedia 2020



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



# Einschätzung der Wassergefährdungsklasse von RSS Flüssigboden

## Allgemein

Grundsätzlich ist im Allgemeinen der größte Einflussfaktor auf die Wassergefährdung von RSS Flüssigboden® das verarbeitete Grundmaterial.

Wird davon ausgegangen, dass das verwendete Grundmaterial frei von wassergefährdenden Stoffen ist, ist RSS Flüssigboden® mit weniger als 3 Massen-% Zement und RSS-Proviacal als nicht wassergefährdend (NWG) einzustufen.

Diese Einschätzung wurde aufgrund der Betrachtung des Zusammenwirkens der Einzelkomponenten im Gesamtsystem getroffen.

Grundlage der Aussage ist die Betrachtung gemäß EU-Wasserrichtlinie und deren nationale Umsetzung in der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), welche das bisherige Einstufungsverfahren nach Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS) fortschreibt.

Einstufung nach AwSV:

Die Betrachtung erfolgt als Gemisch gemäß Anhang 1 (AwSV) auf Basis der Einstufung der Komponenten.

Einstufung der Komponenten:

RSS FBC:	NWG (nicht wassergefährdend)
CEM:	WGK 1 (schwach wassergefährdend)
Grundmaterial:	NWG (Annahme, beige stellt)
Wasser:	NWG (Annahme, beige stellt)

Gemäß Anhang 1 ist ein Gemisch als nicht wassergefährdend eingestuft, wenn es folgende Voraussetzungen erfüllt:

- Der Gehalt an Stoffen der WGK 1 (Wassergefährdungsklasse 1) ist geringer als 3 Prozent Massenanteil.
- Der Gehalt an Stoffen der WGK 2 ist geringer als 0,2 Prozent Massenanteil.
- Der Gehalt an Stoffen der WGK 3 ist geringer als 0,2 Prozent Massenanteil.
- Der Gehalt an nicht identifizierten Stoffen ist geringer als 0,2 Prozent Massenanteil.
- Dem Gemisch wurden keine krebserzeugenden Stoffe nach AwSV Nummer 1.2 gezielt zugesetzt.
- Dem Gemisch wurden keine Stoffe der WGK 3 gezielt zugesetzt.
- Dem Gemisch wurden keine Stoffe gezielt zugesetzt, deren wassergefährdende Eigenschaften nicht bekannt sind.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



# Einschätzung der Wassergefährdungsklasse von RSS Flüssigboden

## Allgemein

weiter: Gemäß Anhang 1 ist ein Gemisch als nicht wassergefährdend eingestuft, wenn es folgende Voraussetzungen erfüllt:

- Dem Gemisch wurden keine Dispergatoren oder Emulgatoren gezielt zugesetzt.
- Das Gemisch schwimmt in oberirdischen Gewässern nicht auf.

## Konkrete Prüfung

Damit haben Sie zu prüfen, ob Ihr Ausgangsmaterial sowie Ihr Zugabewasser den Voraussetzungen entsprechen. Ebenso ist zu prüfen, ob Ihre Zuschlagstoffe Zement und RSS Proviacal unter 3 Massen-% liegen. Das Gesamtwasser ist bei der Berechnung zu berücksichtigen, da es praktisch vollständig im endgültigen Produkt gebunden verbleibt.

Beispiel:

Inhaltsstoff	Menge [kg/m <sup>3</sup> ]	Anteil [%]
RSS Proviacal	0	0
Grundmaterial (trocken)	1651	79,8
RSS FBC	33	1,6
Zement CEM I 42,5 R	32	1,5
Wasser (Eigenfeuchte, Grundmaterial, und Zugabewasser)	354	17,1

Ist in dem Beispiel das Ausgangsmaterial sowie das Zugabewasser nicht wassergefährdend, hat also die Wassergefährdungsklasse NWG, so ist das gesamte Gemisch als nicht wassergefährdend einzustufen (NWG).

Grund:

**Zementanteil = 1,5 Massen-% < 3 Massen-%**



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

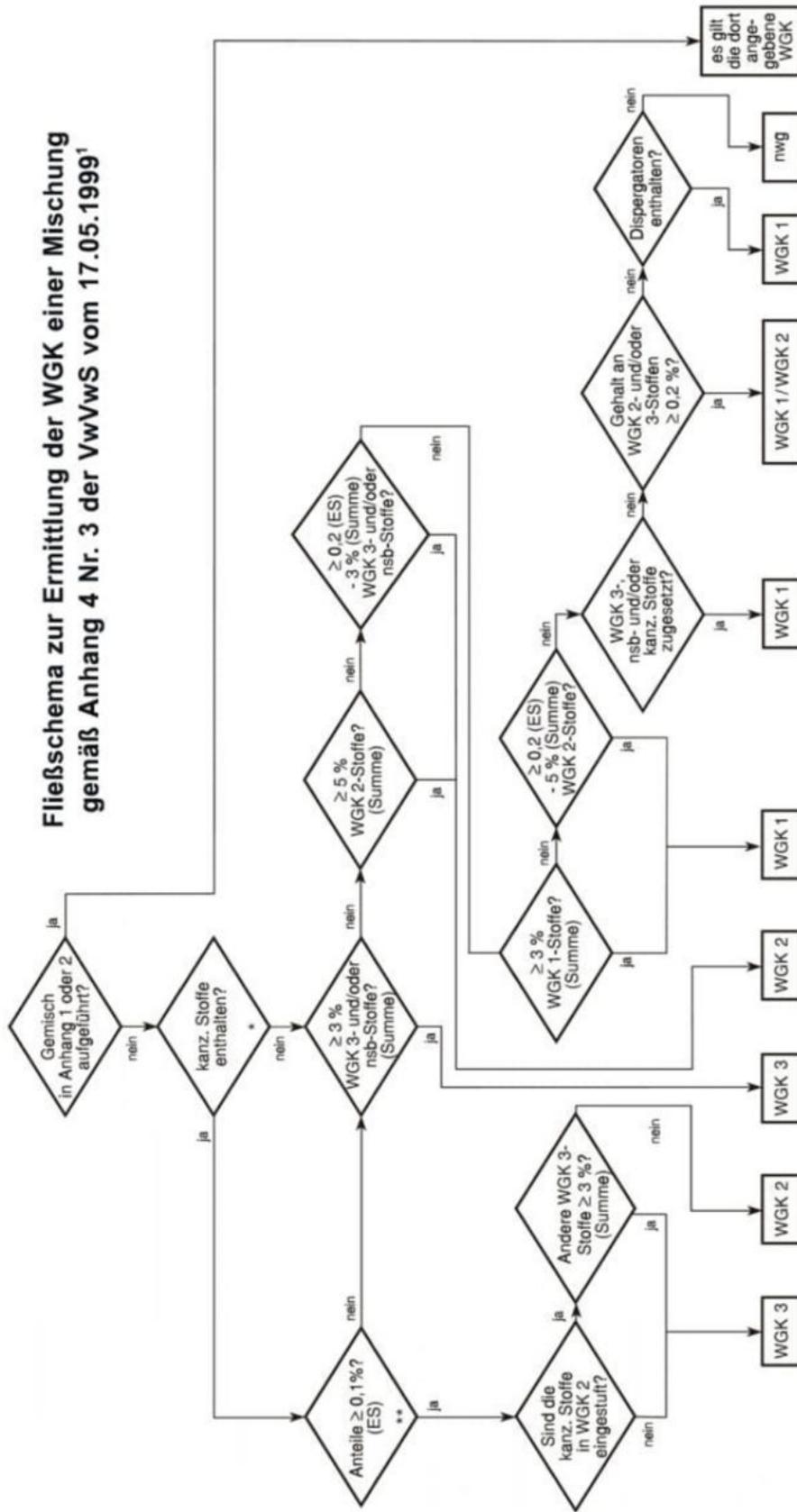
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de





**Fließschema zur Ermittlung der WGK einer Mischung gemäß Anhang 4 Nr. 3 der VwVwS vom 17.05.1999<sup>1</sup>**

Einstufung\_wassergefahrdender\_Stoffe



<sup>1</sup> Ausnahmen von Nr. 3 und 4 des Anhangs 4 sind entsprechend Nr. 5 möglich (s. a. Nr. 2.2.1 b) der VwVwS vom 17. 05. 1999)

\* konz. Stoffe: Stoffe, die gemäß §4a und §52(3) GefStoffV als kanzerogene Stoffe bekanntgemacht sind.

\*\* Falls die Kennzeichnungspflicht (R45) nach GefStoffV bei niedrigeren Prozentsätzen als 0,1 % beginnt, sind diese zugrunde zu legen.

nsb-Stoffe: Stoffe, deren WGK nicht sicher bestimmt ist.

FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de



## Gefüge von RSS Flüssigboden

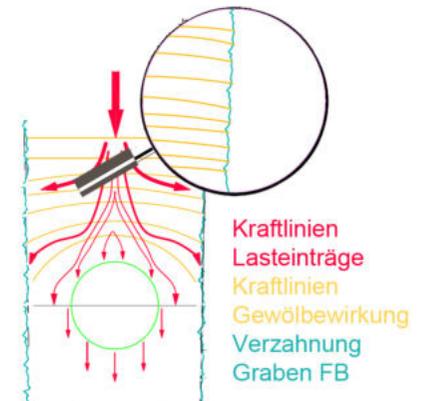
### Allgemein

RSS Flüssigboden soll sowohl im fließfähigen aus auch im fixiertem Zustand ein homogenes Gefüge aufweisen. Die Bildung von Überwasser sowie eines Absetzmaßes  $> 1\%$  ist zu vermeiden. Die Viskosität ist derart einzustellen, dass eine Materialtrennung nicht erfolgt. Insbesondere die gravitative Trennung ist mittels Viskositätseinstellung zu vermeiden.

### Monolithischer Block

Die Gesteinskörnungen verteilen sich im Flüssigboden zu einem homogenen Gemenge. Beim Vorhandensein von Sanden und insbesondere Kiesen bildet sich ein Korngerüst aus größeren Komponenten in einer feineren Matrix aus. Bei einem energiearmen Einbau findet keine Trennung der Komponenten statt. Die Homogenität der Masse sollte durch die Betrachtung der Bruchstrukturen beim Prüfen der einaxialen Druckfestigkeit überprüft werden. Im Allgemeinen sollte eine optische Betrachtung ausreichend sein. Soll ein Auszählen der Körner erfolgen, wird eine Probenahme aus unterschiedlichen Grabentiefen (mit deren Dokumentation) empfohlen. RSS Flüssigboden wirkt im verfestigten Zustand im Gaben wie ein monolithischer Block, der mit der Grabenwand elastisch verzahnt ist. Normalspannungen wie z.B. Erddruck-Normalenspannungen werden zumindest teilweise an die Umgebungsböden übertragen. Die entstehende Gewölbewirkung ist insbesondere bei dynamischen Lasteinträgen rohrschonend.

Ein Herabsinken oder Wandern einzelner Körner durch dynamische Lasteinträge im verfestigten RSS Flüssigboden wurde bisher nicht festgestellt. Im flüssigen Zustand führen dynamische Energieeinträge (z.B. durch Rüttelflasche oder Herabfallen), je nach Energiestärke und FB-Zusammensetzung, ggf. zu einem Herabsinken schwerer Komponenten im cm-dm Bereich.



Lastabträge bei homogenem RSS Flüssigboden im Graben



typische Strukturbruchbilder RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de





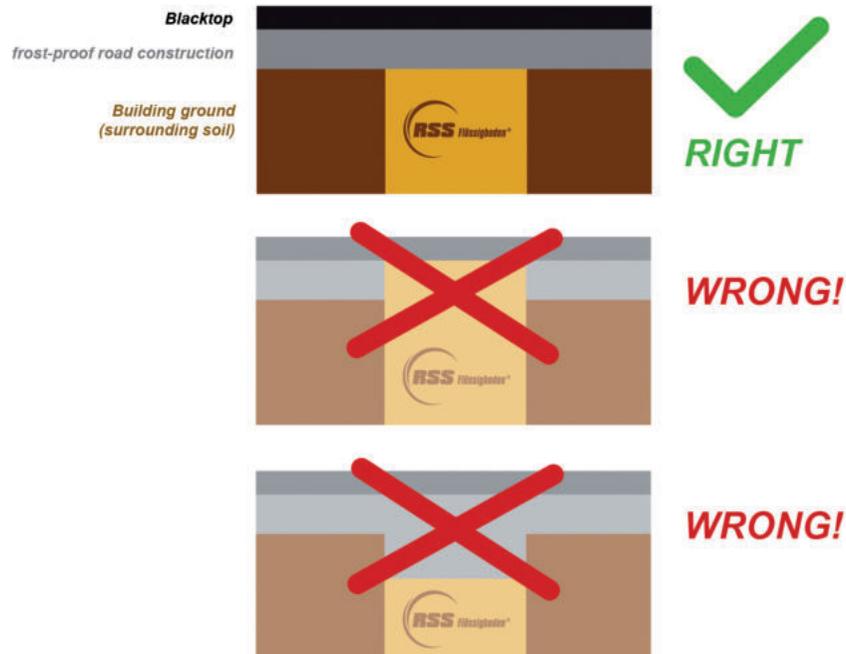
# Information on avoiding frost damage in the road substructures when using RSS Flüssigboden®

## General

After fixation, RSS Flüssigboden® has soil-like properties again. RSS Flüssigboden® is usually produced from non-frost-resistant soils. This must be taken into account when designing the road structure. Special requirements regarding the necessity of the placement of liquid soil in the frost penetration area must be agreed with a technical planner or us before the start of construction, as in such cases deviations from standard construction methods are involved.

## Correct road structure for backfilling with RSS Flüssigboden®

Usually, a frost protection layer is placed on RSS Flüssigboden®. The thickness depends on the road class, the construction class and the frost zone and must be dimensioned in accordance with the relevant regulations. If the asphalt or concrete surface is built directly on RSS Flüssigboden®, this can lead to lifting during the frost period. Such an application is to be clarified with your technical planner or us beforehand, since it deviates from the standard construction method. Overly dimensioned frost-proof structures can also be harmful, especially on cohesive subsoils, as water collects in the deep spots. In the event of frost, damage can occur above these deep spots. Ideally, the existing earthwork planum is restored with RSS Flüssigboden®, on which the frost protection layer is then built up in its original thickness, so that a continuous homogeneous construction is created again.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Hinweise zur Vermeidung von Frostschäden im Straßenunterbau bei der Verwendung von RSS Flüssigboden

## Allgemein

RSS Flüssigboden weist nach der Fixierung wieder bodenähnliche Eigenschaften auf. RSS Flüssigboden wird meist aus nicht frostsicheren Böden hergestellt. Dies ist bei der Erstellung des Straßenaufbaus zu berücksichtigen. Spezielle Anforderungen bei der Notwendigkeit des Einbaus von Flüssigboden im Frosteintrittsbereich sind mit einem Fachplaner oder uns vor Baubeginn abzustimmen, da es sich in solchen Fällen um Abweichungen von Regelbauweisen handelt.

## Richtiger Straßenaufbau bei Verfüllungen mit RSS Flüssigboden

Auf RSS Flüssigboden wird im Regelfall eine Frostschutzschicht aufgebracht. Die Stärke hängt dabei von der Straßenklasse, der Bauklasse und der Frosteinwirkzone ab und ist nach den einschlägigen Vorschriften zu bemessen. Füllt man RSS Flüssigboden bis unter die Schwarz- oder Betondecke, kann dies zu Hebungen in der Frostperiode führen. Ein solcher Einsatz ist mit ihrem Fachplaner oder uns vorher abzuklären, da er von der Regelbauweise abweicht. Zu reichlich dimensionierte frost-sichere Aufbauten können, speziell bei bindigen Untergründen, ebenfalls schädlich sein, da sich in den Tiefstellen Wasser sammelt. Bei Frosteinwirkung kommt es bei diesen Tiefstellen zu Schäden. Idealerweise wird das vorhandene Erdplanum mit RSS Flüssigboden wiederhergestellt, auf dem dann die Frostschutzschicht in der ursprünglichen Stärke aufgebaut wird, so dass wieder eine durchgängig homogene Konstruktion entsteht.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



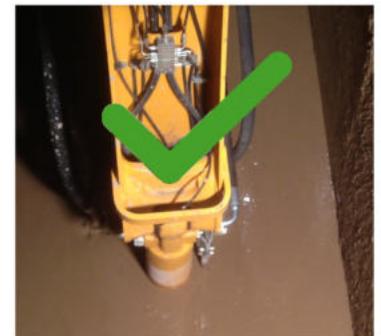
## Hinweise zur Vermeidung von Grundbrüchen durch Lufteinschlüsse im Löffel, bei gespanntem GW.

Um Grundbruch beim Ausbaggern von Gräben oder Schachtgruben zu verhindern, kann Flüssigboden als Stützsuspension eingesetzt werden. Als Löffelform des Baggers wird standardmäßig ein Tieflöffel eingesetzt. Der Flüssigboden hat für diese Anwendung eine geeignet eingestellte Viskosität. Der Löffel wird bei dieser Anwendung durch den Flüssigboden geführt und der darunter befindliche Boden wird entnommen. Der Flüssigboden dient bei dieser Anwendung häufig nicht einfach als Stützsuspension, sondern kann als bodenüberlagernde Schicht definierte Eigenschaften, wie Festigkeiten, Wasserdurchlässigkeiten usw. erhalten.

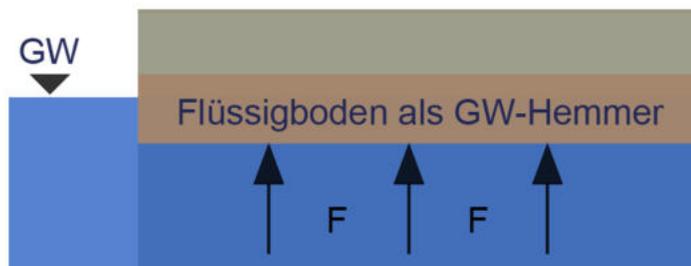
### Gespanntes Grundwasser

Befindet sich eine grundwasserhemmende Schicht über eine grundwasserleitende Schicht kann es zu gespanntem Grundwasser kommen. Das Grundwasser kann sich nicht frei nach oben bewegen sondern wird eingeeengt. Dieses gespannte Grundwasser übt einen Druck auf die darüber befindlichen Schichten aus. Können diese Schichten dem Druck des Grundwassers nicht standhalten, kommt es zum Grundbruch. Die Schicht wird zerstört und das Wasser fließt frei nach oben.

Wird bei einem gespannten Grundwasserleiter durch Ausbaggern die erforderliche Auflast reduziert und durch RSS Flüssigboden substituiert, so wirkt der niedrigviskose Flüssigboden als grundwasserhemmende Schicht. Diese Schicht muss eine dem Grundwasserspiegel angepasste Mächtigkeit und Dichte haben, um dem GW-Druck standhalten zu können.



ohne Luftblasen



mit Luftblasen  
-> Baufehler

### Bauschaden

Durch eine nicht sachgerechte Führung des Baggerlöffels kann Luft im Löffel verbleiben (fehlendes Ausdrehen des Löffels beim Eintauchen in den Flüssigboden). Tritt diese Luft beim Baggern im Flüssigboden oder im Gemisch aus Aushubboden und Flüssigboden aus, so wird der Gegendruck des Flüssigbodens verringert und es kann zum Grundbruch kommen. Es entsteht eine Schwächezone, die zum vollständigen Versagen führen kann. Grundwasser oder ein Gemisch aus Grundwasser und Boden dringt in den Flüssigboden oder bis an die Oberfläche (je nach GW-Pegelstand). Sichtbar sind starke, plötzlich auftretende Luftblasen im Flüssigboden. Gelegentlich begleitet durch das Absinken von oberflächennahen Bodenschollen auf den außenseiten des Verbaus.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

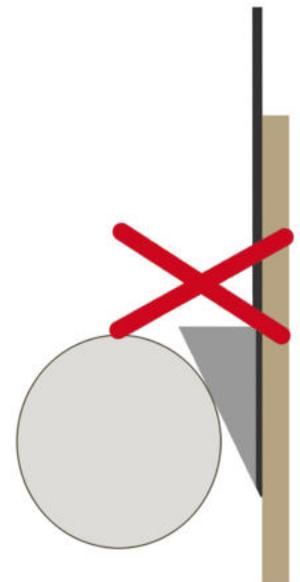
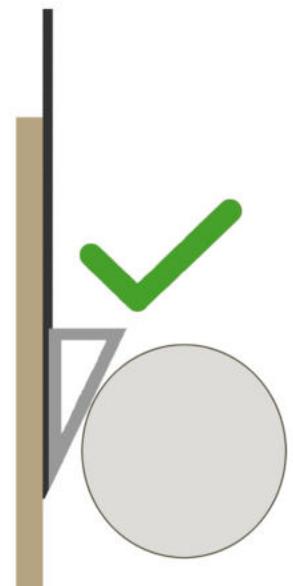


## Hinweise zur Vermeidung von Längsverschiebungen von Rohren durch Großeile, für den Anwendungsfall der hängenden Verlegung von Großrohren.

Um das Verschieben von Großrohren bei der Anwendung der hängenden oder schwimmenden Verlegung im Graben zu verhindern, können Stützeile/Sicherungskeile zwischen Rohr und Verbau erforderlich sein.

### Sicherungskeile

Sicherungskeile können, je nach Technologie, ggf. Drücken ausgesetzt sein die senkrecht, aber auch parallel zum Graben auftreten. Häufig unterschätzt werden die längswirkenden Kräfte, die durch den Flüssigboden im flüssigen oder halbflüssigen Zustand an der Kontaktfläche zum Sicherungskeil entstehen.



### Bauschaden

Um die längsgerichteten Drücke auf Sicherungskeile bei Großrohren zu minimieren, empfehlen wir den Querschnitt durch Löcher in den Keilen zu minimieren und so deren Strömungsquerschnitt zu reduzieren. Durch diese Wegsamkeiten kann der Flüssigboden fließen, ohne zusätzliche Drücke gegen die Keile aufzubauen. Durch eine Ausführung mit massiven Keilen kann es zu ungewollten Lageänderungen des Rohres kommen, die durch längswirkende Reibkräfte des Flüssigbodens am Rohr verstärkt werden. Durch diese Lageänderung kann es zu Verschiebungen der Rohre in Längsrichtung kommen, die zum Herausrutschen des Rohres aus den Muffen führen.



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Information on avoiding cracks or tearing off of blocks when backfilling with RSS Flüssigboden®

If cracks appear in the liquid soil after backfilling, this can lead to serious structural damage. Whether the cracks are critical for the respective requirement can usually only be assessed by an expert with many years of experience. In case of doubt, please contact a technical planner for liquid soil or us.

### Causes and remedies

The causes of crack formation can be manifold. By far the most common cause is incorrect mix design realization. Please strictly adhere to the specified quantities and the permissible diameter of flow. In particular, "diluting" the liquid soil is not permitted.



Drying crack

#### Drying crack

In addition to incorrect mix design realization, a frequent cause is a lack of coverage. Particularly at high ambient temperatures in combination with cohesive source material, without covering massive cracking can occur in the liquid soil. If it is not possible to cover or overbuild the liquid soil quickly due to constructional reasons, please contact your responsible technical planner. It may be possible and helpful to sprinkle or change the diameter of flow. Small cracks can sometimes not be prevented without great effort and do not necessarily have to be repaired.

#### Torn off block

A blockwise tearing off of liquid soil in the trench or from the surrounding soil is definitely a case of damage. Please contact your technical planner or FiFB staff member immediately. In addition to a faulty mix design realization, such a phenomenon could only occur if very high strengths are required. In this case, it is no longer a matter of liquid soil according to RAL or factory standards, but of special mix designs with other strength ranges. Here, special attention must be paid to slow cooling processes in order to minimise the stresses caused by thermal expansion and shrinkage. Covering and temperature control may be necessary. CAUTION: These liquid soils produced according to special mix designs do not show soil-like behaviour and are not normal liquid soils according to RAL-GZ 507 or factory standard.



Torn off block



RSS Flüssigboden®  
entspricht den Anforderungen des RAL-GZ 507

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
D-04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

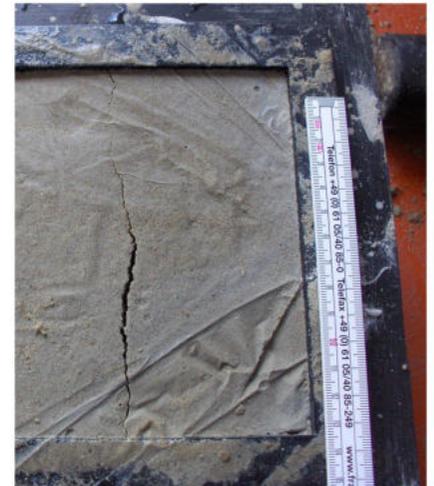
## Hinweise zur Vermeidung von Rissen oder Abreißen von Blöcke bei einer Verfüllung mit RSS Flüssigboden

Kommt es nach der Verfüllung zu Rissbildungen im Flüssigboden, so kann dies zu schwerwiegenden Bauschäden führen. Ob die Risse für die jeweilige Anforderung kritisch sind, ist meist nur durch einen Fachmann mit mehrjähriger Erfahrung einschätzbar. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an einen Fachplaner für Flüssigboden oder an uns.

### Ursachen und Abhilfe

Die Ursachen von Rissbildungen können maningfältig sein. Die weitaus häufigste Ursache ist eine fehlerhafte Rezepturumsetzung. Bitte halten Sie sich strikt an die vorgegebenen Zuschlagmengen und das zulässige Ausbreitmaß. Insbesondere ist das „Verdünnen“ des Flüssigbodens unzulässig.

~~VERDÜNNEN~~      **FALSCH**



Trockenriss

Neben der fehlerhaften Rezepturumsetzung ist eine häufige Ursache eine fehlende Abdeckung. Insbesondere bei hohen Temperaturen in Kombination mit bindigem Ausgangsmaterial kann es ohne Abdeckung zu massiven Rissbildungen im Flüssigboden kommen. Sollte es aus bautechnischen Gründen nicht möglich sein, den Flüssigboden schnell abzudecken oder zu überbauen, so wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Fachplaner, ggf. ist eine Berieselung oder eine Änderung des Ausbreitmaßes möglich und hilfreich. Kleine Risse sind manchmal nicht ohne größeren Aufwand zu verhindern und ggf. nicht zwingend zu beheben.

Ein blockweises Abreißen von Flüssigboden im Graben oder vom umgebenden Boden ist in jedem Falle ein Schadensfall. Bitte wenden Sie sich umgehend an Ihren Fachplaner oder Mitarbeiter des FiFB. Neben einer fehlerhaften Rezepturumsetzung könnte ein solches Phänomen lediglich auftreten, wenn sehr große Festigkeiten gefordert sind. In diesem Falle handelt es sich nicht mehr um Flüssigboden nach RAL oder Werksnorm, sondern um Spezialrezepturen mit anderen Festkeitsbereichen. Hier ist insbesondere auf langsame Auskühlungsvorgänge zu achten, um die Spannungen durch Wärmeausdehnung und Schwindungen zu minimieren. Abdecken und ggf. Temperieren kann erforderlich sein. **ACHTUNG:** Diese nach Spezialrezepturen hergestellten Flüssigböden zeigen kein bodenähnliches Verhalten und es handelt sich nicht um den normalen Flüssigboden nach RAL GZ 507 oder Werksnorm.



abgerissener Block



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



## Physikalische Aushärtung durch Austrocknung

### Allgemein

RSS Flüssigboden hat eine Reihe von Mechanismen, die Festigkeitsbildend wirken. Neben der Kohäsion, der Friktion sowie chemischen Prozessen wie Mineralneubildungen gibt es den rein physikalischen Prozess der Aushärtung durch Austrocknung. Der Prozess ist wie ein physikalisches Abbinden zu verstehen. Es laufen ausschließlich physikalische Vorgänge wie Trocknung, Abkühlen oder Ablüften von leichtflüchtigen Bestandteilen ab. Diese Vorgänge können zum Teil durch Befeuchtung rückgängig gemacht werden (**reversible Vorgänge**). Grundsätzlich ist ein Austrocknen von Flüssigboden durch Abdeckung und eine Verbindung zu einer Feuchtigkeitsquelle vermeidbar.

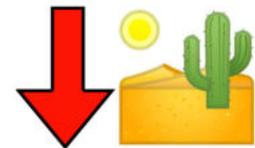
Bei der Beurteilung der Festigkeit von RSS Flüssigboden sollte stets die Eigenfeuchte betrachtet/berücksichtigt werden.

Wird an einer Baumaßnahme ein Aufgraben von Flüssigboden erforderlich, kann das Befeuchten des Flüssigbodens bei Austrocknung das Aufgraben deutlich erleichtern.



**weich**

feucht gelagert  
qu: 0,11 N/mm<sup>2</sup>



**fest**

ausgetrocknet  
qu: 0,16 N/mm<sup>2</sup>



**weich**

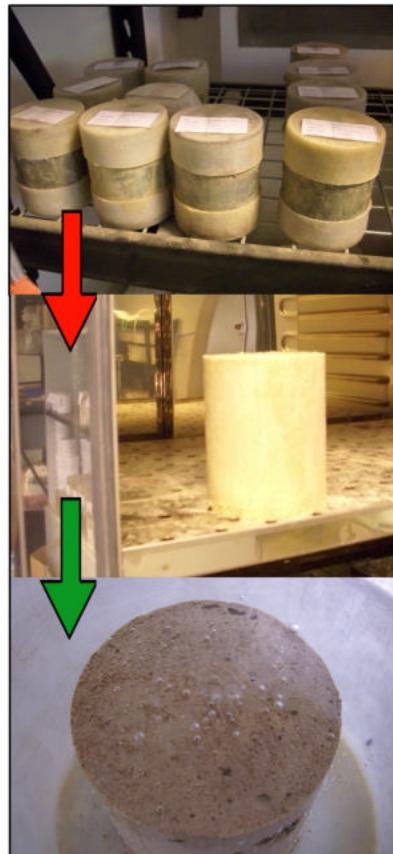
gewässert  
qu: 0,09 N/mm<sup>2</sup>

### einaxiale Druckfestigkeit

Prüfkörper E-20-198-2 A;  
Probenalter: 10 d;  
erdfeuchte Lagerung;  
einaxiale Druckfestigkeit qu: **0,11 N/mm<sup>2</sup>**

Prüfkörper E-20-198-2 B;  
Probenalter: 10 d;  
erdfeuchte Lagerung;  
dann 4 h Trocknung bei  
50 °C mit Wasser-  
verlust von 9,1 %  
einaxiale Druckfestigkeit qu: **0,16 N/mm<sup>2</sup>**

Prüfkörper E-20-198-2 C;  
Probenalter: 10 d;  
erdfeuchte Lagerung;  
dann 4 h Trocknung bei  
50 °C mit Wasser-  
verlust von 11,8 %  
Wasserlagerung bis  
Ausgleich des Wasserverlustes  
einaxiale Druckfestigkeit qu: **0,09 N/mm<sup>2</sup>**



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

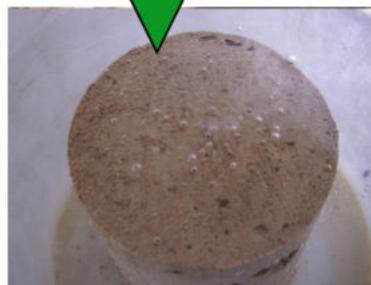
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de



# Physikalische Aushärtung durch Austrocknung

## Tragfähigkeit

Prüfkörper E-20-170-2 C;  
 Probenalter: 14 d;  
 erdfeuchte Lagerung;  
 EV2(x): 15 MN/m<sup>2</sup>  
 EV2(CBR 2,5 mm): 31 MN/m<sup>2</sup>



Prüfkörper E-20-170-2 D;  
 Probenalter: 14 d;  
 erdfeuchte Lagerung;  
 dann 4 h Trocknung bei  
 50 °C mit Wasser-  
 verlust von 8,6 %  
 EV2(x): 22 MN/m<sup>2</sup>  
 EV2(CBR 2,5 mm): 35 MN/m<sup>2</sup>

Prüfkörper E-20-170-2 E;  
 Probenalter: 14 d;  
 erdfeuchte Lagerung;  
 dann 5 h gewässert;  
 EV2(x): 17 MN/m<sup>2</sup>  
 EV2(CBR 2,5 mm): 32 MN/m<sup>2</sup>



**normal**  
 feucht gelagert  
 EV2(CBR 2,5 mm): 31 MN/m<sup>2</sup>



**fester**  
 getrocknet  
 EV2(CBR 2,5 mm): 35 MN/m<sup>2</sup>



**gleichfest**  
 gewässert  
 EV2(CBR 2,5 mm): 32 MN/m<sup>2</sup>

FiFB Forschungsinstitut  
 für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de



# Physikalische Aushärtung durch Austrocknung

## Laststufenabhängige Druck-Setzung (bei $q_u$ : 0,05-0,09 N/mm<sup>2</sup>)

Untersucht wird die lastabhängige Setzung von Flüssigboden in einer Ödometerzelle. Die Prüfungen sind nicht DIN-gerecht. Die Prüfkörper werden zum Teil nicht bis zur Wassersättigung gewässert und die Dauer der Laststufen sind verkürzt. Die Prüfkörper werden nicht ausgestochen, sondern aus RSS Flüssigboden gegossen. Damit kann keine Aussage zum Steifemodul gemacht werden. Dennoch werden in den aufgeführten Diagrammen die Bezeichnungen Steifemodul eingesetzt, weil grundsätzlich die Formeln zur Berechnung des Steifemoduls genutzt werden. Die dargestellten Beispiele sind als nicht repräsentative Einzelfälle zu betrachten.

Wassergesättigte bzw. teilgesättigte Prüfkörper zeigen insbesondere bei großen Laststufen eine geringere Setzung -> Wasser als Lastaufnehmer. █  
**Die getrocknete Probenserie E-20-270-2 D\_OE zeigt ein ähnliches Last-Setzungsverhalten wie die feucht gelagerte Probe E-20-270-2 F\_OE.** █

<p><b>Prüfprotokoll Oedometer E-20-270-2 C_Oe</b></p> <table border="1"> <tr><td>Presse</td><td>UP25</td></tr> <tr><td>Proben-Nr.</td><td>E-20-270-2 C_Oe</td></tr> <tr><td>Boden</td><td>RSS Flüssigboden</td></tr> <tr><td>Laststufen [kN/m<sup>2</sup>]</td><td>0,2/0,4/0,8/1,6/2,4</td></tr> <tr><td>Prüfdatum</td><td>15.09.2020</td></tr> <tr><td>Herstellungsdatum</td><td>31.08.2020</td></tr> </table>	Presse	UP25	Proben-Nr.	E-20-270-2 C_Oe	Boden	RSS Flüssigboden	Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4	Prüfdatum	15.09.2020	Herstellungsdatum	31.08.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich Normalenspannung [kN/m<sup>2</sup>]</th> <th>Steifemodul [MN/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0-50</td><td>3,15</td></tr> <tr><td>50-100</td><td>3,88</td></tr> <tr><td>100-200</td><td>3,60</td></tr> <tr><td>200-400</td><td>3,45</td></tr> <tr><td>400-600</td><td>7,45</td></tr> </tbody> </table>	Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]	0-50	3,15	50-100	3,88	100-200	3,60	200-400	3,45	400-600	7,45	
Presse	UP25																									
Proben-Nr.	E-20-270-2 C_Oe																									
Boden	RSS Flüssigboden																									
Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4																									
Prüfdatum	15.09.2020																									
Herstellungsdatum	31.08.2020																									
Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]																									
0-50	3,15																									
50-100	3,88																									
100-200	3,60																									
200-400	3,45																									
400-600	7,45																									
<p>Probenlagerung: im verschlossenen Zylinder bei Zimmertemperatur (feucht)                  Probenbehandlung: keine                  Wassersättigung: wassergesättigt beim Prüfvorgang  <math>q_u</math>: 0,07 N/mm<sup>2</sup></p>																										
<p><b>Prüfprotokoll Oedometer E-20-270-2 F_Oe</b></p> <table border="1"> <tr><td>Presse</td><td>UP25</td></tr> <tr><td>Proben-Nr.</td><td>E-20-270-2 F_Oe</td></tr> <tr><td>Boden</td><td>RSS Flüssigboden</td></tr> <tr><td>Laststufen [kN/m<sup>2</sup>]</td><td>0,2/0,4/0,8/1,6/2,4</td></tr> <tr><td>Prüfdatum</td><td>17.09.2020</td></tr> <tr><td>Herstellungsdatum</td><td>31.08.2020</td></tr> </table>	Presse	UP25	Proben-Nr.	E-20-270-2 F_Oe	Boden	RSS Flüssigboden	Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4	Prüfdatum	17.09.2020	Herstellungsdatum	31.08.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich Normalenspannung [kN/m<sup>2</sup>]</th> <th>Steifemodul [MN/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0-50</td><td>3,42</td></tr> <tr><td>50-100</td><td>3,62</td></tr> <tr><td>100-200</td><td>3,10</td></tr> <tr><td>200-400</td><td>3,40</td></tr> <tr><td>400-600</td><td>5,35</td></tr> </tbody> </table>	Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]	0-50	3,42	50-100	3,62	100-200	3,10	200-400	3,40	400-600	5,35	
Presse	UP25																									
Proben-Nr.	E-20-270-2 F_Oe																									
Boden	RSS Flüssigboden																									
Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4																									
Prüfdatum	17.09.2020																									
Herstellungsdatum	31.08.2020																									
Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]																									
0-50	3,42																									
50-100	3,62																									
100-200	3,10																									
200-400	3,40																									
400-600	5,35																									
<p>Probenlagerung: im verschlossenen Zylinder bei Zimmertemperatur (feucht)                  Probenbehandlung: keine                  Wassersättigung: nicht wassergesättigt beim Prüfvorgang</p>																										
<p><b>Prüfprotokoll Oedometer E-20-270-2 D_Oe</b></p> <table border="1"> <tr><td>Presse</td><td>UP25</td></tr> <tr><td>Proben-Nr.</td><td>E-20-270-2 D_Oe</td></tr> <tr><td>Boden</td><td>RSS Flüssigboden</td></tr> <tr><td>Laststufen [kN/m<sup>2</sup>]</td><td>0,2/0,4/0,8/1,6/2,4</td></tr> <tr><td>Prüfdatum</td><td>16.09.2020</td></tr> <tr><td>Herstellungsdatum</td><td>31.08.2020</td></tr> </table>	Presse	UP25	Proben-Nr.	E-20-270-2 D_Oe	Boden	RSS Flüssigboden	Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4	Prüfdatum	16.09.2020	Herstellungsdatum	31.08.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich Normalenspannung [kN/m<sup>2</sup>]</th> <th>Steifemodul [MN/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0-50</td><td>3,14</td></tr> <tr><td>50-100</td><td>4,35</td></tr> <tr><td>100-200</td><td>3,33</td></tr> <tr><td>200-400</td><td>3,96</td></tr> <tr><td>400-600</td><td>5,79</td></tr> </tbody> </table>	Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]	0-50	3,14	50-100	4,35	100-200	3,33	200-400	3,96	400-600	5,79	
Presse	UP25																									
Proben-Nr.	E-20-270-2 D_Oe																									
Boden	RSS Flüssigboden																									
Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4																									
Prüfdatum	16.09.2020																									
Herstellungsdatum	31.08.2020																									
Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]																									
0-50	3,14																									
50-100	4,35																									
100-200	3,33																									
200-400	3,96																									
400-600	5,79																									
<p>Probenlagerung: im verschlossenen Zylinder bei Zimmertemperatur (feucht)                  Probenbehandlung: 4 h bei 50°C getrocknet, - 20% EF                  Wassersättigung: nicht wassergesättigt beim Prüfvorgang  <math>q_u</math>: 0,09 N/mm<sup>2</sup></p>																										
<p><b>Prüfprotokoll Oedometer E-20-270-2 E_Oe</b></p> <table border="1"> <tr><td>Presse</td><td>UP25</td></tr> <tr><td>Proben-Nr.</td><td>E-20-270-2 E_Oe</td></tr> <tr><td>Boden</td><td>RSS Flüssigboden</td></tr> <tr><td>Laststufen [kN/m<sup>2</sup>]</td><td>0,2/0,4/0,8/1,6/2,4</td></tr> <tr><td>Prüfdatum</td><td>16.09.2020</td></tr> <tr><td>Herstellungsdatum</td><td>31.08.2020</td></tr> </table>	Presse	UP25	Proben-Nr.	E-20-270-2 E_Oe	Boden	RSS Flüssigboden	Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4	Prüfdatum	16.09.2020	Herstellungsdatum	31.08.2020	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich Normalenspannung [kN/m<sup>2</sup>]</th> <th>Steifemodul [MN/m<sup>2</sup>]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0-50</td><td>3,94</td></tr> <tr><td>50-100</td><td>4,65</td></tr> <tr><td>100-200</td><td>4,01</td></tr> <tr><td>200-400</td><td>4,47</td></tr> <tr><td>400-600</td><td>6,42</td></tr> </tbody> </table>	Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]	0-50	3,94	50-100	4,65	100-200	4,01	200-400	4,47	400-600	6,42	
Presse	UP25																									
Proben-Nr.	E-20-270-2 E_Oe																									
Boden	RSS Flüssigboden																									
Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4																									
Prüfdatum	16.09.2020																									
Herstellungsdatum	31.08.2020																									
Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]																									
0-50	3,94																									
50-100	4,65																									
100-200	4,01																									
200-400	4,47																									
400-600	6,42																									
<p>Probenlagerung: im verschlossenen Zylinder bei Zimmertemperatur (feucht)                  Probenbehandlung: 5 h gewässert                  Wassersättigung: nicht wassergesättigt beim Prüfvorgang  <math>q_u</math>: 0,05 N/mm<sup>2</sup></p>																										





# Physikalische Aushärtung durch Austrocknung

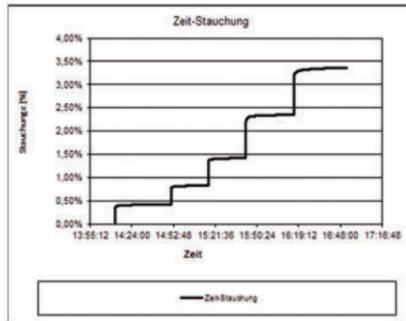
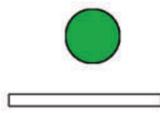
## Laststufenabhängige Druck-Setzung (bei $q_u: 0,25 \text{ N/mm}^2$ )

Untersucht wird die lastabhängige Setzung von Flüssigboden in einer Ödometerzelle. Die Prüfungen sind nicht DIN-gerecht. Die Prüfkörper werden zum Teil nicht bis zur Wassersättigung gewässert und die Dauer der Laststufen sind verkürzt. Die Prüfkörper werden nicht ausgestochen, sondern mit Flüssigboden vergossen. Damit kann keine Aussage zum Steifemodul gemacht werden. Dennoch werden in den aufgeführten Diagrammen die Bezeichnungen Steifemodul eingesetzt, weil grundsätzlich die Formeln zur Berechnung des Steifemoduls genutzt werden. Die dargestellten Beispiele sind als nicht repräsentative Einzelfälle zu betrachten.

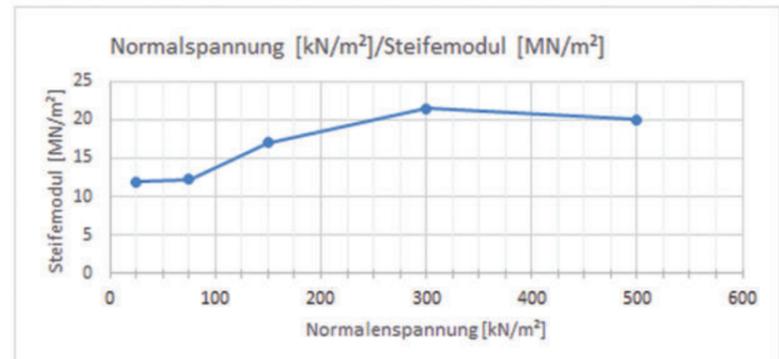
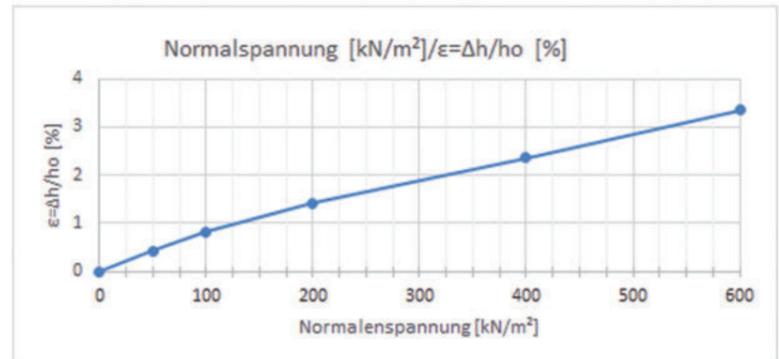
Getrocknete Probe zeigt gegenüber nicht getrockneter Probe nach 7 d eine deutlich größere Setzung. Um das Last-Setzungsverhalten nicht negativ zu beeinflussen, ist ein **Austrocknen des Flüssigbodens zu vermeiden**.

### Prüfprotokoll Oedometer E-20-203-3 A\_Oe

Presse	UP25
Proben-Nr.:	E-20-203-3 A_Oe
Boden:	RSS Flüssigboden
Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4
Prüfdatum	22.09.2020
Herstellungsdatum	15.09.2020



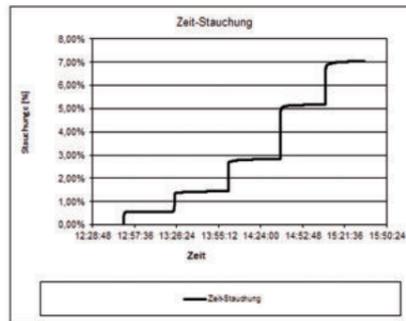
Probenlagerung: im verschlossenen Zylinder bei Zimmertemperatur (feucht)  
 Probenbehandlung: keine  
 Wassersättigung: nicht wassergesättigt beim Prüfvorgang



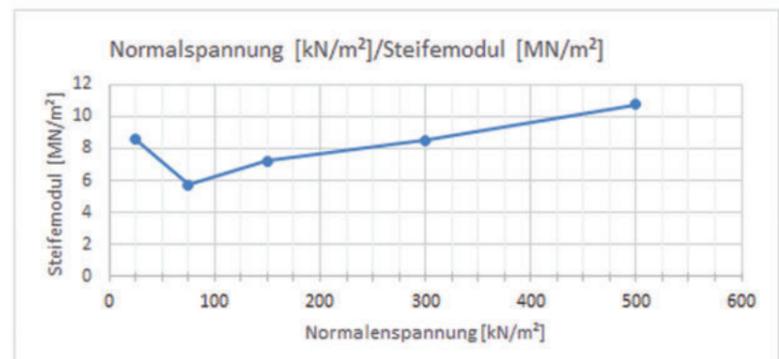
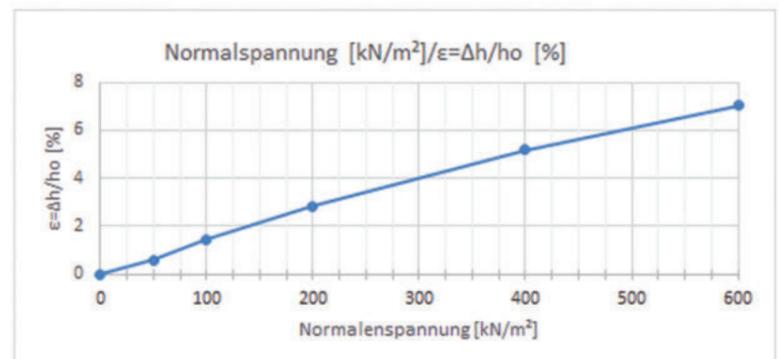
Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]
0-50	11,90
50-100	12,20
100-200	16,95
200-400	21,39
400-600	20,00

### Prüfprotokoll Oedometer E-20-203-4 A\_Oe

Presse	UP25
Proben-Nr.:	E-20-203-4 A_Oe
Boden:	RSS Flüssigboden
Laststufen [kN/m <sup>2</sup> ]	0,2/0,4/0,8/1,6/2,4
Prüfdatum	02.10.2020
Herstellungsdatum	25.09.2020



Probenlagerung: im verschlossenen Zylinder bei Zimmertemperatur (feucht)  
 Probenbehandlung: 4 h bei 50 °C getrocknet  
 Wassersättigung: nicht wassergesättigt beim Prüfvorgang



Bereich Normalenspannung [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ]
0-50	8,55
50-100	5,75
100-200	7,19
200-400	8,53
400-600	10,75



## Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

### Algorithmen der Maschinensteuerung

Für ein Funktionieren der RSS Flüssigbodenrezepturen muss die Logik der eingesetzten Dosiersteuerung bekannt sein und dem Rezeptureinsteller in geeigneter Form mitgeteilt werden.

#### - Bodenzugabe

Die Bodenzugabe ist Feuchteabhängig. Die Berechnung der Anteile an Wasser und Boden muss die Trockenmasse des Bodens als Bezugsgröße haben.

#### - Eigenfeuchte

Die Eingabe der Rezepturdaten erfolgt entweder Eigenfeuchteunabhängig oder jeweils bezogen auf 1-n Eigenfeuchten.

Die Eigenfeuchte des FBC sowie des BCE sind als Mittelwerte in den Zugabemengen des Bodens inkludiert.

#### -Luftporenanteil

Der Luftporenanteil ist entweder Bestandteil der Rezeptur und in den Zugabemengen des Bodens inkludiert oder wird separat angegeben.

#### -Korndichte

Korndichten von Boden, FBC und BCE sind in den jeweiligen Zugabemengen inkludiert oder werden separat angegeben.

#### -Wasserzugabe

Die Steuerung des Zugabewassers erfolgt unregelmäßig oder aufgeteilt als Vorwasser, Parallelwasser und Restwasser.

Sollwerte	
Einzelte Druckfestigkeit nach 28 d	0,4 x 0,4 N/mm²
Weitere Sollwerte, je nach Anforderung	xxx
Standardrezeptur (in Ausgangsmaterial, mehrere Baustufen)	

Rezeptur nach RAL GZ 907¹ - A	Rezeptur-Nr.: 999-15 M
Aufbereitetes Grundmaterial/trocken	1500 kg/m³
RSS Breitband FBC Nr.: 23.0.12345.1	20 kg/m³
BCE: CEM 142.5 R	20 kg/m³
Gesamtwasser (inkl. Eigenfeuchte)	380 kg/m³
Max. Toleranz Eigenfeuchte²	2 %
Ausbreitmaß	60 ± 2 cm
Gültigkeit dieser Rezeptur bis³	22.01.2016

Rezeptur für RSS Flüssigboden



### Rezepturbausteine

#### mit dem Grundmaterial:

Angaben beziehen sich auf das Grundmaterial (z.B. Boden SU) zur Herstellung des Flüssigbodens. Die Beschreibung des Grundmaterials erfolgt nach DIN 18196, ggf. nach KA5.

Teilweise sind die Korndichten des Grundmaterials mit angegeben. Diese sind dann in die Berechnung der Massenanteile eingeflossen. Sind keine Angaben zur Korndichte angegeben, ist von einer Korndichte von 2,65 kg/dm³ auszugehen.

Werden Mischungsverhältnisse angegeben, so sind diese Mischungsverhältnisse Grundlage der Rezepturerstellung und bei der Rezepturumsetzung einzuhalten. Mischungsverhältnisse werden meist in Massen-% angegeben.

FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

## weiter mit dem Grundmaterial:

Die Eigenfeuchten des Grundmaterials sind zu berücksichtigen. Erfolgt eine Mischung aus einer Stockhaltung, ist ein anfängliches Coaching erforderlich, um die Anteile feuchteabhängig zu berechnen.

Auf der Rückseite der Rezeptur befindet sich ein Foto des Grundmaterials, welches zur Rezepturerstellung eingesetzt wurde. Wenn nach der Herausgabe der Rezeptur in Papierform eine Rezepturänderung erfolgt ist, so ist dieses Foto ggf. nicht mehr aktuell. Auf dem Foto ist die ID der Grundmaterialprobe zur eindeutigen Zuordnung angegeben. Es wird empfohlen, auf dem Mischplatz Rückstellproben des verwendeten Grundmaterials einzulagern und mit dem aktuellen Grundmaterial abzugleichen.



## StammlID (als Zeiger auf Prüfkörper):

Aus dieser Bezeichnung ist ersichtlich, welche Prüfergebnisse die Grundlage zur Rezepturerstellung sind. Jeder Rezepturansatz zur Rezepturerstellung hat eine eindeutige Bezeichnung. Die Bezeichnung beginnt mit einem E für Eignungsprüfung. Werden aus einem Grundmaterial mehrere Rezepturansätze erstellt, so erhält die Nummer als Präfix fortlaufende Zahlen E-xx-xxx-1, E-xx-xxx-2. Aus einem Rezepturansatz werden mehrere Prüfkörper erstellt. Diese Prüfkörper erhalten Buchstaben. In der Regel werden Prüfkörper der Bezeichnung A nach 7 Tagen geprüft, der Bezeichnung B nach 28 Tagen. E-xx-xxx-x **A-B** Hinter der Bezeichnung eines Prüfkörpers können weitere Symbole wie MR (Mantelreibung), kf (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert), FP (Tastprüfung, noch ohne Prüfwerte aus Prüftechnik), CBR, EVx, EV2, EVD, λ, Pr, vorhanden sein. Diese geben Aufschluß über spezielle Prüfungen oder Eigenschaften. Bei Rezepturen mit einer langen Gültigkeit können Prüfergebnisse aus Eigenüberwachungen (Suffix EÜ), Kontrollprüfungen (Suffix KP) oder Fremdüberwachungen (Suffix FÜ) angegeben werden. **FÜ-20-195 A**



Rezeptur für RSS Flüssigboden

## Sollwerte:

Hier werden Gebrauchseigenschaften des nach dieser Rezeptur hergestellten RSS Flüssigboden sowie Anwendungen benannt.

**Achtung: Abweichend von der RAL ist beim FiFB eine Tragfähigkeit < 45 MN/m<sup>2</sup> zulässig. Ist keine Angabe der Tragfähigkeit vorhanden, ist nicht automatisch davon auszugehen, dass ein EV2-Wert > 45 MN/m<sup>2</sup> erreicht wird.**



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

## Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

### weiter Sollwerte:

#### Beispielhafte Anwendungen:

- Kanalbau (Geotechnische Kategorie 2)
- Wurzelhemmend; Kanalbau (GK2)
- RVH mit hängender Verlegung (GK2)
- Verfüllung von Hohlräumen (GK2)
- Verfüllung von Hohlräumen (GK3)
- Versorgungsleitungsbau Thermisch stabilisierend TS (GK 3)
- Kanalbau, schwingungsdämpfend (GK 3)
- Fernwärmerezeptur Rohre  $\geq$  DN 150, DS 1-3 (GK3)
- Holländische Bauweise (GK3)
- Kanalbau, pumpbar bis 30 m (GK2)
- Bodenplatte mit statischen Kennwerten (GK3)
- RSS Verbauwand, Schwergewichtswand (GK3)
- RSS Dichtwand (GK3)
- RVH mit schwimmender Verlegung im Wasser (GK3)
- RVH mit schwimmender Verlegung unter Wasser (GK3)
- Bauen im Kontraktorverfahren (GK3)
- Düker (GK3)
- Dämmer (GK3)
- Mineralische Kapselung (GK3)
- Sonderrezeptur mit großer Festigkeit-Bodenplatte unter Wasser (GK3)
- Flachgründungen auf gering tragfähigem Baugrund (GK 3)
- Leitungsbau in gering tragfähigem Baugrund (GK 3)
- Thermisch stabilisierend;  
Fernwärmerezeptur Rohre  $\geq$  DN 50, DS 1-3 (GK3)

Häufig sind die Anwendungen, welche in den Sollwerten definiert werden kombiniert mit dem Begriff Standard unter der Rubrik „für das Bauvorhaben“. Standard bedeutet im Bezug auf Rezepturen im Sprachgebrauch des FiFB folgendes:

Die Rezeptur gilt nicht nur für ein definiertes Bauvorhaben, sondern kann potentiell für mehrere Bauvorhaben eingesetzt werden. Hier hat der Kunde die Pflicht zu prüfen, ob die Rezeptur für das jeweilige Bauvorhaben geeignet ist. Insbesondere sind der Umgebungsboden sowie mögliche Umweltbeeinflussungen und hydrogeologische Verhältnisse zu berücksichtigen.

#### Beispielhafte Gebrauchseigenschaften

- Einaxiale Druckfestigkeit nach 28 d, je nach Witterung: qu 0,08-0,3 N/mm<sup>2</sup>
- Tragfähigkeit Ev2-Wert nach 28 d, je nach Witterung > 45 MN/m<sup>2</sup>

Rezeptur-RSS Flüssigboden <sup>®</sup>		Konsistenz: M	V 1.3
Auftraggeber:	Master GmbH Werk xxx Musterweg 47 12345 Stadt		
mit dem Grundmaterial:	Sand 02 (Platanen), SE in Anlehnung an DIN 18196		
Probenahme:	durch Herrn Mustermann, Master GmbH		
Rezepturenzeichnung:	Mu-Dr-553-1 M		
Standort:	15-100-A-B-15-100-2-A-B		
<b>Sollwerte</b>			
Einaxiale Druckfestigkeit nach 28 d	0,1 x 0,1 N/mm <sup>2</sup>		
Weitere Sollwerte, je nach Anforderung	xxx		
Standardrezeptur (in Ausgangsmaterial, mehrere Baustufen)			
Rezeptur nach RAL GZ 507 <sup>1</sup> - A		Rezeptur-Nr.: 999-15 M	
Aufbereitetes Grundmaterial/trocken	1500 kg/m <sup>3</sup>		
RSS Breitband FRC Nr.: 33.0.12345.1	30 kg/m <sup>3</sup>		
BCE: CEM 42,5 R	30 kg/m <sup>3</sup>		
Gesamtwasser (inkl. Eigenfeuchte)	380 kg/m <sup>3</sup>		
Max. Toleranz Eigenfeuchte <sup>2</sup>	2 %		
Ausbreitmaß	60 ± 2 cm		
Gültigkeit dieser Rezeptur bis <sup>3</sup>	22.01.2016		
Leipzig, den: 22.01.2015			
i.A. Dipl.-Geologe u. Detektor			

Rezeptur für RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

### weiter Sollwerte:

#### weiter Beispielhafte Gebrauchseigenschaften

- Tragfähigkeit Ev1-Wert nach 28 d, je nach Witterung:  
> 60 MN/m<sup>2</sup>
- Ev2-Wert/Ev1-Wert: < 2,5
- Durchlässigkeitsbeiwert (10°C) nach 28 d: < 1,00 E-08 m/s
- Durchlässigkeitsbeiwert (10°C) nach 28 d: < 1 x 10<sup>-8</sup> m/s
- kf-Wert (10°C) nach 28 d: < 1,00 E-08 m/s
- Wärmeleitfähigkeit nach 28 d: maximiert, siehe Prüfprotokoll
- Wärmeleitfähigkeit: nach Vorgabe (siehe Dokument xx)
- Lambda-25 [mW/m\*K] nach 28 d, gemäß ISO 8302: > 1000
- Tau max [kN/m<sup>2</sup>] nach 28 d: > 5
- fZ (7 d-56 d) , je nach Witterung: < 0,15 N/mm<sup>2</sup>
- schwach durchlässig bis nahezu wasserundurchlässig
- wurzelhemmend für:
  - DIN 18196 HG Grobkörnig mit  $q_u < 0,15 \text{ N/mm}^2$
  - DIN 18196 HG Gemischtkörnig  $q_u < 0,15 \text{ N/mm}^2$
  - DIN 18196 HG Feinkörnige Böden
- wurzelhemmend für eine um mindestens 30 % geringere einaxiale Druckfestigkeit ( $q_u$ ) des Umgebungsbodens

Die Sollwerte der Gebrauchseigenschaften werden weitgehend geprüft. Einige Gebrauchseigenschaften müssen zur Rezepturerstellung geschätzt werden, da Prüfungen nicht beauftragt werden oder zu umfangreich und damit zu kostenintensiv wären. Im Falle der Prüfung der Gebrauchseigenschaften, werden häufig nicht nach Rezeptur hergestellte Prüfkörper untersucht, sondern Prüfkörper ähnlicher Rezepturansätze. Grund: Erst aus den Prüfungsergebnissen der Rezepturansätze ergibt sich die Rezeptur. Die Prüfung des Flüssigbodens nach Rezeptur erfolgt bei der Rezeptureinstellung vor Ort.

Rezeptur-RSS Flüssigboden <sup>®</sup>		Konsistenz: M	V 1.8
Auftraggeber:	Muster GmbH Werk xxx Musterweg 47 12345 Stadt		
mit dem Grundmaterial:	Sand 0/2 (Platanen), SE in Anlehnung an DIN 18196		
Probenahme:	durch Herrn Mustermann, Muster GmbH		
Rezepturenzeichnung:	Mu-08-58-1 M		
Standort:	15-100-A-B-15-100-2-A-B		
<b>Sollwerte</b>			
Einaxiale Druckfestigkeit nach 28 d	0, x d x N/mm <sup>2</sup>		
Weitere Sollwerte, je nach Anforderung	xxx		
Standardrezeptur (in Ausgangsmaterial, mehrere Baustufen)			
Rezeptur nach RAL GZ 907 <sup>1</sup> - A		Rezeptur-Nr.: 999-15 M	
Aufbereitetes Grundmaterial/trocken	1500 kg/m <sup>3</sup>		
RSS Breitband FRC Nr.: 33.0.12345.1	30 kg/m <sup>3</sup>		
BCE: CEM I 42,5 R	30 kg/m <sup>3</sup>		
Gesamtwasser (inkl. Eigenfeuchte)	380 kg/m <sup>3</sup>		
Max. Toleranz Eigenfeuchte <sup>2</sup>	2 %		
Ausbreitmaß	60 ± 2 cm		
Gültigkeit dieser Rezeptur bis <sup>3</sup>	22.01.2016		
Leipzig, den: 22.01.2015			
i.A. Dipl.-Geologe J. Detjen			

Rezeptur für RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjen@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

### Basisdaten:

Im Bereich der Basisdaten werden folgende Werte definiert:

- geltende Norm: z.B. Werksnorm, **RAL GZ 507**
- Hauptgruppen nach Bodenklassifikation DIN 18196:
  - A** = grobkörniger Boden (< 5% Korndurchmesser < 0,063 mm)
  - B** = gemischtkörniger Boden (5-40% KD < 0,063 mm)
  - C** = feinkörniger Boden (> 40% KD < 0,063 mm)
- Rezeptur-Nr: z.B. **011-18 kf**
- Aufbereitetes Grundmaterial/trocken: z.B. **1051 kg/m<sup>3</sup>**  
*Aus der Trockenmasse kann in Kombination mit der max. Toleranz der Eigenfeuchte auf die zulässige Variation des Zugabewassers zum Erreichen des Ausbreitmaßes geschlossen werden. Beispiel: Trockenmasse 1051 kg/m<sup>3</sup>; max. Toleranz Eigenfeuchte: 2 % -> 2% von 1051 kg/m<sup>3</sup> = 21,02 kg/m<sup>3</sup> -> Wassertoleranz = ± 21 kg/m<sup>3</sup> Flüssigboden*
- Aufbereitetes Grundmaterial / trocken (mit ca. **1 Massen-% Proviacal RSS-FB RD** 24 h vorher aufkalken)

*Unter Umständen ist die Aktivierung des Ausgangsmaterials mittels Proviacal RSS-FB RD erforderlich. Zur Aktivierung ist lediglich der definierte Branntkalk in den vorgegebenen Mengen einzusetzen. Wird nicht der genannte Branntkalk eingesetzt, so ist die Kette des RSS Systems gesprengt. Es wird keine Haftung übernommen für die Funktionalität der Rezeptur oder daraus entstehenden Folgen.*

- FBC "RSS Breitband FBC 30.0.79664-6"  
*Die Nutzung des RSS Systems bedingt den Einsatz der Komponente RSS FBC. Die auf der Rezeptur benannte Schlüsselnummer des RSS FBC muss mit den Angaben auf dem Lieferschein übereinstimmen. Sämtliche Komponenten sind voneinander abhängig und ergänzen sich. Wird nicht die Komponente RSS FBC eingesetzt, so ist die Kette des RSS Systems gesprengt. Dann ist untersagt die Bezeichnung RSS Flüssigboden zu nutzen. Es wird kein RSS Flüssigboden hergestellt. Es wird keine Haftung übernommen für:*

- Funktionalität der Rezeptur
- Gebrauchseigenschaften des Flüssigbodens
- technologische Eigenschaften des Flüssigbodens
- Langzeiteigenschaften des Flüssigbodens
- korrekte Herstellung des Flüssigbodens
- Kubatur des Flüssigbodens
- Ergebnisse der Güteüberwachung
- Ergebnisse der Eigenüberwachung
- Ergebnisse der Fremdüberwachung

- FBC "RSS Breitband FBC 30.0.79664-6": **30 kg/m<sup>3</sup>**

Rezeptur-RSS Flüssigboden <sup>®</sup>		Konsistenz: kf	V. 1.8
Auftraggeber:	Muster GmbH Werk xxx Musterweg 47 12345 Stadt		
mit dem Grundmaterial:	Sand 02 (Platanen), SE in Anlehnung an DIN 18196		
Probenahme:	durch Herrn Mustermann, Muster GmbH		
Rezepturenzeichnung:	Mu-01-01-1 kf		
Stamm-ID:	15-100 A-B, 15-105 2 A-B		
<b>Sollwerte</b>			
Einsiale Druckfestigkeit nach 28 d		0,4 x D x Norm <sup>2</sup>	
Weitere Sollwerte, je nach Anforderung		xxx	
Standardrezeptur (in Ausgangsmaterial, mehrere Baustufen)			
<b>Rezeptur nach RAL GZ 507<sup>1</sup> - A</b>		<b>Rezeptur-Nr.: 999-15 kf</b>	
Aufbereitetes Grundmaterial/trocken	1050 kg/m <sup>3</sup>		
RSS Breitband FBC Nr.: 33.0.12345.1	30 kg/m <sup>3</sup>		
BCE: CEM I 42,5 R	30 kg/m <sup>3</sup>		
Gesamtwasser (inkl. Eigenfeuchte)	380 kg/m <sup>3</sup>		
Max. Toleranz Eigenfeuchte <sup>2</sup>	2 %		
Ausbreitmaß	60 ± 2 cm		
Gültigkeit dieser Rezeptur bis <sup>3</sup>	22.01.2016		

Rezeptur für RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

### weiter Basisdaten:

- BCE „Holcim Pur 4 N“:  
*Die Nutzung des RSS Systems bedingt den Einsatz des korrekten Zementes. Wird nicht der genannte BCE eingesetzt, so ist die Kette des RSS Systems gesprengt. Es wird keine Haftung übernommen für die Funktionalität der Rezeptur oder daraus entstehenden Folgen.*  
*Zur Herstellung von RSS Flüssigboden werden nur die Zement-sorte CEM I sowie CEM II A-LL eingesetzt.*
- BCE „Holcim Pur 4 N“: **42 kg/m<sup>3</sup>**  
*RAL-Kriterien: Der nach dieser Rezeptur hergestellte RSS-Flüssigboden entspricht den RAL-Kriterien unter der Voraussetzung, dass alle Komponenten sowie das Gemisch die Vorsorgewerte nach BBodSchV einhalten bzw. den bundesland-spezifischen Vorgaben entsprechen. Darüber hinaus darf entspr. AwSV der Anteil von Stoffen, die eine WGK aufweisen nicht größer als 3% sein, damit das gesamte Gemisch als nicht Wasser gefährdend eingestuft werden kann (Auskunft RAL vom 05.03.2018). Werden diese überschritten, muss der Einzelfall durch den Auftraggeber geprüft werden. Die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert von RSS Flüssigboden können temporär über den Zuordnungswerten Z0 nach LAGA liegen.*
- Gesamtwasser (inkl. Eigenfeuchte): **468 kg/m<sup>3</sup>**  
*Das zugegebene Wasser muss Trinkwasserqualität haben.*
- Ausbreitmaß: **48-52 cm**  
*Das angegebene Ausbreitmaß ist bei der Entladung zu erreichen. Das Ausbreitmaß auf dem Mischplatz ist in der Regel größer. Eine Ausnahme kann durch zeitweises Versagen der Suspension infolge von z.B. Eisen oder Bentonitsuspensionen auftreten. Sollte sich das Ausbreitmaß während des Durchmischungsvorganges verringern, so ist das FiFB zu informieren.*
- Max. Toleranz Eigenfeuchte: **2 %**
- Gültigkeit dieser Rezeptur bis: **ungültig**

Rezeptur-RSS Flüssigboden <sup>®</sup>		Konsistenz: M	V 1.8
Auftraggeber:	Master GmbH Werk xxx Müllweg 47 12345 Stadt		
mit dem Grundmaterial:	Sand 02 (Platanen), SE in Anlehnung an DIN 18196		
Probenahme:	durch Herrn Müllermann, Master GmbH		
Rezepturenzeichnung:	Mu-08-08-1 M		
Stamm-ID:	15-100 A-B,15-105 2 A-B		
<b>Sollwerte</b>			
Einzelde Druckfestigkeit nach 28 d	0,4 x D x Norm <sup>2</sup>		
Weitere Sollwerte, je nach Anforderung	xxx		
Standardrezeptur (in Ausgangsmaterial, mehrere Baustufen)			
<b>Rezeptur nach RAL GZ 907<sup>1</sup> - A</b>		<b>Rezeptur-Nr.: 999-15 M</b>	
Aufbereitetes Grundmaterial/trocken	1566 kg/m <sup>3</sup>		
RSS Breitband FRC-Nr.: 23.0.12345.1	33 kg/m <sup>3</sup>		
BCE: CEM I 42,5 R	36 kg/m <sup>3</sup>		
Gesamtwasser (inkl. Eigenfeuchte)	388 kg/m <sup>3</sup>		
Max. Toleranz Eigenfeuchte <sup>2</sup>	2 %		
Ausbreitmaß	60 ± 2 cm		
Gültigkeit dieser Rezeptur bis <sup>3</sup>	22.01.2016		

Leipzig, den: 22.01.2015

i.A. Dipl.-Geologe z. Detjen

1 von 2

Rezeptur für RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

## Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

### Abweichungen und Unstimmigkeiten FiFB-RAL bei Gültigkeit und Sollwerten:

Gültigkeit:

- Regelfall FiFB: Die initiale Rezeptur in Papierform wird als „Vorläufige Rezeptur“ bezeichnet. Diese Rezeptur hat eine Gültigkeit von drei Monaten. Innerhalb dieser drei Monate ist die Rezeptur auf dem Mischplatz einzustellen. Im Zuge der Einstellung werden Prüfkörper entnommen. Bei positivem Prüfergebnis ändert sich der Rezepturstatus von vorläufig auf angepasst. Danach wird die Gültigkeit in der Regel auf 1 Jahr festgelegt. Nach Ablauf der Gültigkeit kann diese bei erfolgreichen Qualitätskontrollen und gleichbleibenden Ausgangsmaterial/Zugabestoffen durch das FiFB verlängert werden. Wird diese Rezeptur ersetzt, verliert sie Ihre Gültigkeit.
- RAL: Auf Kundennachfrage wurde Kunden mitgeteilt, dass es nach RAL keine zeitliche Beschränkung von Rezepturen gibt. Dieses kann aus Sicht des FiFB zu Mißverständnissen führen.

**ACHTUNG:** FiFB Rezepturen nach RAL GZ 507 besitzen zeitliche Gültigkeitsbereiche! Außerhalb dieses Gültigkeitsbereiches gibt es **KEINE HAFTUNG** durch das FiFB.

Sollwerte

- Prüfkörpererstellung: Soweit möglich werden die Prüfkörperformen direkt mit RSS Flüssigboden vergossen.
- Prüfungsgeschwindigkeiten: entsprechend DIN 19136 statt ISO17892
- Prüfkörperabmaße  $q_u$ : ca. 120 x 96 mm
- Der EV2-Wert von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  wird nur gewährleistet, wenn er als Sollwert auf der Rezeptur definiert ist.
- Der EVdyn-Wert von  $\geq 25 \text{ MN/m}^2$  wird nur gewährleistet, wenn er als Sollwert auf der Rezeptur definiert ist.
- Die Volumenstabilität des Flüssigbodens ist nicht  $< 1\%$ , sondern das Absetzmaß ist  $< 1\%$ .
- Wenn der EV2-Wert oder EVdyn-Wert gewährleistet wird, so für den angegebenen Zeitraum, nicht für  $< 28 \text{ d}$  oder  $< 12 \text{ h}$ . Gewährleistete Zeiträume sind meist „größer als“ oder „Bereiche“.
- Die Umweltverträglichkeit des einzubauenden Flüssigbodens sowie des Ausgangsmaterials wird nicht über LAGA und VwV der Länder geprüft. Der Kunde hat Aufträge zu umweltrelevanten Prüfungen extra zu erteilen und entstehende Kosten zu tragen. Diese sind i.d.R. nicht Bestandteil der Rezeptur.
- Die Verdichtbarkeit des Flüssigbodens ist nicht nach mindestens 48 h gewährleistet. Falls Zeiten gewährleistet werden, so sind diese Zeiten bei den Sollwerten angegeben.
- Die Prüfung der einaxialen Druckfestigkeit erfolgt nicht nach DIN 18136 oder ISO17892, sondern in Anlehnung an DIN 18136.



Rezeptur für RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Rezepturangaben RSS Flüssigboden

Das Verstehen der Rezepturen in Papierform ist essentiell zu deren Umsetzung. Rezepturen des FiFB sind auf die Kundenanforderungen sowie die eingesetzte Maschinenteknik zugeschnitten. Alle Rezepturen dienen der Herstellung von RSS Flüssigboden.

## weiter Abweichungen und Unstimmigkeiten FiFB-RAL bei Gültigkeit und Sollwerten:

- Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen (Ausgabe Februar 2019), Stand 21.05.2019 sowie Anmerkungen:
- Die Korngrößenbestimmungen des Ausgangsmaterials erfolgen für geotechnische Kategorie 1-3 organoleptisch. Ziel ist es nicht, bautechnische Eigenschaften des Flüssigbodens mittels Bodenansprache zu gewährleisten. Die Eigenschaften werden durch den Flüssigboden gezielt verändert.
- Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Anlage 1, Seite 11:
- Die Bestimmung des Wassergehalts erfolgt in Anlehnung an DIN 18121-1 bei 105 °C (Bezug aus DIN 18136).
- Die Prüfung der Wasserdurchlässigkeit erfolgt nicht nach DIN 18130-1, sondern in Anlehnung an DIN 18130.
- Frostempfindlichkeit: RSS Flüssigboden ist im Allgemeinen nicht frostsicher.
- Ausbreitmaß: Mittels Ausbreitmaß wird nicht die Zusammensetzung des Flüssigbodens kontrolliert, sondern die Viskosität des Flüssigbodens.
- Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Punkt 2.3.1, Seite 6:
- „sind durch Eignungsprüfungen nachzuweisen“: Die Eigenschaft Tragfähigkeit wird nur in Ausnahmefällen und bei Beauftragung direkt geprüft. Teilweise sind für Flüssigboden noch keine geeigneten Prüfmethoden vorhanden. Hausinterne Prüfmethoden werden nach Beauftragung durchgeführt.
- Abweichungen von den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Punkt 2.4, Seite 6 und andere:
- Rezepturen werden auch für Bauvorhaben ohne zum Zeitpunkt der Rezepturerstellung vorliegende Fachplanung oder Gütesicherungspläne als RAL-Rezepturen gekennzeichnet. Der Auftraggeber ist für das Vorhandensein von Fachplanung und Gütesicherungsplan verantwortlich.
- Anmerkung zu den RAL-Güte- und Prüfbestimmungen, Punkt 2.2.1, Seite 6 und andere:
- Die Mindestanforderungen der Baugrunduntersuchungen erscheinen für Kleinstbaustellen sowie Standardrezepturen nicht in jedem Falle wirtschaftlich. Dem Hersteller/Anwender wird empfohlen, ggf. projektbezogen eine von der Bauaufgabe abhängige Regelung, zusammen mit einem in der jeweiligen Anwendung erfahrenen Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen festzulegen oder bei der RAL eine Ausnahme-regelung für seine Bauvorhaben oder Rezepturen zu erwirken.



Rezeptur für RSS Flüssigboden



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

<b>Teil 1 von 2: Rezepturspezifikation RSS Flüssigboden®</b>	<b>RE V200203.6.5</b>
--	-----------------------

<b>Allgemeine Daten</b>	
Kunde	*
Projektbezeichnung/Projektnummer	*
Einsatzzweck Flüssigboden (Kanalbau, im Wasser, FW, KV, Immo...) Spezielle Prüfungsumfänge unter Besonderheiten angeben.	
Gewünschter Fertigstellungstermin (Rezeptureinstellung)	
Ansprechpartner FiFB/LOGIC/PROV	*
Ansprechpartner (Kunde) mit Tel.	
Rezeptur nach*1	<input type="checkbox"/> nach RAL GZ 507 <input type="checkbox"/> WN 6.03
Abweichendes Prüfschema (Standard nach RAL GZ 507 ist 1 x 7 d, 1 x 28 d, 1 x 56 d oder Schema notieren)	<input type="checkbox"/> Standard nach RAL GZ 507
Papierform für (bei Kompaktanlage bitte Software-Version ankreuzen)	<input type="checkbox"/> Mischwerk <input type="checkbox"/> KA SW 1.x <input type="checkbox"/> KA ab SW 2.x

<b>Bodenmechanische Parameter</b>					
Bodenansprache der gelieferten Bodenproben durch Auftraggeber/Bodengutachten nach DIN 18196, sonstiger Norm oder umgangssprachlich (z.B. GT, SU).	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Probe 1:</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Probe 2:</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Probe 3:</td> <td style="padding: 2px;">Probe 4:</td> </tr> </table>	Probe 1:	Probe 2:	Probe 3:	Probe 4:
Probe 1:	Probe 2:				
Probe 3:	Probe 4:				
Mischproben erstellen	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Angabe des Verhältnisses der Mischproben zueinander					
Ist das Material bereits aufgekalkt	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Ist das Material bereits separiert	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Größtkorn Flüssigboden (Maschenweite Separator) [mm]					
Name Probenehmer (Verantwortlicher)					
Nr./Bezeichnung Probenahmeprotokoll					
Zementvorgabe/Sortenangabe (Probenmenge ab 1 kg, je nach Versuchsprogramm, erforderlich)	<input type="checkbox"/> CEM I <input type="checkbox"/> CEM II A-LL <input type="checkbox"/> keine Vorgegebene Sorte:				
Maximaler Anteil WGK I (BCE, CaO)	<input type="checkbox"/> egal <input type="checkbox"/> 3 Massen-% ____ Massen-%				
Einzelfallprüfung bei Überschreitung 3 % WGK I	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein *3				
Bodenklasse ungestörter Ausgangsboden nach DIN 18300	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> unbekannt				
Kontakt zu Schmutzwasserleitungen *2	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Einstufung des Ausgangsmaterials nach LAGA EW g8/Deponieklassen	* <input type="checkbox"/> Zo <input type="checkbox"/> Z1 <input type="checkbox"/> Z2 <input type="checkbox"/> >Z2 <input type="checkbox"/> DKo <input type="checkbox"/> DK1 <input type="checkbox"/> DKII <input type="checkbox"/> DKIII <input type="checkbox"/> DKIV				
Sind besondere Schutzmaßnahmen (Laborsicherheit) erforderlich? Z.B. Atemmaske, .../welche	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				

**Teil 2 von 2: Rezepturspezifikation** **RE V180607.6.4**  
**RSS Flüssigboden®**

**Technologische Eigenschaften (Produktionseigenschaften)**

Konsistenz	Fließfähig <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ausbreitmaß [cm]: _____	
	Plastisch <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Ausbreitmaß [cm]: _____ <input type="checkbox"/> trocken	
Schnelle Refixierung -> Wenn ja, Angabe zeitlicher Verlauf	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	___ h: ___ N/mm <sup>2</sup>	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Absetzmaß [%]	<input type="checkbox"/> < 1% <input type="checkbox"/> sonstiges _____		Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Besondere Anforderung an Fließfähigkeit (z.B. Pumpbarkeit mit Angabe Pumpentfernung)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Schwimmende Verlegung	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Einbau unter Wasser	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Spezielle Probenlagerung (z.B. Aussenlagerung, unter Wasser, Kühlschranks...)			

**Gebrauchsspezifische Eigenschaften**

Einaxiale Druckfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]			
Tragfähigkeit EVd [MN/m <sup>2</sup> ]	Wert:		Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Kf-Wert [m/s]	Kleiner:	Größer:	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Immobilisierung -> wenn ja, Ziel der Immobilisierung angeben, Anhang 1 hinzufügen*4	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Zuordnung:	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Einbau im Grundwasserschutzgebiet/Zone	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Zone (ggf. Lf und pH relevant):	
Mineralische Kapselung -> wenn ja, Angabe kf-Wert [m/s]	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wert:	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Haftreibung [kN/m <sup>2</sup> ] (Fernwärme + Wärmeableitung)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wert:	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Gleitreibung [kN/m <sup>2</sup> ] (Fernwärme)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wert:	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Optional für Tau max PE-Rohr/Flüssigboden (Fernwärme)	D <sub>A</sub> PE-Rohr [mm]:		D <sub>A</sub> Stahl-Innenrohr (FW) [mm]:
Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert) [mW/mxK] bei 20°C	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wert:	Prüfung *3 <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

**Sonstiges:**

Fehlende Angaben werden als nicht relevant angesehen. Felder mit \* sind Pflichtangaben. \*1 Für Angabe: Rezeptur nach „RAL“ sind die Vorgaben durch einen nach RAL zugelassenen Fachplaner, der RAL bzw. dem FiFB zu bestätigen. \*2 Durch Fäkalien kontaminierte Böden sind getrennt zu behandeln (Aufkalkung oder Entsorgung). \*3 Es entstehen Mehrkosten. \*4 Info: Immobilisierungsrezepturen werden durch die Fa. LOGIC Logistic-Engineering (LOGIC) erstellt. Die FiFB GmbH übernimmt lediglich das Anmischen auf Anweisung der LOGIC.

Die Richtigkeit der vorstehenden Angaben bescheinigt:

Datum / Unterschrift Auftraggeber: ..... Entgegennahme Labor: .....

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Bezeichnung

### Kunde:

Die hier einzutragende Kundenadresse wird für die Rezeptur in Papierform übernommen. Die Kundenadresse sollte mit der Rechnungsadresse übereinstimmen. Die Rechnung als auch die Rezeptur wird an den Kunden versendet.

### Projektbezeichnung/Projektnummer:

Hier ist die laufende Projektbezeichnung mit Projektnummer einzutragen. Die Projektbezeichnung wird auf die Rezeptur in Papierform als Bauvorhaben übernommen. Sollte noch keine Projektbezeichnung bekannt sein, empfehlen wir eine Kombination aus Ort und Straße des Projektes, z.B. Leipzig, Wurzner Straße. Für Rezepturen gibt es den Sonderfall der Standardrezepturen. Standardrezepturen sind für mehrere Bauvorhaben einsetzbar. Für Standardrezepturen gelten besondere Bedingungen. Für den Fall einer Standardrezeptur ist eine Kombination aus Standard und der entsprechenden Anwendung einzutragen, z.B. Standard, Versorgungsleitungsbau Fernwärme, DN 100, DS 2

### Einsatzzweck Flüssigboden (Kanalbau, im Wasser, FW, KV, Immo...) Spezielle Prüfungsumfänge unter Besonderheiten angeben.:

Wenn Sie bereits mit der Flüssigbodenbauweise vertraut sind, ist hier die Anwendung oder auch die Kombination von Anwendungen einzutragen. Bitte beachten Sie, dass alle Angaben einer Rezepturspezifikation für eine Rezeptur gelten. Wenn Sie mehrere Rezepturen benötigen, ist je Rezeptur eine Spezifikation auszufüllen.

Sollten Sie noch nicht mit den Anwendungen der Flüssigbodenbauweise vertraut sein, ist eine allgemeine Beschreibung Ihrer Wünsche auf der Rückseite ggf. sinnvoll.

Ein Auswahl an Anwendungen:

- Kanalbau (Geotechnische Kategorie 2)
- Wurzelhemmend; Kanalbau (GK2)
- RVH mit hängender Verlegung (GK2)
- Verfüllung von Hohlräumen (GK2)
- Verfüllung von Hohlräumen (GK3)
- Versorgungsleitungsbau Thermisch stabilisierend TS (GK 3)
- Kanalbau, schwingungsdämpfend (GK 3)

Teil 1 von 2: Rezepturspezifikation  
RE V200203.6.5

**Kunde:**

**Projektbezeichnung/Projektnummer:**

Teil 2 von 2: Rezepturspezifikation  
RE V200203.6.5

**Technische Eigenschaften (Produktionszugehörigkeiten)**

**Gebrauchszweckliche Eigenschaften**



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

**weiter Einsatzzweck Flüssigboden (Kanalbau, im Wasser, FW, KV, Immo...) Spezielle Prüfungsumfänge unter Besonderheiten angeben.:**

- Fernwärmerzeptur Rohre  $\geq$  DN 150, DS 1-3 (GK3)
- Holländische Bauweise (GK3)
- Kanalbau, pumpbar bis 30 m (GK2)
- Bodenplatte mit statischen Kennwerten (GK3)
- RSS Verbauwand, Schwergewichtswand (GK3)
- RSS Dichtwand (GK3)
- RVH mit schwimmender Verlegung im Wasser (GK3)
- RVH mit schwimmender Verlegung unter Wasser (GK3)
- Bauen im Kontraktorverfahren (GK3)
- Düker (GK3)
- Dämmer (GK3)
- Mineralische Kapselung (GK3)
- Sonderrezeptur mit großer Festigkeit-Bodenplatte unter Wasser (GK3)
- Flachgründungen auf gering tragfähigem Baugrund (GK 3)
- Leitungsbau in gering tragfähigem Baugrund (GK 3)
- Thermisch stabilisierend;  
Fernwärmerzeptur Rohre  $\geq$  DN 50, DS 1-3 (GK3)

## Gewünschter Fertigstellungstermin (Rezeptideinstellung):

Eine Rezepturerstellung benötigt eine gewisse Vorlaufzeit. In der Regel sind Prüfungen an Prüfkörpern erforderlich, die ein Alter von 28 Tagen haben. Teilweise sind die Prüfungen mehrtägig. Bitte beachten Sie, dass Ihre Proben mit zugehörigem Zement (jünger als 3 Monate) rechtzeitig zum FiFB geliefert werden. Sollten Sie die Rezeptur schneller benötigen, so ist ein finanzieller Mehraufwand für unsere Haftungsübernahme erforderlich. Dieser Mehraufwand ist von der Anwendung, dem Boden, der Zeit und allgemein dem Haftungsrisiko abhängig. Bitte vermeiden Sie Angaben wie sofort oder gestern. Bei diesen Angaben setzen wir keine Deadline in unsere Planung. Rezepturspezifikationen mit Datumsangaben werden vorrangig abgearbeitet.

## Ansprechpartner FiFB/LOGIC/PROV:

Ansprechpartner mit Informationen zur Rezepturerstellung, Zeitplan und/oder Rechnungslegung.



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Rezeptur nach\*1:

Die Anforderungen zwischen RAL GZ 507 und Werksnorm 20.01 unterscheiden sich in einigen Bereichen. Die wesentlichen Unterschiede bezogen auf Rezepturen sind auf dem „Hinweisblatt intern Rezepturangaben (V1.0-20200827)“, Seite 7 und 8 benannt.

## Abweichendes Prüfschema (Standard nach RAL GZ 507 ist 1 x 7 d, 1 x 28 d, 1 x 56 d oder Schema notieren):

Hier werden Prüfzeiten für die Prüfung der einaxialen Druckfestigkeit (qu) benannt. Die Abkürzung d steht für Tage. In der Regel wird für ein Rezepturansatz die einaxiale Druckfestigkeit nach 7, 28 und 56 Tagen geprüft. Sollten weitere Prüfungen erforderlich sein, können Sie hier ihre gewünschten Prüfzeiträume angeben. Z.B. zusätzlich nach 24 Stunden und 365 Tagen. Abweichende Prüfzeiten für andere Prüfungen können Sie gerne auf der Rückseite angeben.

## Papierform für (bei Kompaktanlage bitte Software-Version ankreuzen):

Unsere Rezepturen in Papierform sind auf die Steuerung der neusten Generation an Kompaktanlagen der Fa. PROV, Eilenburg ausgelegt. Ältere Steuerungen oder beispielsweise Mischwerke benötigen ggf. weitere Angaben zur Eingabe in die Steuerung. Hier können Sie Angaben zur Steuerung machen. Beispielsweise wird häufig eine eigenfeuchtebezogene Tabelle für Grundmaterial, BCE, RSS FBC und Gesamtwasser benötigt. Das Thema geeignete Maschinentechnik finden Sie unter: „Hinweisblatt intern Herstellungstechnik (V0.1-20200310)“.

Rezepturspezifikation



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Bodenansprache der gelieferten Bodenproben durch Auftraggeber/Bodengutachten nach DIN 18196, sonstiger Norm oder umgangssprachlich (z.B. GT, SU):

Angaben für die Bodenproben bitte so detailliert, wie erforderlich. Die Bezeichnung kann bodenkundlich, geologisch oder umgangssprachlich erfolgen. Ziel ist es unter anderem, Verwechslungen auszuschließen und eine gleiche Sprache zu finden. Im Idealfall erhalten wir die Böden so aufbereitet, wie die Böden vor der Aufgabe in die Verarbeitungstechnik (z.B. RSS Kompaktanlage) vorliegen. Also aktiviert und separiert mit dem auf dem Mischpatz verwendeten Schaufelseparator (Siebschaufel). Bezeichnungen könnten z.B. sein:

- GE
- mGr6 100
- mG
- Kies
- Quarzporphyr
- 8/16
- Frostschuttschicht
- rote Steine



### Rezepturspezifikation

## Mischproben erstellen (ja/nein):

Angabe, ob die Einzelproben ggf. gemischt werden sollen. Zur Erstellung von Mischproben gibt es diverse Gründe. Die Nachstellung von Regelquerschnitten oder die gezielte Änderung von Eigenschaften sind als wichtigste Gründe anzuführen.

## Angabe des Verhältnisses der Mischproben zueinander:

In der Regel wird das Verhältnis von Einzelproben in Massen-% angegeben. Falls erforderlich kann die Eigenfeuchte berücksichtigt werden. Sollte die Eigenfeuchte berücksichtigt werden ist eine Einführung des Mischmeisters durch ein Coaching vor Ort ggf. erforderlich.

Beispiele:

- P1: 30 Massen-%, P2: 70 Massen-%
- 1:1:1
- 30% Ton, 20% Schluff, 50% Sand



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig  
 Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827



# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Zementvorgabe/Sortenangabe (Probenmenge ab 1 kg, je nach Versuchsprogramm, erforderlich):

Zugelassene Zementarten zur Herstellung von RSS Flüssigboden sind: CEM I, CEM II A-LL

Im Idealfall senden Sie uns eine Zementprobe des einzusetzenden Zementes zu. Bitte auf Lagerungsalter achten. Für eine durchschnittliche Anzahl von Rezeptursätzen ist 1 kg BCE ausreichend. Wird uns keine Zementart vorgegeben, so geben wir die Zementart CEM I, 42,5 R vor.

## Maximaler Anteil WGK I (BCE, CaO) :

Angegeben wird eine Begrenzung für wassergefährdende Stoffe BCE sowie RSS Proviacal RD.

Grundsätzlich ist die Wassergefährdungsklasse von Flüssigboden neben dem Ausgangsmaterial von der Zuschlagstoffen Zement und RSS Proviacal RD abhängig. Sind mehr als 3 Massen-% eines Einzelstoffes der Wassergefährdungsklasse (WGK) 1 im Gemisch vorhanden, so ist das gesamte Gemisch der WGK 1 einzustufen. Flüssigboden nach RAL GZ 507 benötigt bei > 3% BCE eine Einzelprüfung bezüglich der Umweltverträglichkeit. Einige Böden oder Anwendungen benötigen ggf. > 3 Massen-% Zuschlagstoffe der WGK 0. In diesem Fall ist das weitere Vorgehen abzusprechen:

- keine Rezepturerstellung
- Rezepturerstellung ohne Einzelfallprüfung -> nicht RAL/ Werksnorm konform
- Rezepturerstellung mit Einzelfallprüfung

## Einzelfallprüfung bei Überschreitung 3 % WGK I (ja/nein):

Hier kann festgelegt werden, ob eine Einzelfallprüfung bei Überschreitung des 3%-Massenanteils an Zuschlagstoffe WGK I automatisch durchgeführt werden soll. Es entstehen dadurch Zusatzkosten.

Formular 'Teil 1 von 2: Rezepturspezifikation RSS Flüssigboden' mit Feldern für Allgemeine Daten, Bodemechanische Parameter und Zementvorgabe. Ein roter Kasten umschließt die Zementvorgabe-Felder.

Formular 'Teil 2 von 2: Rezepturspezifikation RSS Flüssigboden' mit Feldern für Technische Eigenschaften (Produktionszugehörigkeit) und Gebrauchszweckliche Eigenschaften.

## Rezepturspezifikation



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Bodenklasse ungestörter Ausgangsboden nach DIN 18300:

Angegeben wird die Bodenklasse des Bodens, der den Flüssigboden nach dessen Verfüllung umgibt. Gegebenenfalls können weitere Informationen zu Zusammensetzung, Lagerungsdichte, Wasserdurchlässigkeit oder weitere Parameter erforderlich sein. NICHT gemeint ist eine geforderte Bodenklasse des Flüssigbodens. Wünschen Sie diesbezügliche Angaben, nutzen Sie bitte das Feld Bemerkungen oder die Rückseite dieser Rezepturspezifikation

## Kontakt zu Schmutzwasserleitungen \*2 (ja/nein):

Bei einem Kontakt zu alten Schmutzwasserleitungen besteht die Gefahr, dass das Aushubmaterial mit Fäkalien oder sonstigen Schadstoffen belastet ist. Wir empfehlen, solche kontaminierten Bereiche zu entsorgen. Diese Bereiche können sich extrem entfestigend auswirken. Ein Ausgleich zur entfestigenden Wirkung mittels FBC und BCE ist häufig unwirtschaftlich gegenüber einer frühzeitigen partiellen Entsorgung.

## Einstufung des Ausgangsmaterials nach LAGA EW 98/Deponieklassen:

Unser Standort in Leipzig nimmt nur Probenmaterial bis zur LAGA-Einstufung Z2 an. Für Böden mit größeren Kontaminationen werden Sonderwege genutzt, die entsprechend im Vorfeld zu planen sind. Insbesondere beim Umgang mit Gefahrenstoffen ist das rechtlich und gesundheitlich korrekte Verfahren einzusetzen. Der Umgang mit kontaminierten Böden kann zu erheblichen Mehrkosten führen.

## Sind besondere Schutzmaßnahmen (Laborsicherheit) erforderlich? Z.B. Atemmaske, .../welche:

Wird uns ein Ausgangsmaterial zugesendet, welches besondere Anforderungen an die Arbeitssicherheit stellt, sind die Anforderungen hier zu benennen.

Rezepturspezifikation



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Konsistenz:

Wir unterscheiden Flüssigboden der Konsistenz Kf = Konsistenz flüssig und Kp = Konsistenz plastisch. Die extrem plastische Konsistenz ist die Trockenmischung. Wird die Konsistenz Kf gewünscht, aber keine Angaben zum Ausbreitmass gemacht, so stellen wir das Ausbreitmass so ein, wie es für den Boden und die Anwendung am sinnvollsten ist. Grundsätzlich benötigt ein kleineres Ausbreitmass geringere Mengen an FBC und BCE. Das maximale Ausbreitmass für RSS Flüssigboden ist anwendungs- und bodenabhängig. Besteht das Ausgangsmaterial beispielsweise aus einem Schluff-Kies-Gemisch, so besteht bei einem großen Ausbreitmass die Gefahr der Entmischung. Diese Gefahr wird durch die Zugabe von FBC entschärft, welche jedoch mit Kosten verbunden ist. Eine zu trockene Mischung der „Trockenmischungen“ kann ein Verdichten auf eine bestimmte Proctordichte verhindern. Grundsätzlich sind die unterschiedlichen Viskositäten komplex. Bei Unsicherheiten im Umgang mit unterschiedlichen Viskositäten sollte unbedingt das direkte Gespräch gesucht werden.

## Schnelle Refixierung -> Wenn ja, Angabe zeitlicher Verlauf (ja/nein):

Technologiebedingt können schnelle Fixierungszeiten erwünscht sein. Die Fixierungszeiten sind sehr stark vom Ausgangsmaterial abhängig. Ebenso sind die Temperatur sowie gewünschte Festigkeiten zum späteren Zeitpunkt x relevant. Grundsätzlich erhöht eine größere Viskosität die Fixierungsgeschwindigkeit. Eine weitere Einstellung ist häufig nicht möglich. Generelle Aussagen zur Fixierungsgeschwindigkeit sind schwierig. Viele Flüssigböden mit Trockenmassen > 1200 kg/m³ sind nach 2-12 h begehbar. Die Prüfung der Fixierung erfolgt in der Regel temperaturabhängig mittels Taschenpenetrometer oder Flügelmeßsonde und ist mit zusätzlichen Kosten verbunden.

## Absetzmaß [%]:

Für Rezepturen nach RAL GZ 507 ist ein Absetzmass < 1% erforderlich. Als FiFB empfehlen wir zur Optimierung der Rohrbettung ein möglichst kleines Absetzmass. Ein kleines Absetzmass wird sich für Bodenarten feinkörnig und gemischtkörnig automatisch ergeben. Grobkörnige Böden benötigen überproportional viel FBC zur Reduzierung des Absetzmasses.

$$A [\%] = (H2 - H24) / H2 * 100$$

## Rezepturspezifikation



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Besondere Anforderung an Fließfähigkeit (z.B. Pumpbarkeit mit Angabe Pumpentfernung) (ja/nein):

Hier können Angaben bezüglich der Fließfähigkeit gemacht werden. Handelt es sich um Kopfbaustellen, soll mit Mastpumpen oder mittels Betonpumpen eine weite Pumpstrecke zurückgelegt werden oder soll eine spezielle Verdämmung, Hohlraumverfüllung durchgeführt werden? Soll Flüssigboden als Versatzmaterial eingesetzt werden? Wenn Pumpstrecken, Pumpdrücke oder Haltungslängen zwischen Verdämbereichen bzw. Pumpenanschlüssen an Haltungen bekannt sind, können diese Informationen hier, auf der Rückseite oder unter Bemerkungen beschrieben werden.

INFO: Eine Vergrößerung des Ausbreitmasses ist häufig schlecht bezüglich der Pumpbarkeit des Flüssigbodens. Siehe auch Produktdatenblatt Pumprezeptur.

## Schwimmende Verlegung (ja/nein):

Eine schwimmende Verlegung bedingt spezielle Rezeptureigenschaften. Eine schwimmende Verlegung ist eine hängende Verlegung (siehe Anwendungsinformation RVH mit hängender und schwimmender Verlegung) im oder unter Wasser.

## Einbau unter Wasser (ja/nein):

Eine schwimmende Verlegung unter Wasser als auch eine normale Verfüllung im Kontraktorverfahren unter Wasser bedingt spezielle Rezeptureigenschaften.

## Spezielle Probenlagerung (z.B. Aussenlagerung, unter Wasser, Kühlschranks...):

Das Fixierungsverhalten von RSS Flüssigboden ist temperaturabhängig. Ist es erforderlich, bestimmte Umgebungsmilieus zu simulieren, können hier Angaben zu den gewünschten Temperaturbereichen gemacht werden. So ist es häufig sinnvoll, eine Einbausimulation im GW-Bereich mit einer Temperatur von 10 °C nachzustellen. Eine Lagerung bei Zimmertemperatur, im Kühlschrank oder im Winter im Aussenbereich erzeugt keine zusätzlichen Kosten. Speziellere Lagerungssimulationen sind mit zusätzlichen Kosten verbunden. Anmerkung: RSS Flüssigboden ist vor Austrocknung zu schützen.



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Einaxiale Druckfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]:

Hier werden Bereiche für das Bruchkriterium der einaxialen Druckfestigkeit angegeben. Diese Werte sollen sich auf Prüfkörperabmaße 120x100 mm und eine langsame Prüfgeschwindigkeit von 0,2 % ho beziehen. Unsere Prüfungen erfolgen in Anlehnung an DIN 18136. Die Werteangabe erfolgt zeitabhängig. Sollten Ihnen die Werte für qu nicht geläufig sein oder diese Werte nicht relevant sein, so erstellen wir die Rezeptur mit den optimalen Werten für qu. Sehen Sie auch Produktinformation „Prüfungen EDF“

Beispiel für feinkörnige Böden bei einer Tragfähigkeit von EV2 > 45 MN/m<sup>2</sup> nach 28 Tagen:

- qu nach 28 Tagen: 0,15 - 0,3 N/mm<sup>2</sup>

Beispiel für gemischtkörnige Böden bei einer Tragfähigkeit von EV2 > 45 MN/m<sup>2</sup> nach 28 Tagen:

- qu nach 28 Tagen: 0,13 - 0,3 N/mm<sup>2</sup>

Beispiel für grobkörnige Böden bei einer Tragfähigkeit von EV2 > 45 MN/m<sup>2</sup> nach 28 Tagen:

- qu nach 28 Tagen: 0,08 - 0,3 N/mm<sup>2</sup>

## Tragfähigkeit EVd [MN/m<sup>2</sup>]:

Bitte machen Sie Angaben zu EV2, EV1 oder EVd. Die Werte der Tragfähigkeiten sind zeitabhängig. Auch das Verhältnis EV2 zu EVd ist zeitabhängig. In der Regel vergrößert sich EV2/Evd mit zunehmender Tragfähigkeit und zunehmender Zeit. Sehen Sie auch Produktinformation „Prüfungen EV“.

Beispiel:

- EV2 nach 28 Tagen > 45 MN/m<sup>2</sup>
- EVd nach 28 Tagen > 25 MN/m<sup>2</sup>

## Kf-Wert [m/s]:

Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte sind unter anderem zeitabhängig und temperaturabhängig. Sie sind nur begrenzt steuerbar. Sehen Sie auch Hinweisblatt „Wasserdurchlässigkeit“

Beispiele:

- kf-Wert nach 28 Tagen 1,00 E-08 bis 1,00 E-09 m/s
- kf-Wert nach 28 Tagen 1,0 x 10<sup>-8</sup> bis 1,0 x 10<sup>-9</sup> m/s
- schwach durchlässig

Formularauszug für RE V200203.6.5. Teil 1 von 2: Rezepturspezifikation. Technische Eigenschaften (Produktionsmerkmale) und Mechanische Parameter sind hier dargestellt.

Formularauszug für RE V200203.6.4. Teil 2 von 2: Rezepturspezifikation. Technische Eigenschaften (Produktionsmerkmale) sind hier dargestellt.

## Rezepturspezifikation



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigböden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Immobilisierung -> wenn ja, Ziel der Immobilisierung angeben, Anhang 1 hinzufügen\*4:

Die Erstellung von Immobilisierungsrezepturen erfolgt nicht durch das FiFB, sondern durch die LOGIC Logistic Engineering GmbH. Die LOGIC Logistic Engineering GmbH ist berechtigt dieses Formular zu nutzen. Angegeben werden z.B.

- Eluatwerte LAGA < Z1
- Einhalten der Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Grundwasser nach Bundesbodenschutzgesetz

pH-Werte und elektrische Leitfähigkeit von RSS Flüssigboden sind nach Angabe LOGIC Logistic Engineering GmbH bei Flüssigboden temporär erhöht.

## Einbau im Grundwasserschutzgebiet/Zone:

Angabe der Schutzzone. Z.B.

- Zone I: Fassungsbereich
- Zone II: Engere Schutzzone (50-Tage-Linie)
- Zone III: Weitere Schutzzone

## Mineralische Kapselung -> wenn ja, Angabe kf-Wert [m/s]:

Bitte machen Sie Angaben, ob eine Mineralische Kapselung erwünscht ist. Sehen Sie auch Produktblatt „mineralische Kapselung“. Hier ist die Angabe eines kf-Wertes unerlässlich, um die Schutzwirkung einstufen zu können.

Beispiel:

- kf-Wert nach 28 Tagen 1,00 E-08 bis 1,00 E-09 m/s

Rezepturspezifikation

## Haftreibung [kN/m²] (Fernwärme + Wärmeableitung):

Einige Anwendungen erfordern definierte, minimale oder maximale Reibwerte an der Kontaktfläche zwischen Rohr und Flüssigboden. Sehen Sie auch Produktblatt „Prüfungen MR“, „Prüfungen Lambda“. Unter Haftreibung ist die maximale Spannung zwischen Rohr und Flüssigboden (Abreißen der Verbindung) bei Durchschiebeversuchen gemeint.

Beispiele:

- < 25 KN/m²
- > 6,5 KN/m² (etwa der Wert eines erdfeuchten Sandes)
- maximal



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

V1.0-20200827

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Gleitreibung [kN/m<sup>2</sup>] (Fernwärme):

Einige Anwendungen erfordern definierte, minimale oder maximale Reibwerte an der Kontaktfläche zwischen Rohr und Flüssigboden. Sehen Sie auch Produktblatt „Prüfungen MR“, „Prüfungen Lambda“. Unter Gleitreibung ist die Spannung zwischen Rohr und Flüssigboden (nach Abreißen der Verbindung) bei Durchschiebeversuchen gemeint (quasi Rollreibung).

Beispiele:

- < 10 KN/m<sup>2</sup>
- > 3 KN/m<sup>2</sup>
- maximal

## Optional für Tau max PE-Rohr/Flüssigboden (Fernwärme)

Bei Fernwärmerohren sind, abhängig vom Rohrhersteller, unterschiedliche maximale Haftreibungen einzuhalten. Wenn keine Angaben dazu gemacht werden, schließt das FiFB aufgrund von Rohrabmaßen und der Dicke der Dämmschichten kombiniert mit statistischen Werten des Festigkeitzuwachses und geprüften Reibwerten auf rohrspezifische zulässige Haftreibungen. Grundlage ist dann Tau max nach AGFW 401, Teil3 von 0,04 MPa.

Beispiele:

- DN 100, DA Stahlrohr 114,3 mm, DS2 (DA PE-Rohr 225 mm)
- DN 350, DA Stahlrohr 355,6 mm, DS3 (DA PE-Rohr 630 mm)

## Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert) [mW/mxK] bei 20°C

Bitte machen Sie Angaben zur temperaturabhängigen Wärmeleitfähigkeit. Sehen Sie auch Produktblatt „Prüfungen Lambda“. Beispiele:

- maximal
- Lambda bei 20 °C: > 1000 mW/mxK
- Lambda bei 10 °C: > 1500 mW/mxK

Formular für die Rezepturspezifikation RE V200203.6.5. Teil 1 von 2: Rezepturspezifikation für Flüssigboden®. Die Tabelle enthält Felder für Allgemeine Daten, Technische Eigenschaften und Mechanische Parameter.

Formular für die Rezepturspezifikation RE V180607.6.4. Teil 2 von 2: Rezepturspezifikation für Flüssigboden®. Die Tabelle enthält Felder für Technische Eigenschaften (Produktionszugehörigkeiten) und Gebrauchsspezifische Eigenschaften.

### Rezepturspezifikation



FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig  
Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
Internet www.fi-fb.de

# Hilfe zum Ausfüllen der Rezepturspezifikation RE V200203.6.5

## Sonstiges:

Grundsätzlich soll die Rezepturspezifikation als Mittel zum gebündelten Informationsaustausch dienen. Alle aus Ihrer Sicht relevanten Angaben zur Rezepturerstellung können Sie unter Sonstiges, der Rückseite der Spezifikation oder in einer anderen Form an uns weitergeben.

## Prüfung \*3 ja nein:

Für Technologische Eigenschaften und Gebrauchseigenschaften sind in der Regel Prüfungen erforderlich. Wenn diese Prüfungen gewünscht werden, entstehen Mehrkosten, die nicht durch eine Normale Rezepturerstellung und ggf. Ihrem Prüfauftrag an uns abgedeckt sind. Gekennzeichnet sind diese Prüfungen durch \*3. Unsere aktuelle Preise entnehmen Sie bitte unserer Preisliste.

etzer <https://www.fi-fb.de/downloads-1/>



- pdf Werknorm B-GSP
- pdf Anwendungen und Referenzprojekte
- pdf Produktinformationen
- pdf Hinweisblätter
- pdf Protokolle
- pdf Rezepturspezifikation
- pdf Preisliste
- pdf Vorträge
- pdf Flyer
- pdf Broschüren
- pdf Zement Datenblatt
- pdf FBC Datenblätter
- pdf Datenblatt Provicol
- pdf Firmateckbrief
- pdf Eratinfo
- Videos
- Ausgewählte Links
- Bilder Bruchverhalten
- Bilder RSS Flüssigboden
- RSS Schweiz
- Download intern
- Austausch

## Downloads

Hier finden Sie unsere Dokumente zum Thema RSS Flüssigboden.  
 \* gerne können Sie mit uns Kontakt aufnehmen um sich zum Thema Flüssigboden zu informieren.



## Rezepturspezifikation



**FiFB Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH**  
 Wurzner Straße 139  
 04318 Leipzig  
 04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
 Fax +49(0)3423-72424-74  
 E-Mail j.detjens@fi-fb.de  
 Internet www.fi-fb.de

## Hinweise zur Gewährleistung

Das Flüssigbodenverfahren bietet zusammen mit modernster Verlegetechnologie und einem vielseitigen Kombischachtsystem die zukunftsweisende Alternative für schnelleres, ökologisches und günstigeres Bauen. Als Entwickler und Patenhalter des Flüssigbodenverfahrens und vieler seiner Anwendungsmöglichkeiten und technischen Hilfsmittel sind wir spezialisiert auf die Rezepturerstellung und Gütesicherung von RSS Flüssigboden. Zu unseren Aufgaben zählt die Weiterentwicklung und Marktabstimmung von RSS Flüssigboden. In enger Zusammenarbeit mit der LOGIC Logistic Engineering GmbH sowie diversen nationalen und internationalen Hochschulen und Einrichtungen entwickeln bzw. optimieren wir neue technische Lösungen und Bauprozesse entsprechend der Anforderungen moderner Infrastruktursysteme.

In Ausnahmefällen werden Lösungen bereits im Entwicklungsstadium eingesetzt. Für Rezepturen dieser Kategorie übernimmt das FiFB nur für die unter Sollwert festgelegten Eigenschaften die Gewährleistung. Auch diese Gewährleistung ist ggf. nur bedingt. Sofern keine Langzeiterfahrungen vorliegen, wird keine Gewährleistung für das Langzeitverhalten übernommen. Die erforderliche Gewährleistung ist in solchen Fällen mit dem jeweiligen Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen, in unserem Fall mit dem Ing. Büro LOGIC, abzustimmen.

## Frostsicherheit

RSS Flüssigboden wurde in diversen Projekten im durchfrosten Bereich eingesetzt. Dabei werden derzeit noch Prüfverfahren eingesetzt, die den Erfahrungen und Umständen der herkömmlichen Bauweise entsprechen. In unserem Falle ist das das Prüfverfahren TP BF-StB Teil B 11 3 / TP Beton-StB 10. Die im Vorfeld erstellten und nach diesem Prüfverfahren TP BF-StB Teil B 11 3 / TP Beton-StB 10 geprüften Prüfkörper haben die Prüfkriterien (12 Frost Tauwechsel der gezielt durchfeuchteten Prüfkörper) nicht vollständig erreicht. Dennoch sind keine Bauschäden entstanden. Details dazu können auf der Basis von F&E Berichten nachvollzogen werden. Ihr Ansprechpartner dazu in unserem Hause ist Herr Stolzenburg: [o.stolzenburg@fi-fb.de](mailto:o.stolzenburg@fi-fb.de)

- Das Frost-Tau-Verhalten und damit die Reaktionen entsprechend der o.g. Prüfverfahren können für den jeweiligen Flüssigboden in Grenzen gesteuert werden. Dazu gehören die Steuerung über die Korngröße, die Festigkeit und die Durchlässigkeit. Damit kann der Frostwiderstand im Sinne der vorgenannten Normung und Prüfungen verbessert werden. Jedoch ist RSS Flüssigboden im Sinne dieser Anforderungen nicht frostsicher.
- Der Einsatz von RSS Flüssigboden im Bereich der Frosteindringtiefe ist möglich, muss aber in einem solchen Falle vorher mit einem qualifizierten Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen abgestimmt werden, der auch die Begleitumstände des Einbaus prüft, um so auch die Einbausituation zu beurteilen und Lösungen für mögliche Problemfälle vorzugeben wie z.B. die Einstauwirkung eines dicht eingestellten RSS Flüssigbodenbereiches zu berücksichtigen und in diesem Fall für eine technische Ableitung örtlich anfallenden Wassers zu sorgen.
- RSS Flüssigboden ist keiner Frostempfindlichkeitsklasse zugewiesen

**Das FiFB übernimmt keine Gewährleistung für die Frostsicherheit von RSS Flüssigboden bei Anwendung der vorgenannten Normung und Prüfverfahren und verweist bei derartigen Projekten auf einen qualifizierten Fachplaner.**



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)



## Hinweise zur Gewährleistung

Das Flüssigbodenverfahren bietet zusammen mit modernster Verlegetechnologie und einem vielseitigen Kombischachtsystem die zukunftsweisende Alternative für schnelleres, ökologisches und günstigeres Bauen. Als Entwickler und Patenhalter des Flüssigbodenverfahrens und vieler seiner Anwendungsmöglichkeiten und technischen Hilfsmittel sind wir spezialisiert auf die Rezepturerstellung und Gütesicherung von RSS Flüssigboden. Zu unseren Aufgaben zählt die Weiterentwicklung und Marktabstimmung von RSS Flüssigboden. In enger Zusammenarbeit mit der LOGIC Logistic Engineering GmbH sowie diversen nationalen und internationalen Hochschulen und Einrichtungen entwickeln bzw. optimieren wir neue technische Lösungen und Bauprozesse entsprechend der Anforderungen moderner Infrastruktursysteme.

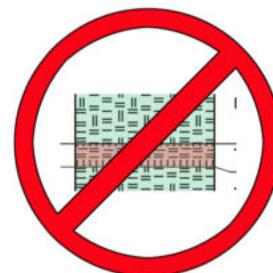
In Ausnahmefällen werden Lösungen bereits im Entwicklungsstadium eingesetzt. Für Rezepturen dieser Kategorie übernimmt das FiFB nur für die unter Sollwert festgelegten Eigenschaften die Gewährleistung. Auch diese Gewährleistung ist ggf. nur bedingt. Sofern keine Langzeiterfahrungen vorliegen, wird keine Gewährleistung für das Langzeitverhalten übernommen. Die erforderliche Gewährleistung ist in solchen Fällen mit dem jeweiligen Fachplaner für Flüssigbodenanwendungen, in unserem Fall mit dem Ing. Büro LOGIC, abzustimmen.

## Herstellung aus Torf

RSS Flüssigboden wurde für Forschungsprojekte aus Torf hergestellt. Diverse Prüfergebnisse zu Festigkeiten sowie bodenphysikalischen Kennwerten liegen vor. Die Steuerung der einaxialen Druckfestigkeiten sowie der Tragfähigkeiten ist mit dem RSS Flüssigbodenverfahren möglich. Ein Erreichen von EV2-Werten nach 28 Tagen von  $> 45 \text{ MN/m}^2$  ist möglich. Ihr Ansprechpartner in unserem Hause ist bei Fragen zu diesem Thema Herr Stolzenburg: [o.stolzenburg@fi-fb.de](mailto:o.stolzenburg@fi-fb.de)

- Die Herstellung von RSS Flüssigboden aus Torf sowie die Dauerhaftigkeit der Festigkeitseigenschaften ist im Stadium der Erprobung.

**Das FiFB übernimmt keine Gewährleistung für Eigenschaften oder Rechtsfolgen für aus Torf hergestellten Flüssigboden und verweist bei derartigen Projekten auf einen qualifizierten Fachplaner.**



FiFB Forschungsinstitut  
für Flüssigboden GmbH  
Wurzner Straße 139  
04318 Leipzig

Tel +49(0)341-24469-21  
Fax +49(0)3423-72424-74  
E-Mail [j.detjens@fi-fb.de](mailto:j.detjens@fi-fb.de)  
Internet [www.fi-fb.de](http://www.fi-fb.de)