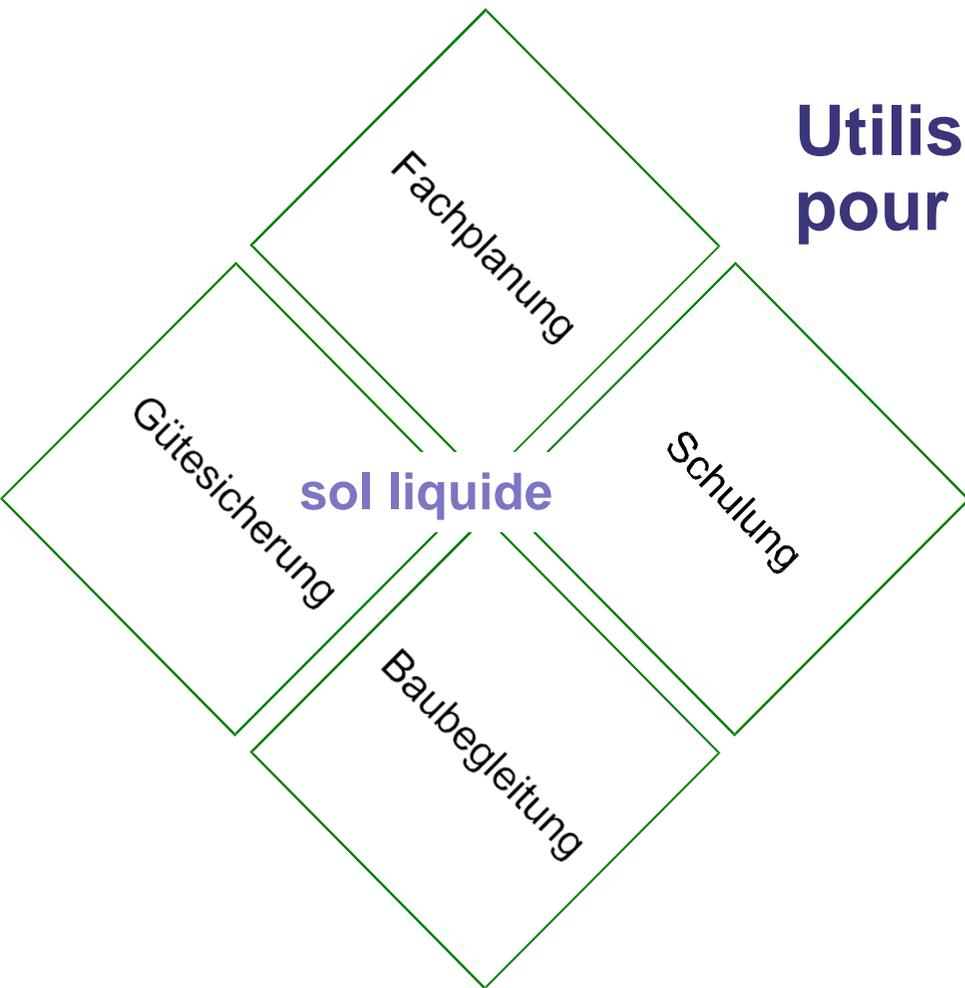




Utilisation d'anciennes boues de forage pour la production de sol liquide



Résultats d'un projet commun du Sénat de l'environnement de la ville de Berlin et du FiFB avec la participation de PROV et Dunkel Baustoff Recycling.

Contrainte due à des changements légaux à une solution légale et économique pour le recyclage des anciennes boues de forage.



LE PROBLÈME

modifications légales concernant le recyclage et l'élimination des anciennes boues de forage (environ 10.000 m³/a à Berlin)

1. **Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung - Bio-AbfV)**

Vom 21. September 1998 (BGBl. I S. 2955)
zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 23. April 2012 (BGBl. I Nr. 17, S. 611)
in Kraft getreten am 1. August 2012

2. **Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln - Düngemittelverordnung (DüMV), vom 5. Dezember 2012 und Änderungen vom 05. Juni 2015 und 26.05.2017**

Relevante Veränderungen der Düngemittelverordnung mit Bedeutung für die Verklappung von Bentonitalsuspensionen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen traten am 05.07.2015 und am 26.05.2017 in Kraft. Die Änderungen vom 26.05.2017 betreffen speziell Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft, die in unserem Fall mit der erforderlichen Nachweisführung der korrekten Umsetzung des hier geprüften Verfahrens und den dafür erforderlichen Lösungen verbunden sind und daher in den Punkten 4 und 5 dieser Studie bedient werden.

OBJECTIFS des changements :

- Prévention de la propagation des boues de bentonite sur de grandes superficies en agriculture afin de bloquer durablement et en toute sécurité le passage d'éventuels ingrédients nocifs dans la chaîne alimentaire.
- Mise en œuvre des exigences de l'économie circulaire pour le traitement de ces déchets et leur réutilisation correcte sans danger pour l'environnement et la santé s. KrWG, §11

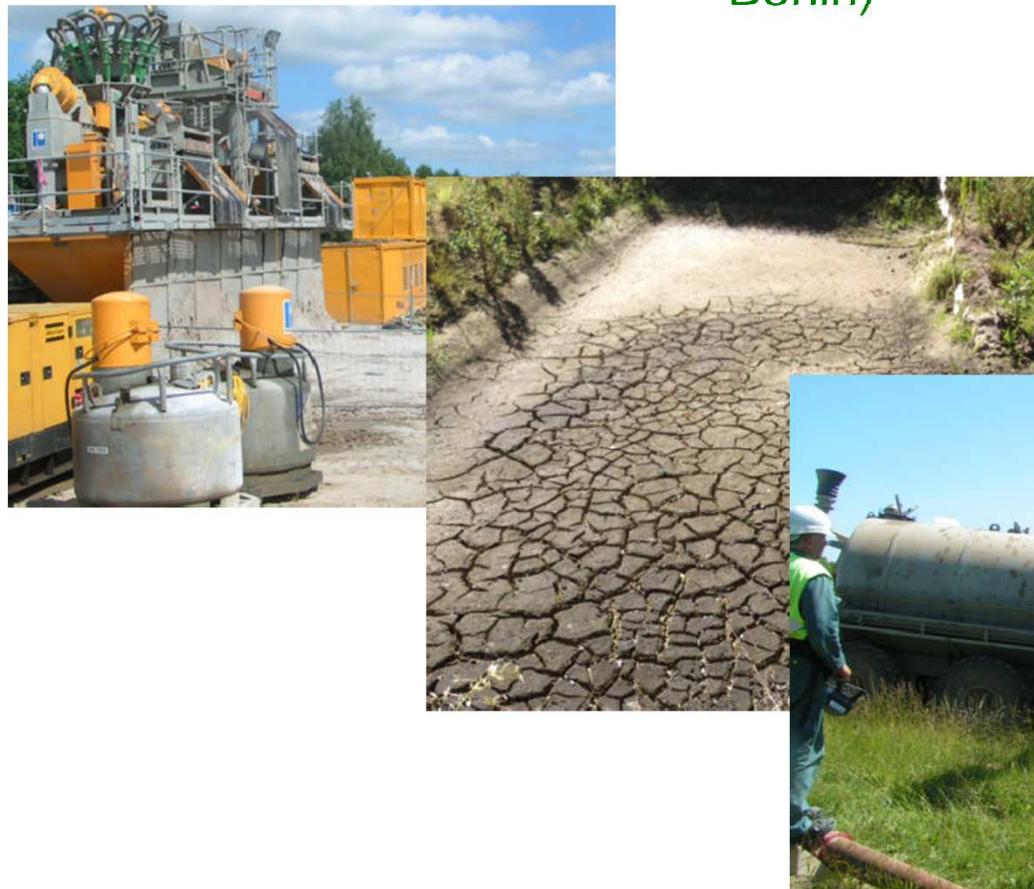


LE PROBLÈME

Modifications légales concernant le recyclage et l'élimination des anciennes boues de forage (environ 10.000 m³/a à Berlin)

Situation actuelle :

- Les anciennes boues sont utilisées quotidiennement lors des travaux de fonçage de canalisations et il est parfois nécessaire d'éliminer périodiquement de plus grandes quantités de boues.
- Le stockage intermédiaire a souvent lieu sous une forme ennuyeuse
- Jusqu'à présent, les anciennes boues ont souvent été disséminées sur une grande surface dans les champs.
- La séparation des solides par centrifugation et des voies séparées avec utilisation jusqu'à l'élimination des quantités partielles sont coûteuses.





LA RECHERCHE DE SOLUTIONS

Tout a commencé par une invitation de l'administration du Sénat à l'IFOP, en tant que développeur du processus de traitement des sols liquides, à rechercher les possibilités de réutiliser légalement les anciennes boues de forage au lieu de les éliminer à grands frais en produisant des sols liquides respectueux de l'environnement.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt



Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt – 10707 Berlin IX B 15

FiFB
Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH
z. Hdn. Herrn Stolzenburg
Wurzner Straße 139

04318 Leipzig

Bearbeiterin Mehner

Zeichen IX B 15

Dienstgebäude:
Brückenstraße 6
10179 Berlin-Mitte
Zimmer 4.124

Fixer des objectifs pour une étude sur l'objectif 1

- Respect des exigences du législateur en matière de recyclage des anciennes boues de bentonite sous une forme non polluante, par ex. § 11, KrWG.

Objectif 2

- Recherche d'une solution technique permettant de vérifier les anciennes boues,
- ainsi que le résultat de leur recyclage,
- pour documenter le cheminement de leur rétablissement, y compris
- les valeurs limites requises pour la production (BIMSCH)
- et de respecter les objectifs de formulation (sol liquide) et
- organiser le processus de récupération d'un point de vue économique de telle sorte que les péchés environnementaux n'apportent pas non plus d'avantages économiques à l'environnement



COMPARAISON DES EXIGENCES ET DES CONSÉQUENCES JURIDIQUES

Extraits du rapport final

3. Abzuleitende Anforderungen an die technische Umsetzung des Prozesses.

- 3.1 Die Zugabe der Bentonitallsuspension darf aus verfahrenstechnischen Gründen ausschließlich in der Phase der Zugabe des Flüssigbodens erfolgen.
- 3.2 Diese Zugabe muss steuerungstechnisch korrekt von der Steuerung des Flüssigbodensystems abgeleitet werden. Die nachfolgende Nachweise von Eigenschaften der eingesetzten Bentonitallsuspensionen sind:
- 3.3 Diese Zugabe muss überprüfbar sein.
- 3.4 Die eingeseigte Eigenschaft (Konsistenz, Nahe der Komponentenumgebung, umweltschonend) ist zu überprüfen.
- 3.5 Der Gesamtprozess ist zu prüfen.
- 3.6 Die einzuseigenden Prüfbestimmungen sind:

4. Abzuleitende Anforderungen an den Prozess

- 4.1 Erfassung der eingesetzten Bentonitallsuspensionen
- 4.2 Erfassung der ausführenden Schritte
- 4.3 Erfassung der Ausführungsdaten
- 4.4 Erfassung der Angaben zur Herkunft des Bohrbentonits, technischer Angaben, Herkunft
- 4.5 Erfassung der Ergebnisse der Prüfung auf vorhandene und unvorhandene Eigenschaften
- 4.6 Nachweis der Unterschreitung des Grenzwertes (Gesetze und Verordnungen)
- 4.7 Vorgaben für eine Automatische Hilfe von Formblättern mit den abgestimmten Inhalten

5. Abzuleitende Anforderungen an die qualitative und behördliche Überwachung des Prozesses

Die hier erforderlichen Schritte stellen einen relevanten Teil der für Flüssigbodentechnik, entsprechend der Anforderungen des RAL Gütezeichens 507 zwingend notwendigen Gütesicherung dar und erweitern diese nur in einigen, hier festgehaltenen Punkten. Dies sind:

- 5.1 Prüfung der eingesetzten Bentonitallsuspensionen auf deren Inhaltsstoffe
- 5.2 Prüfung des Flüssigbodens mit den eingesetzten Flüssigbodenrezepturen auf Unterschreitung der einzuhaltenden Grenzwerte bei Einsatz dieser Rezepturen
- 5.3 Prüfung der Qualifikation und Eignung der am Prozess Beteiligten
- 5.4 Prüfung der korrekten technischen Umsetzung des Herstellprozesses, speziell der Einhaltung der Vorgaben für die eingesetzte Sensorik, ihre Eichung bis Justierung entsprechend der Angaben der Hersteller
- 5.5 Prüfung der korrekten Nachweisführung im Rahmen der Arbeit der Flüssigbodenherstellung
- 5.6 Festlegung der erforderlichen Intervalle für die erforderlichen Überprüfungen bei der Herstellung des Flüssigbodens
- 5.7 Regelungen zur verpflichtenden Übermittlung der Ergebnisse der RAL Fremdüberwachung des Flüssigbodenherstellers an die überwachende Behörde
- 5.8 Festlegung von Verantwortlichkeiten bei der Einhaltung der erforderlichen Überwachungsaufgaben
- 5.9 Klärung möglicher Übertragbarkeit von Überwachungsaufgaben an akkreditierte Fremdüberwacher nach RAL GZ 507

Exigences du législateur pour le processus et le résultat ainsi que pour la vérification

- Exigences pour la mise en œuvre technique du processus et la forme de licence requise (BIMSCH) pour l'exploitation de la technologie de l'installation
- Exigences relatives à la vérification requise avant, pendant et après le processus
- Exigences pour le suivi qualitatif à l'issue du processus

EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ DES OBJECTIFS DES RECETTES

Particularités de la production de sols liquides

Zeitweise fließfähige, selbstverdichtende
Verfüllmaterialien

Flüssigboden

als friktional - kohäsiv
rückverfestigendes Material
ohne zwängende, starre
Fremdstrukturen

Regelung über RAL Güte- und
Prüfbestimmungen

Systematik der zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllmaterialien

Hydraulisch abbindende Materialien

Material mit zwängenden,
starren Fremdstrukturen
(z.B. Zementstrukturen)

Erste Regelungen über
FGSV Hinweisblatt

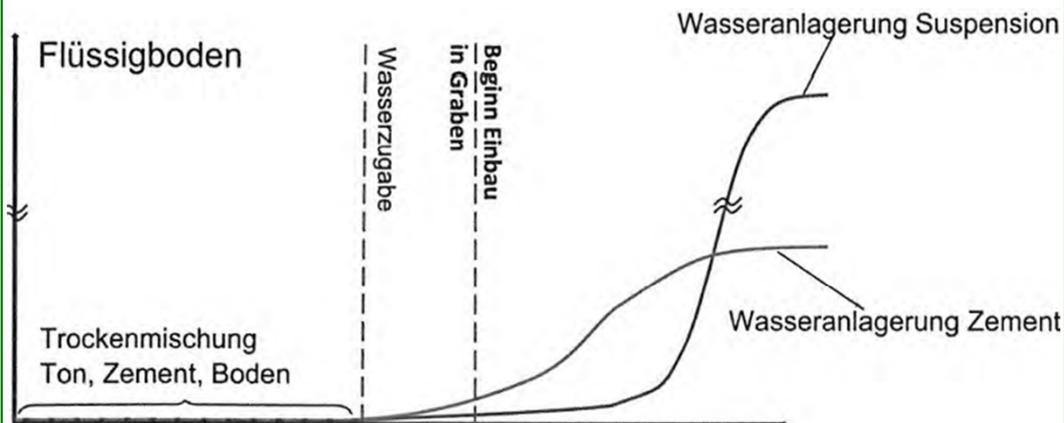
Le sol liquide selon RAL GZ 507 - est le résultat de la formation de frottement et de cohésion au moyen d'une formule spécifiquement utilisée pour la reconsolidation - en utilisant principalement des procédés de minéralogie des argiles et en empêchant spécifiquement la formation de structures fermées et rigides !

Problèmes potentiels en cas de changements dans la production ayant une influence sur la composition des additifs

- Souvent, même de petits changements dans les minéraux argileux sont responsables de changements importants dans les propriétés du sol liquide.
- Il est donc important de reconnaître ces influences à un stade précoce lors de l'utilisation des sols liquides et, si nécessaire, de les contrer de différentes manières
- Par conséquent, les exigences en matière d'assurance qualité doivent également être adaptées à ces particularités.

EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ DES OBJECTIFS DES RECETTES

Particularités de la production de sols liquides

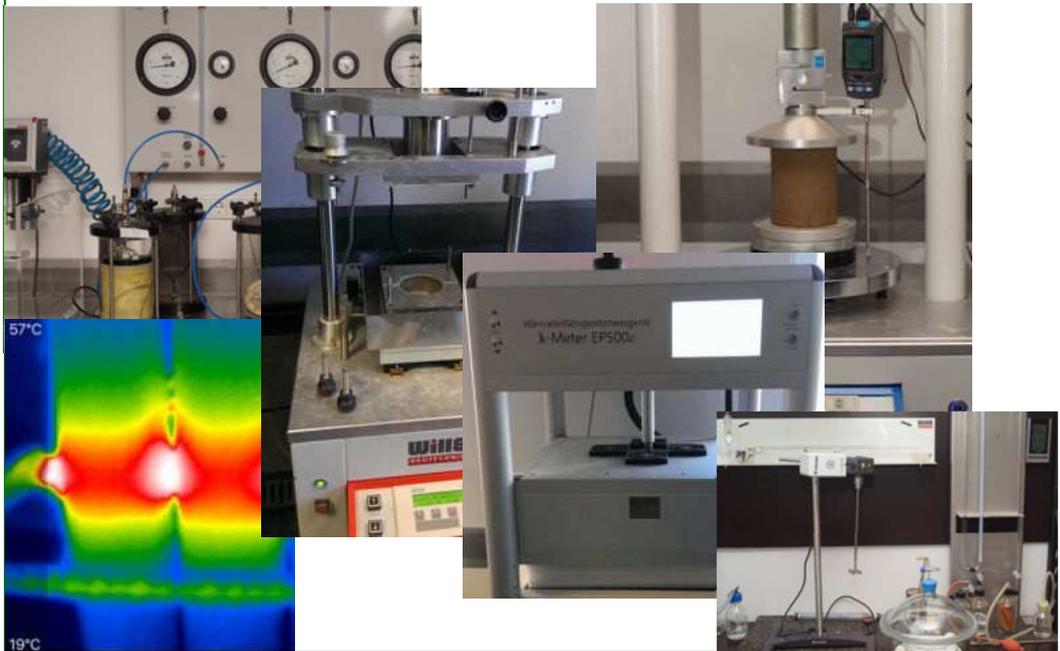


Sur les minéraux argileux, les mêmes influences ont un effet différent sur le déroulement temporel des réactions que sur le ciment, qui est également impliqué dans la réaction, ce qui entraîne la formation de différences dans le produit de réaction, le sol liquide, avec un effet sur ses propriétés. Par conséquent, le résultat de l'utilisation d'anciennes boues doit être connu très précisément afin d'éviter des surprises désagréables !

- Les influences cinétiques de réaction doivent être prises en compte, car elles ont une grande influence.
- Changements dans la minéralogie des argiles dans le sol liquide ont en partie le même effet que les changements dans les effets de l'énergie de réaction.
- Par conséquent, les exigences de l'assurance qualité doivent également être adaptées à cette particularité.
- La recette doit tenir compte de cet effet
- Les tests nécessaires sont donc très importants

RÉSULTATS DE LABORATOIRE EN FONCTION DE L'ESSAI REQUIS

Etude de la faisabilité technique de l'utilisation des anciennes boues sans altérer les propriétés à court et à long terme du sol liquide produit à partir de parties d'une ancienne suspension dans le laboratoire de l'IFOP sur des matériaux berlinois fournis par le Sénat.



OBJECTIF : APPORTER LA PREUVE D'UNE QUALITÉ ÉQUIVALENTE

Tester les propriétés mécaniques du sol liquide produit avec des parties d'anciennes boues.

- p.ex. essais triaxiaux selon DIN 18136, capacité de charge, élasticité, etc.

Contrôle des propriétés rhéologiques du sol liquide ainsi produit

- Pertinence des propriétés rhéologiques pour la technologie et les performances de construction pendant l'installation

Contrôle des propriétés de service spéciales du sol liquide

- La conformité des valeurs cibles du sol liquide produit avec des boues usagées avec les valeurs cibles du sol liquide produit sans ces additifs doit se situer dans des tolérances acceptables.



LES RECOMMANDATIONS DE L'ÉTUDE EN VUE DE LEUR MISE EN ŒUVRE

Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH
privatwirtschaftliches Unternehmen
Wurzner Straße 139
04318 Leipzig
Tel. 0341-241 27 51



Beurteilung

Nr. E-16-264

Auftraggeber:	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Brückenstraße 6 10179 Berlin
Gegenstand:	Beurteilung der Wiederverwertbarkeit der übergebenen Probe einer Bentonitalsuspension/Bentonitsand als Bestandteil von Flüssigboden nach RAL GZ 507, hergestellt aus einer örtlichen, Berliner Bodenprobe und der Eignung dieses Flüssigbodens in Bezug auf die zu erwartenden bodenmechanischen Parameter nach DIN 18136 und der typischen Gebrauchseigenschaften beim Einsatz zur Verfüllung von Rohr- und Leitungsgräben
Auftragsdatum:	07.07.2016
Bauvorhaben:	Studie
Anwendungsfall:	Anforderungen an den Einsatz für den Kanal- bis Straßenbau und an andere unterirdische Leitungs- und Infrastruktursysteme

- Recherche de partenaires appropriés et intéressés pour la mise en œuvre pratique
- Création de la sécurité juridique nécessaire par la mise en œuvre correcte des recommandations individuelles et la reconnaissance par le BIMSCH
- Création d'un suivi temporaire pendant la période d'essais, composé de l'administration du Sénat et d'experts compétents dans les domaines de la procédure et de l'environnement.
- Mise en place d'un processus itératif pour améliorer les résultats du recyclage et réajustement des processus
- Tests communs et optimisation des processus et gestion de la vérification
- Organisation d'un événement d'information et promotion ciblée de ce mode d'élimination des déchets par le recyclage



PARTENAIRES GAGNANTS POUR LA MISE EN ŒUVRE TECHNIQUE



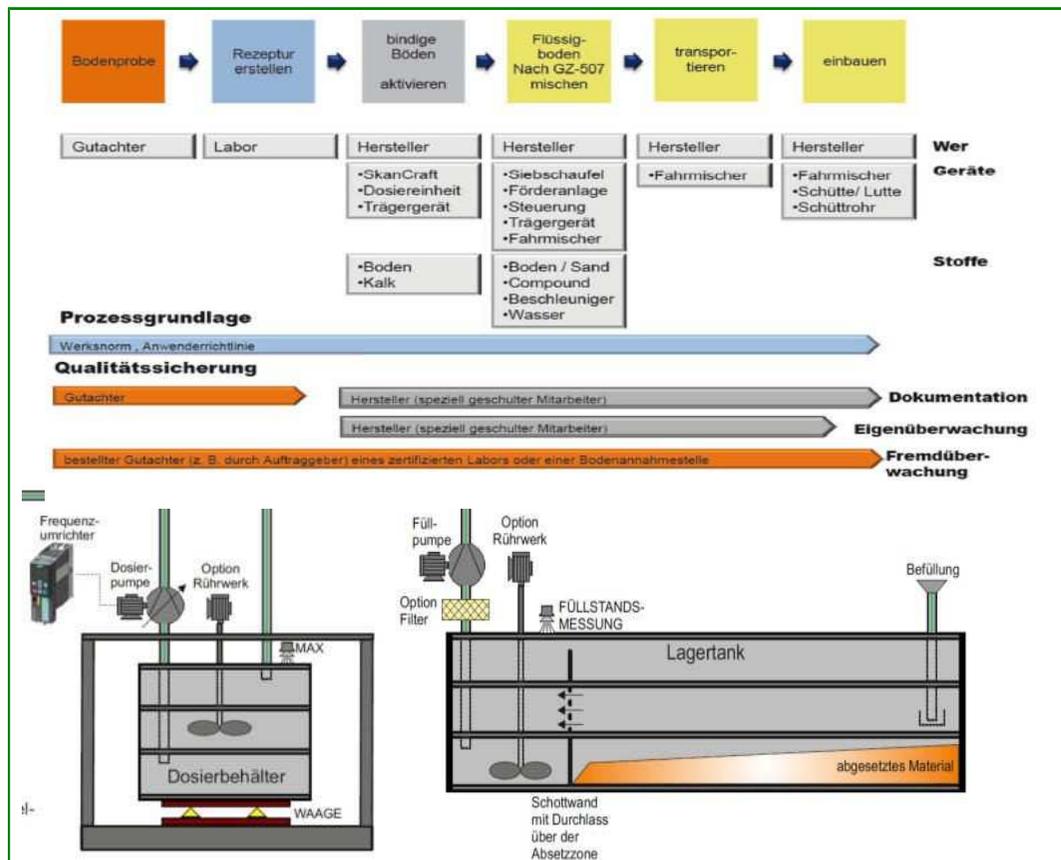
L'entreprise PROV GmbH d'Eilenburg - fabricant de la technique de process d'origine pour les sols liquides

- 20 ans d'expérience dans le développement, la construction et l'application pratique de la technologie des sols liquides
- Travaille en étroite collaboration avec le développeur de procédés et met en œuvre ses innovations et développements techniques issus de nombreux projets de R&D dans le domaine de la technologie des machines.
- Compétences propres en matière de développement et de mise en œuvre, en particulier dans le domaine du contrôle de processus

Société Dunkel Building Material Recycling Centre oHG

- De nombreuses années d'expérience dans le domaine de la construction et du recyclage sur le marché berlinois
- Intérêt pour le processus du sol liquide et ressources économiques propres pour sa mise en œuvre
- Situation logistique avantageuse de l'entreprise Dunkel comme base pour une mise en œuvre efficace
- Expérience de projet existante avec un sol liquide

PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE NÉCESSAIRE



Examen de l'ancienne boue de forage et ajustement de la recette pour ses ingrédients et ses propriétés

- Contrôle du type, de la concentration et du dépassement des valeurs limites admissibles des composants
- Ajustement de la recette si nécessaire

Acquisition des données de processus

- Sol, recette, ancienne boue de forage, eau, instructions des processus

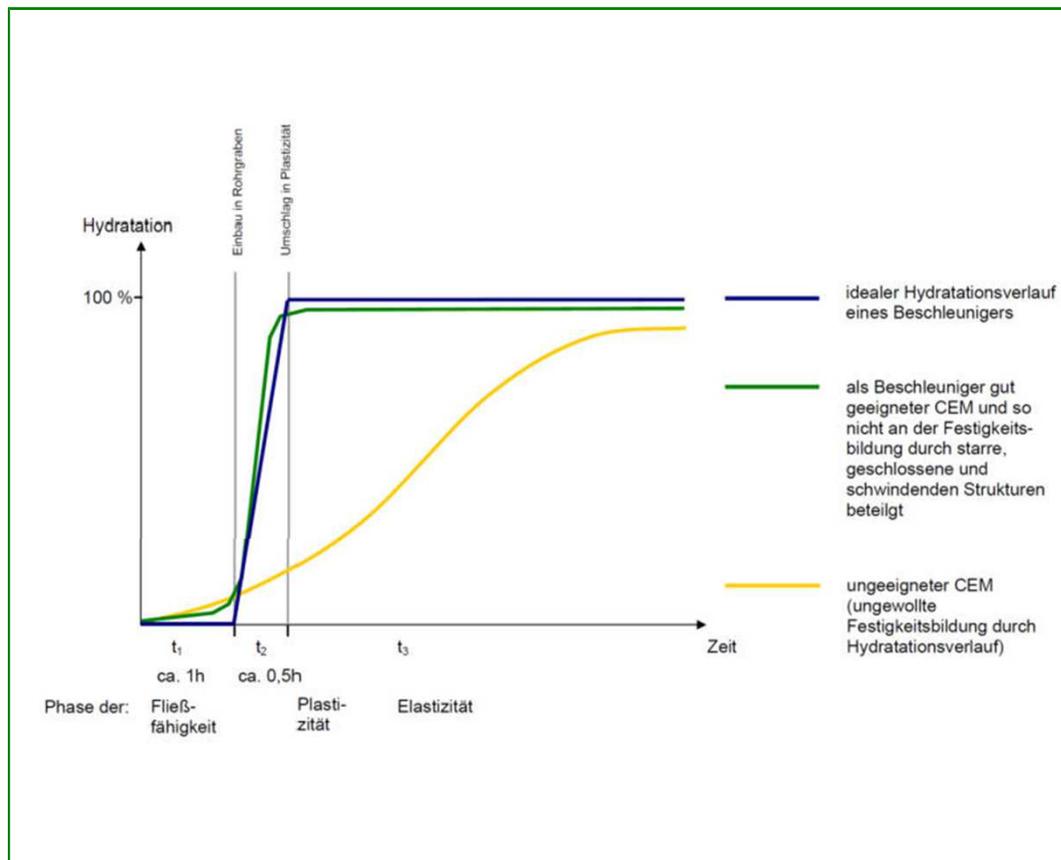
Contrôle des procédés

- Le système de commande moderne du système RSS compact convient à cette tâche et n'a besoin d'être complété que par des fonctions supplémentaires.

Caractéristiques du procédé

- Séparation stricte de l'addition des anciennes boues et de la mesure de quantité des autres composants

LES PARTICULARITÉS DE LA TECHNOLOGIE DES PROCÉDÉS ET DE LA FABRICATION



Procédé de fabrication

- Il ne s'agit pas d'un procédé de mélange pur et il comporte un important composant de réaction cinétique.
- Leur effet modifie les processus de réaction des deux composants les plus importants, le composant argileux et le composant ciment, de différentes façons et dans différentes tailles.
- Ceci influence également la quantité d'eau libre disponible pour la réaction avec le ciment.
- Toutefois, une modification de la quantité d'eau réactive disponible entraîne une modification de la valeur E/C du ciment avec les conséquences suivantes
- **La conséquence la plus importante consiste en la modification de la structure des phases CSH résultantes du ciment et donc des propriétés du ciment.**
Le sol liquide comme produit de réaction ! Il faut en tenir compte afin d'éviter les dommages structurels en toute sécurité !

CRÉATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION - BIMSCH

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, E.O. 213 - Postfach, B. 10179 Berlin

Bearbeiterin: Frau Schubert
Zeichen: C 213-12840
Dienstgebäude: Brückenstraße 6
10179 Berlin

GENEHMIGUNG

nach § 16 Abs. 1 BImSchG
zur wesentlichen Änderung
einer Anlage zum Brechen und Klassieren
in 13055 Berlin-Lichtenberg, Große-Leege-Straße 99 - 100
durch
die Erweiterung um eine Nachbehandlungseinheit zur Herstellung von Flüssigboden mit einer Kapazität von 60.000 t/a bei gleichzeitiger entsprechender Herabsetzung der genehmigten Aufbereitungskapazität von 300.000 t/a und die Festlegung des Umfangs des Eingangslagers auf 5.400 t und des Ausgangslagers auf 8.100 t

für die Firma
Dunkel Baustoff-Recycling-Zentrum oHG
Berliner Straße 4
16727 Velten

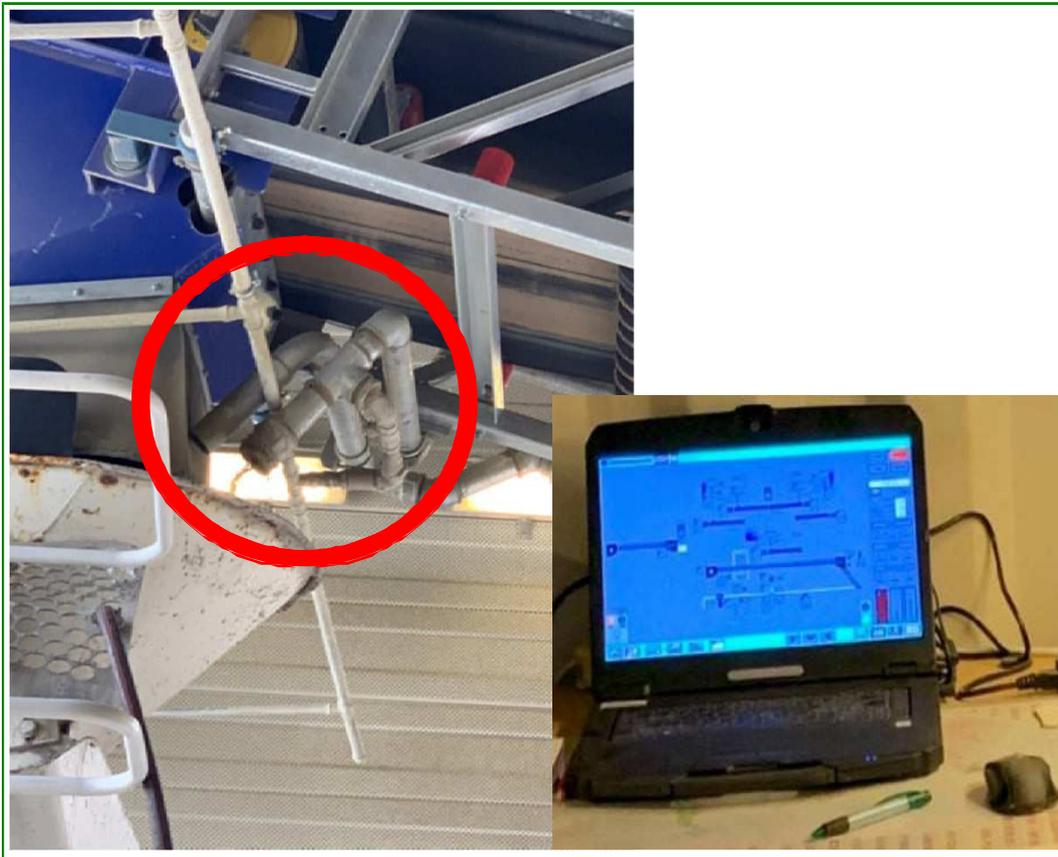
Application

- La demande a été déposée le 02.11.2017.
- Immédiatement après, l'examen nécessaire par le Sénat de l'environnement de la ville de Berlin a commencé.

Approbation BIMSCH

- L'Administration a examiné l'approche proposée pour la mise en œuvre dans le cadre du processus d'autorisation.
- Tous les aspects de la production de sols liquides ayant un impact sur l'environnement ont été étudiés.
- Approbation accordée le 27.03.2019 par l'administration sénatoriale de l'environnement, de la circulation et de la protection du climat de la ville de Berlin pour le concept d'installation de l'entreprise Dunkel.

LES CHANGEMENTS REQUIS DANS LA TECHNOLOGIE DE FABRICATION



Deuxième section humide parallèle

- Une deuxième section humide propre est nécessaire, car un enregistrement très précis des quantités ajoutées d'anciennes boues doit être effectué.

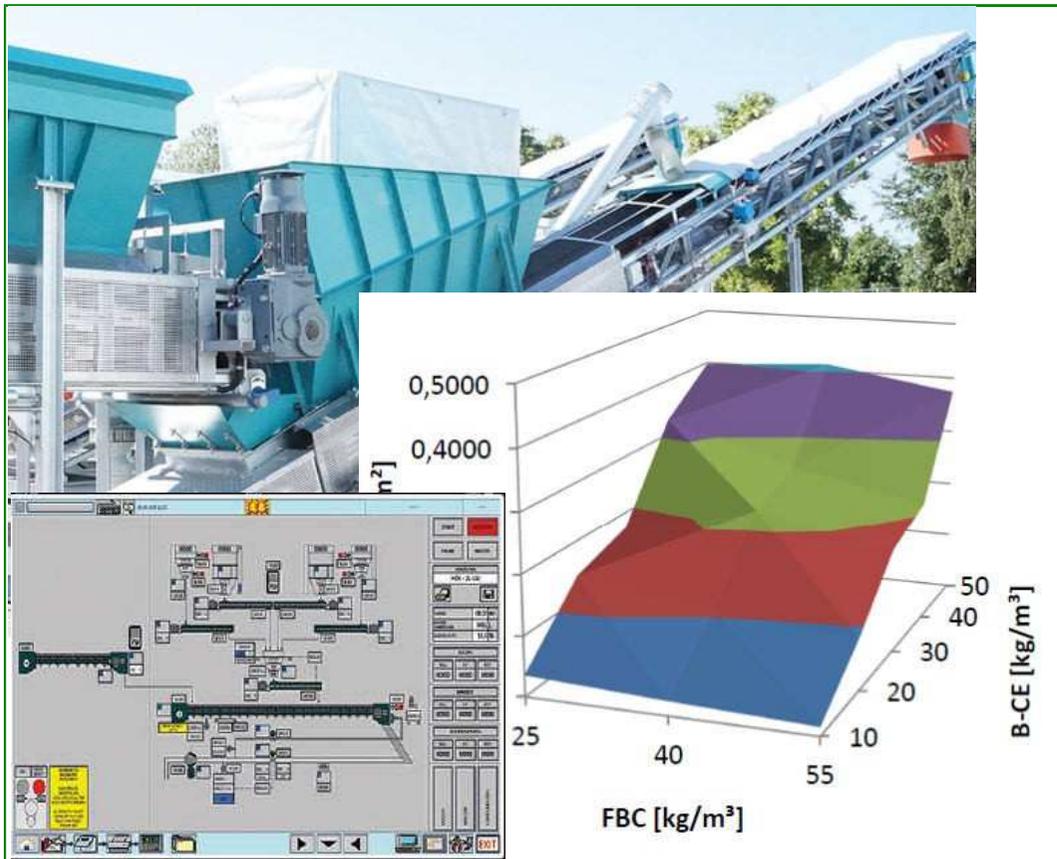
Dosage de l'ancienne boue

- Le dosage de l'ancienne boue s'effectue par un système de capteurs séparé dans la deuxième partie humide.

Contrôle des procédés

- Les processus de fabrication, l'ordre chronologique des étapes du processus, leurs détails et la façon dont ils sont exécutés.
 Les processus techniques sont enregistrés par le système de commande adapté, documentés de manière non effaçable pour l'opérateur et comparés aux paramètres cibles du processus dans un cycle itératif.
- Le système de contrôle est relié au laboratoire dans un circuit fermé d'assurance qualité.

Mise en œuvre TECHNIQUE



Achat et installation d'une technologie de système appropriée

- Basé sur des expériences déjà existantes, simplement mais surtout, parce qu'il y a aujourd'hui sur le marché un certain nombre d'offrants qui ne tiennent pas leurs promesses.

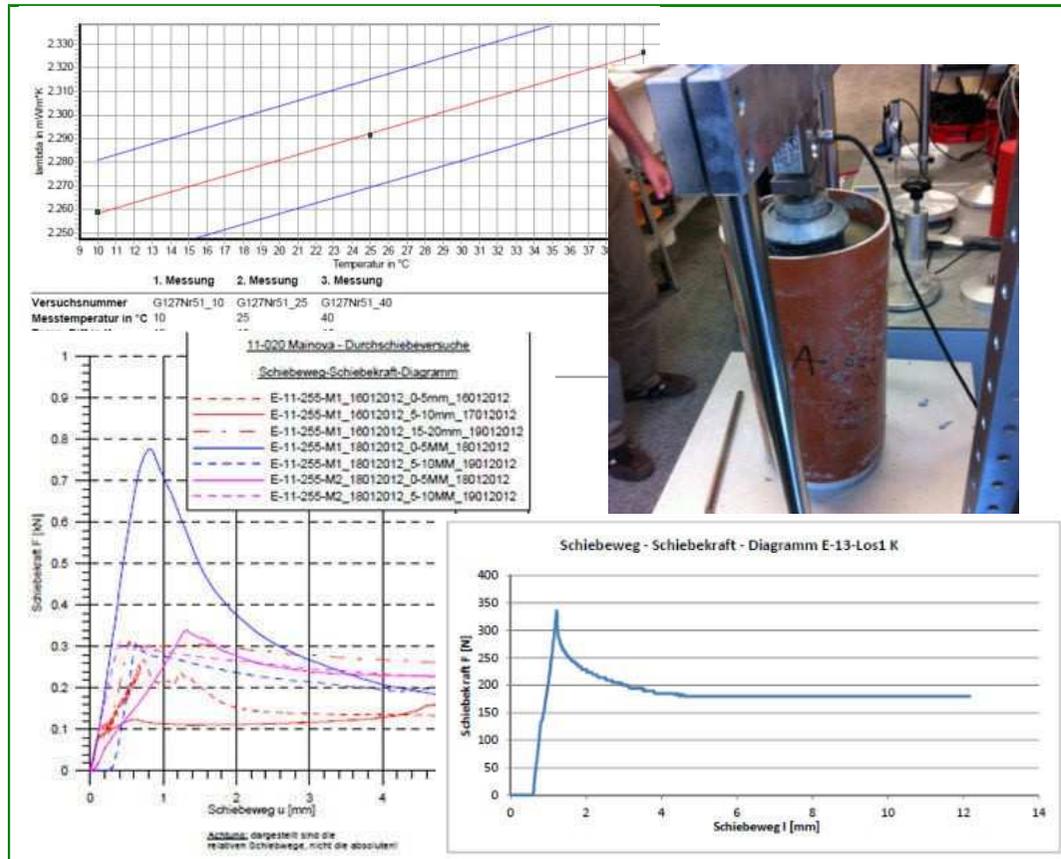
Fourniture d'anciennes boues et autres tâches logistiques

- Installation des réservoirs de stockage et de la technique d'agitation nécessaires
- Structure des processus logiques

Ajout, dosage et enregistrement des données

- Installation ultérieure d'une deuxième section humide dans la forme requise
- Compléter le système de contrôle existant par des éléments supplémentaires pour l'intégration de la deuxième section humide dans le système de vérification requis.

MISE EN ŒUVRE PRATIQUE DANS LES ACTIVITÉS ET L'UTILISATION QUOTIDIENNES



Assurance qualité avant la production

- Examen de l'ancienne boue à la recherche d'ingrédients importants pour l'environnement
- La création de recettes en tenant compte de ce qui suit Ingrédients et utilisation de la capacité du procédé du sol liquide à rendre les contaminants inoffensifs pour l'environnement (sol, eaux souterraines)
- Essai et vérification de l'échantillon d'essai

Assurance de la qualité pendant la production

- Échantillonnage avec suspension et sol liquide
- Suivi et contrôle du processus

Assurance de la qualité après la production

- Inspection des échantillons de procédé et de la documentation

Avantages de l'élimination et de la réutilisation

- Selon la situation, entre 20 et 50% des coûts d'élimination actuels par rapport aux coûts du processus.

Expertise et formation des utilisateurs



Connaissance du droit de l'environnement

- Médiation dans le cadre de la certification RAL GG 507

Exigences en matière d'assurance de la qualité

- Médiation dans le cadre de la certification RAL GG 507

Connaissance des procédés de production de sols liquides

- En règle générale, formation et assistance par le fournisseur de la technologie de fabrication,
- Prise en charge sous la forme d'une collaboration avec le développeur de processus en fonction du type de projet et des exigences.

Connaissance des processus

- Par le biais de formations clients du fournisseur de la technologie de fabrication avec transfert de connaissances par les développeurs.
- Mise en œuvre conjointe des processus requis par les autorités (technologie, contrôle, assurance qualité, processus, documentation, exploitation d'essai, télésurveillance au diagnostic technique des capteurs, etc.)



Expertise et formation des utilisateurs - Accompagnement à l'acquisition

Spécifications de qualité et d'essai RAL GZ 507, état 2019

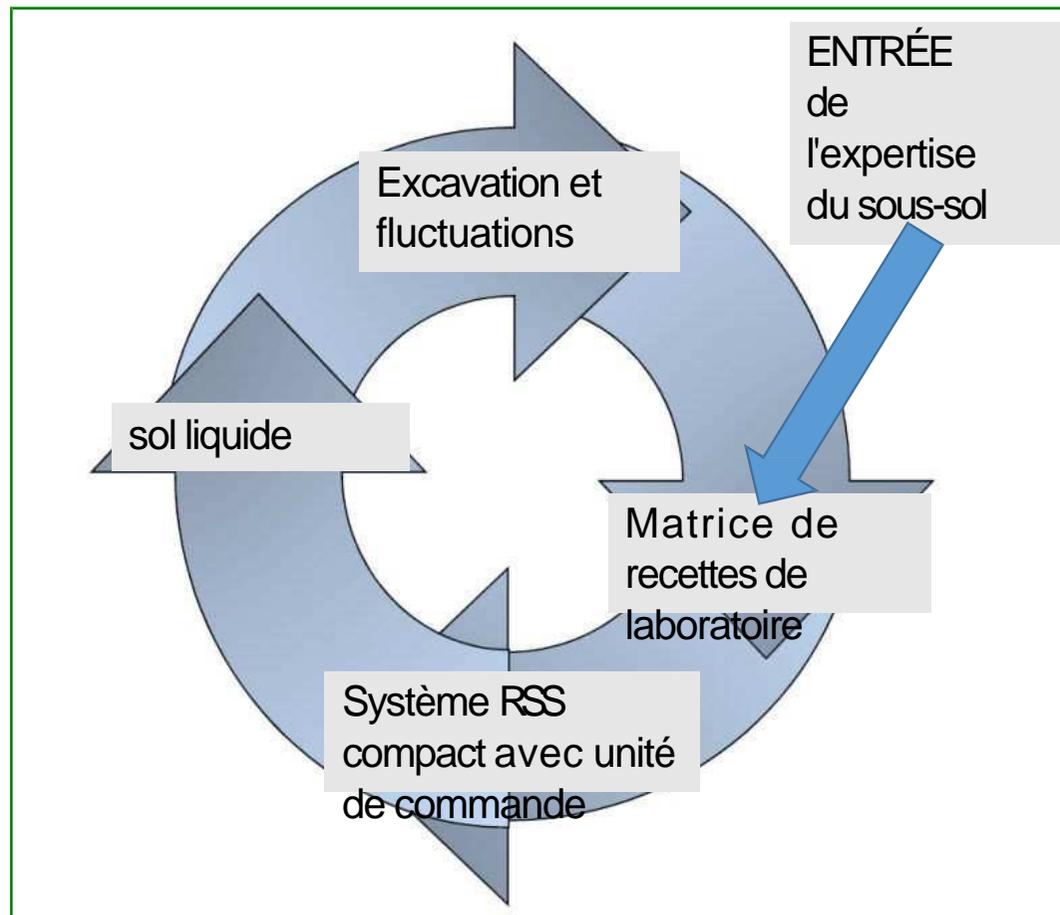
Anlage 4: Anforderungen an Maschinen, Geräte und Vorrichtungen für Herstellung und Anwendung
(Die nachfolgend aufgeführten Maschinen und Vorrichtungen müssen Herstellern und Anwendern dauerhaft zur Verfügung stehen)

Anforderung	Anwender			Hersteller		
	A1-A4	A5	H1	H2	H3	H4
Gruppe Maschinen und Geräte zur Aufbereitung und Aktivierung mit folgenden Anforderungen: - messbare Stoffzugabe mit Nachweisführung, - kleinteiliges Aufschließen der Böden, - gesteuerter und aktivierender Energieeintrag, - Nachweisführung und Dokumentation.			x		x	
Mische- und Dosiertechnik mit folgenden Anforderungen: - Verwiegung aller zugegebenen Materialien und Stoffe mit $\pm 3\%$ Genauigkeit, eine volumetrische Dosierung ist unzulässig, - Volumenmessung oder Verwiegung des Zugabewassers bzw. aller flüssigen Zugabekomponenten mit $\pm 3\%$ Genauigkeit, - Nachweisführung und automatische Dokumentation der Zugabemengen, Zugabezeiten und zugegebenen Materialien und Stoffe, - Lieferscheinausdruck jeder produzierten Menge mit fortlaufender Nummerierung mit Angabe entsprechend Anlage 5, - Speicherung der Prozessdaten und Steuerung des Gesamtprozesses, - automatische Abschaltung bei Überschreitung von Sollwerten, - Erstellen und Speicherung eines Fehlerprotokolls, - Mind. 1x Jahreskalibrierung bzw. Kalibrierung nach Stillstandszeiten > 3 Monate, - Überprüfung der Mess- und Wiegetechnik, - Nachweis der Überprüfung durch Prüfprotokolle.			x	x	x	x
Transportgeräte z. B. Fahrmaschinen und Förderanlagen einschließlich Einbauhilfsmittel	x	x	x	x	x	x
Messtechnik mit Nachweis des Antriebsverlaufs zur technologischen Prozesssteuerung bei Verfüllung in einem Arbeitsgang	x	x				
Maschinen, Geräte und Vorrichtungen zur stabilen Lageicherung bei Einbau mit Angabe der zulässigen Auftriebskraft und ohne auf den Rohren zusätzlich aufgelagte Gewichte und ohne im Untergrund verbleibende Fremdkörper	x	x				
Prüfausrüstung für die Eigenüberwachung	x	x	x	x	x	x

Technologie et formation des opérateurs

- Utilisation d'une technologie conforme à la norme RAL, c'est-à-dire une technologie qui :
 - d'une part, répond aux exigences de la réglementation en matière de qualité et de contrôles montages
 - mais surtout pour la mise en œuvre fiable d'un processus de fabrication conforme à la norme RAL
- c'est-à-dire que le RAL 507 n'est pas en mesure de déterminer en premier lieu l'aptitude de certaines technologies à la fabrication conforme au RAL. Évaluer et confirmer le sol liquide,
- le concepteur du procédé, dont le procédé que la technologie concernée veut utiliser pour la production, doit vérifier si la technologie garantit la mise en œuvre correcte de la norme Le processus conforme à la norme RAL permet de
- Dans ce cas, c'est le fournisseur de système qui, avec les droits du développeur de processus, a fait ce qui suit PROV, dont la technologie implémente correctement le procédé de sol liquide RSS conforme à la norme RAL, qui devait fournir les preuves nécessaires à la mise en œuvre correcte du procédé avec l'aide du développeur du procédé pour les autorités de contrôle.

Expertise et formation des utilisateurs - Accompagnement à l'acquisition



Assurance qualité technique (directe et indirecte)

- L'IFOP en tant que partenaire de projet et partenaire pour l'assurance qualité du processus installé
- Particularité de la technologie utilisée
 - Utilisation des possibilités de contrôle de la technologie utilisée pour le diagnostic technique continu dans le cadre de la sécurité de processus requise
 - La même possibilité technique de ce qu'on appelle la télémaintenance est utilisée pour surveiller la production afin de déceler les écarts importants par rapport aux paramètres significatifs du procédé et aux capteurs associés, par exemple les essais de suspension, les paramètres de la deuxième section d'eau, le contrôle de plausibilité des paramètres du procédé basé sur la commande.

Ingénierie - support des clients de l'utilisateur

- Appui au projet par des développeurs de processus en collaboration avec des planificateurs spécialisés
- Appui général par des offres de formation pour la mise en œuvre des applications de la procédure sol liquide



Perspectives - que se passe-t-il ensuite ?

La méthode du sol liquide est un changement perturbateur sur le marché du génie civil ! Il est sur le point de devenir une nouvelle science de l'ingénieur ! - Ainsi, il y a plus de 10 ans, le transfert ciblé des connaissances requises a commencé !



Programm des 1. Regenburger Flüssigbodentags

am 26. März 2009 an der HS Regensburg, Prüfeninger Str. 58, Raum P130

LES DÉVELOPPEMENTS LIÉS AU PROCÉDÉ DU SOL LIQUIDE

1. La recherche et le développement s'intensifient.
2. Rien qu'au sein de l'IFOP, une vingtaine de nouveaux développements et de nouveaux développements d'applications innovantes de sols liquides ont eu lieu au cours des deux dernières années.
3. Plus de 170 applications différentes sont maintenant disponibles pour les parties intéressées.
4. Des solutions pour les sols contaminés sont incluses et de nouvelles solutions sont ajoutées dans ce domaine.
5. La formation des utilisateurs, des planificateurs aux entreprises de construction, devient de plus en plus importante.
6. RAL et les développeurs de processus les proposent.



Perspectives - que se passe-t-il ensuite ?

Le procédé de traitement des sols liquides en route vers une nouvelle science de l'ingénieur offre également aux utilisateurs d'importantes solutions pertinentes du point de vue de l'environnement avec un certain nombre d'avantages.

Le HTWD de Dresde l'a reconnu et travaille sur ce développement.

*Le procédé du sol liquide est en passe de devenir un succès à l'exportation allemand. C'est **bon pour l'environnement où que vous l'utilisiez, mais les coûts d'amortissement en sont aussi l'une des conséquences !***

Votre interlocuteur pour les questions et demandes d'informations

OLAF Stolzenburg

Institut de recherche sur les sols liquides FIFB

Institut de recherche sur les sols liquides et laboratoire d'essai pour les applications en sol liquide

Route de Wurzner 139

04318 Leipzig

Allemagne

Téléphone : +49 (0)341/244 69-0