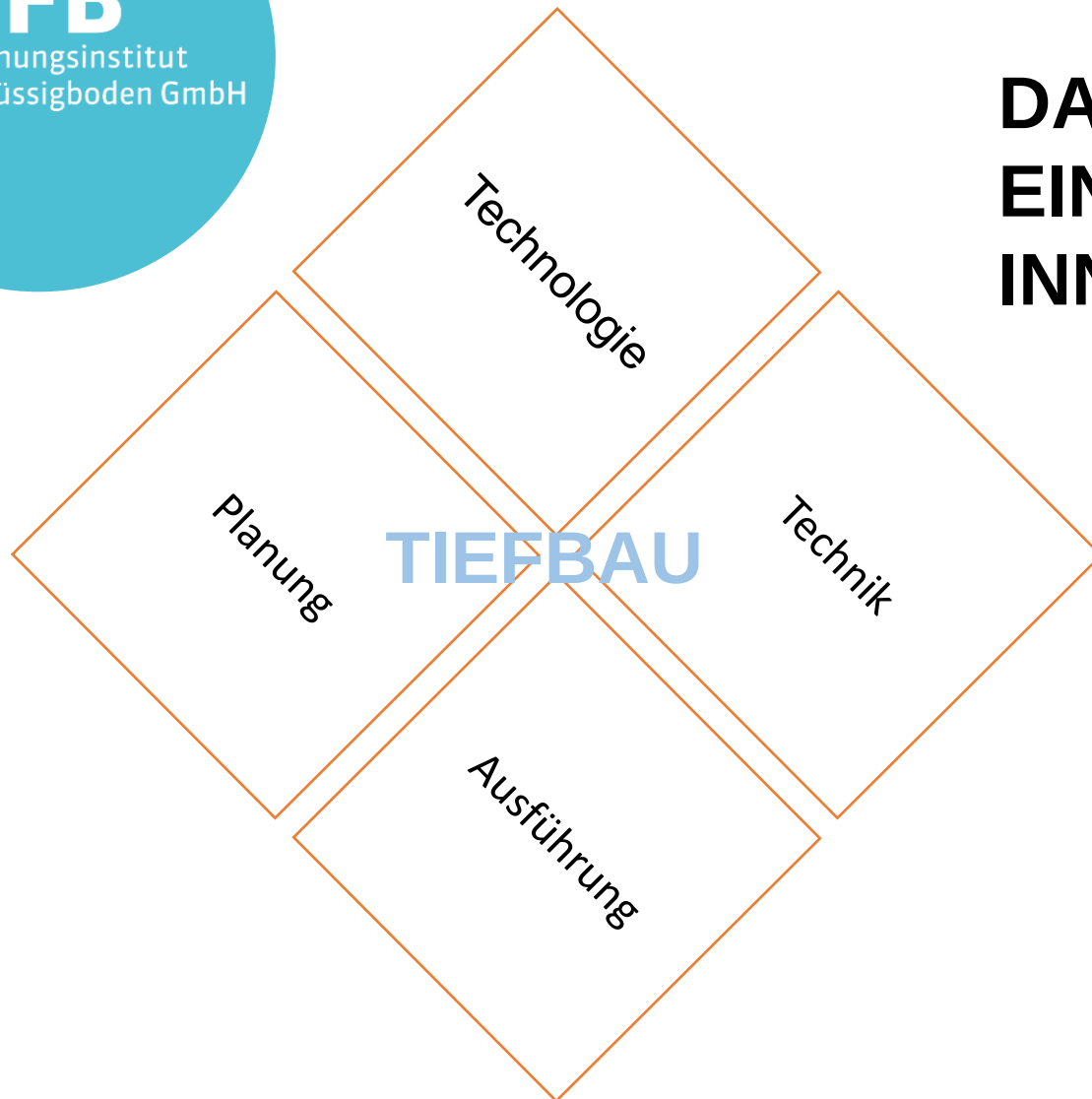
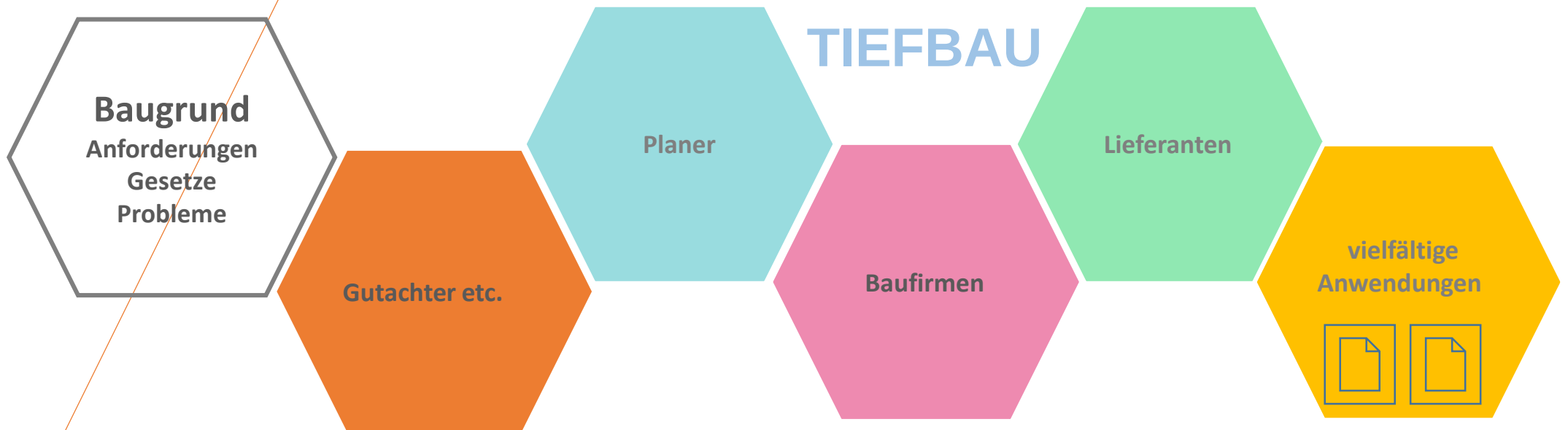




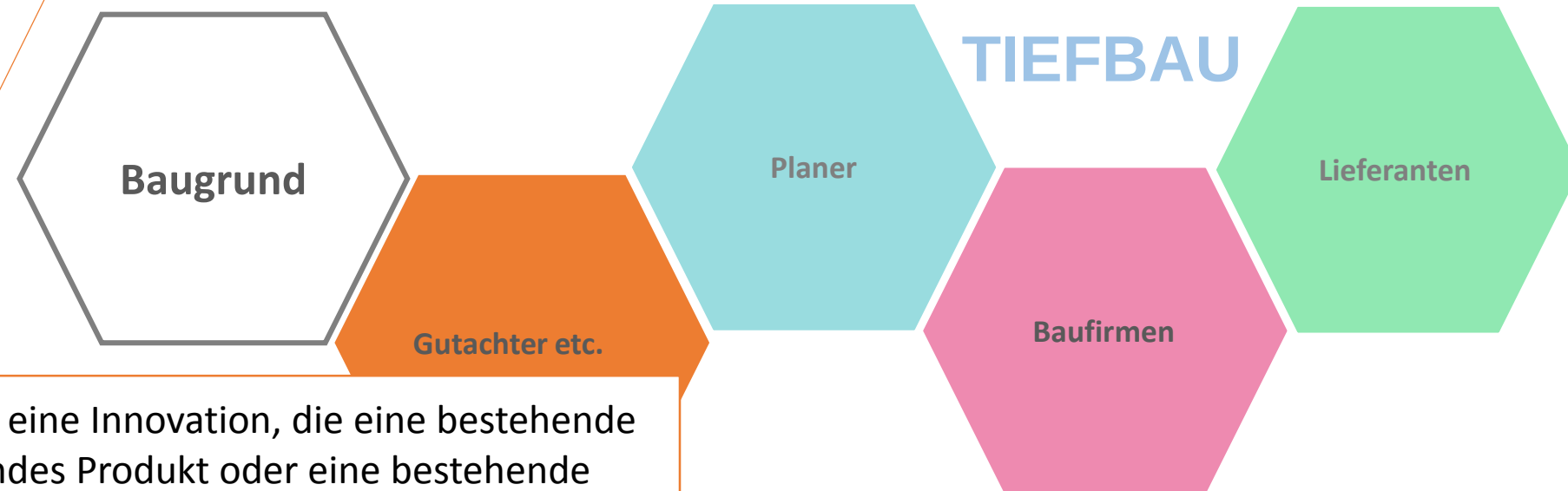
DAS FLÜSSIGBODENVERFAHREN EINE DISRUPTIVE INNOVATION IM TIEFBAU

**BEREIT FÜR DIE
UNTERIRDISCHE
REVOLUTION**

DISRUPTIVE INNOVATION - FLÜSSIGBODEN



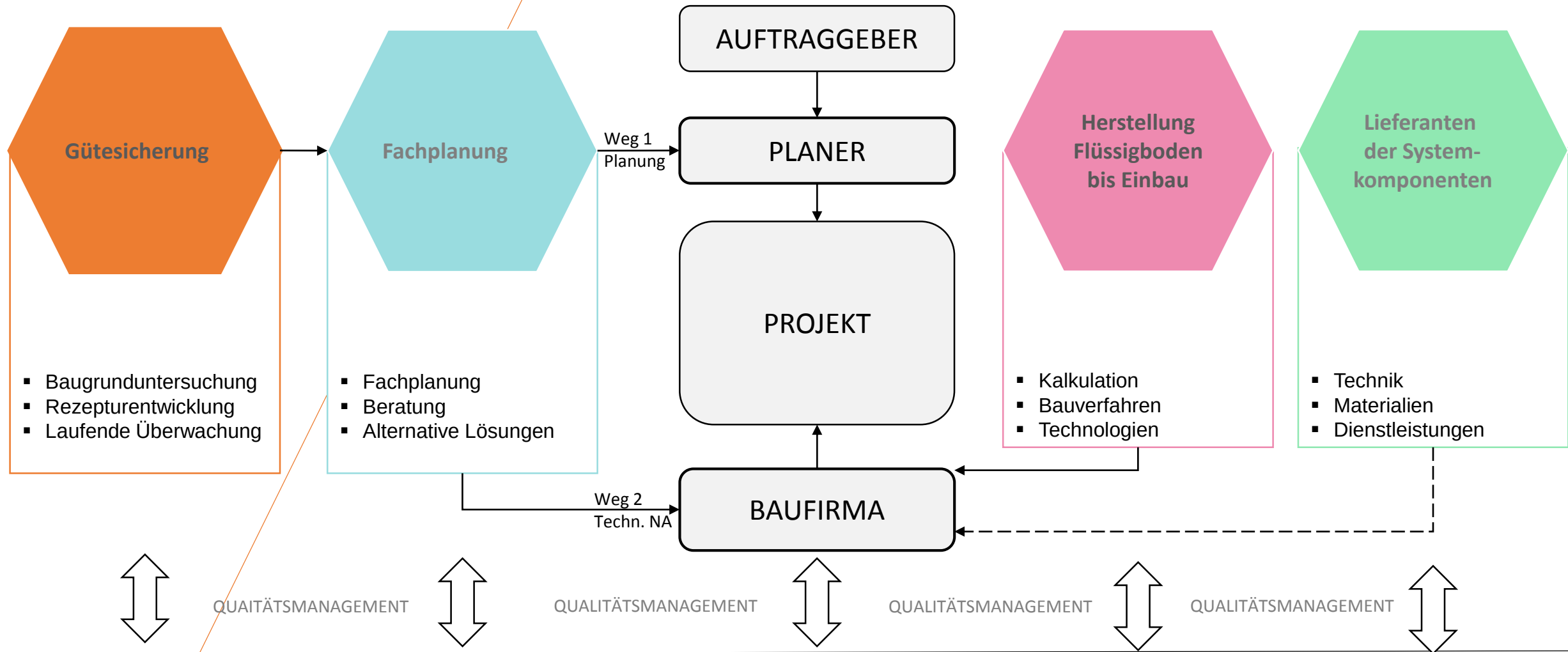
DAS FLÜSSIGBODENVERFAHREN – EINE DISRUPTIVE INNOVATION



Disruptive Innovation: ist eine Innovation, die eine bestehende Technologie, ein bestehendes Produkt oder eine bestehende Dienstleistung oft vollständig verdrängt und damit den Markt grundlegend verändert.

Das Flüssigbodenverfahren verändert viele Lösungen im Tiefbau, dazugehörige Technologien, benötigte Technik, Produkte und Dienstleistungen grundsätzlich und verdrängt damit schrittweise alte Lösungen.

BETROFFENE GESCHÄFTSPROZESSE IM TIEFBAU



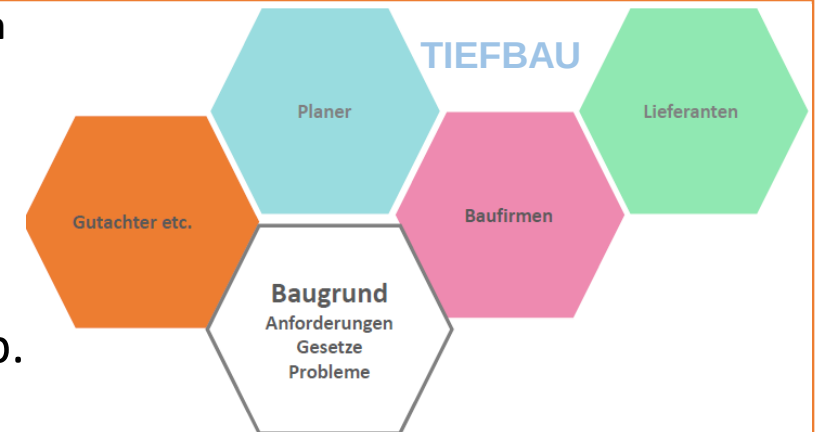
- RAL GZ – 507: ist ein Gütezeichen und Qualitätsstandard, vergleichbar mit der DIN, aber mit höheren Anforderungen als die DIN Anforderungen. RAL zugelassene Prüfinstitutionen überwachen und prüfen die Anwendung des Flüssigbodenverfahrens nach RAL 507 und setzen nötige Standards durch. Ausbildung für Nutzer wird durch „RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden e.V.“, in Zusammenarbeit mit den Entwicklern und Praktikern angeboten.
- s. auch www.fi-fb.de; www.ral-gg-fluessigboden.de

I

INHALTLICHE SCHWERPUNKTE

Aus der Vielzahl der neuen und wesentlichen Änderungen der betroffenen Bereiche greifen wir uns im Rahmen der Einführungsvorlesung einige heraus und erläutern die Basics des Verfahrens am Beispiel der schwimmenden Verlegung von Sammlern im Grundwasser.

1. Disruptive Veränderungen als Folge des FB Verfahrens
2. Kurzvorstellung des Flüssigbodenverfahrens am o.g. Beisp.
3. Entwicklungsursachen und Vorgeschichte
4. Technische und wirtschaftliche Zwänge z.B. Platz, GW, Baukosten, Krisen
5. Physikalische Wirkmechanismen und deren Folgen z.B. Auftrieb und die Entwicklung von RVH, Messmitteln, Technologie, Statik, Software usw.
6. Beispiel aus dem Kanalbau für eine der innovativen und disruptiv wirkenden Technologie
7. Auswirkung der geänderten Kostenstrukturen auf das Ergebnis und die Kalkulation
8. Resume und Ausblick



Beispiele ohne Wertung



ÄNDERUNGEN ALS FOLGE DER DISRUPTIVEN WIRKUNG

1. Stoffströme und Schonung der Ressourcen
2. Bedeutung Deponie und Bodenaustausch
3. Platzbedarf
4. Logistik am Bau bis Bauhilfsprozesse
5. Technologie und Kostenstrukturen
6. Neue Lösungen verändern Wirtschaftlichkeit
7. wertloses Moor wird z.B. zu Bauland
8. Kalkulation
9. Technik für die FB Herstellung und den Einbau
10. Verbaulösungen
11. Planung
12. Berechnungs- und Nachweisverfahren

1. Gütesicherung und erforderliche Hilfsmittel
2. Anforderungen an Rohre und Bauteile
3. Materialien und Lieferstoffe
4. Rolle der Miettechnik
5. Bauabläufe und Geschwindigkeit
6. Beziehung zu Anwohnern
7. Inhalte der Aus- und Weiterbildung
8. Städteplanerische Möglichkeiten
9. Lebensdauer - volkswirtschaftliche Vorteile
10. Versicherungsaspekte z.B. bei Hochwasser
11. Strukturen von Baufirmen z.B. Kolonne
12. technologische Eigenschaften FB f. Bau f. usw.

Vorstellung des Verfahrens am Beispiel einer Anwendung



Beispiel der schwimmende Verlegung, eine von über 160 derzeit bereits bekannten Anwendungen von Flüssigboden nach RAL GZ 507



Projektbeispiele

1. BAUEN IM UND UNTER WASSER
2. LÜBECK – BAUEN AUF MUDDE
3. KARLSRUHE - TUNNELBAU
4. DÜSSELDORF - HARDTSTRASSE

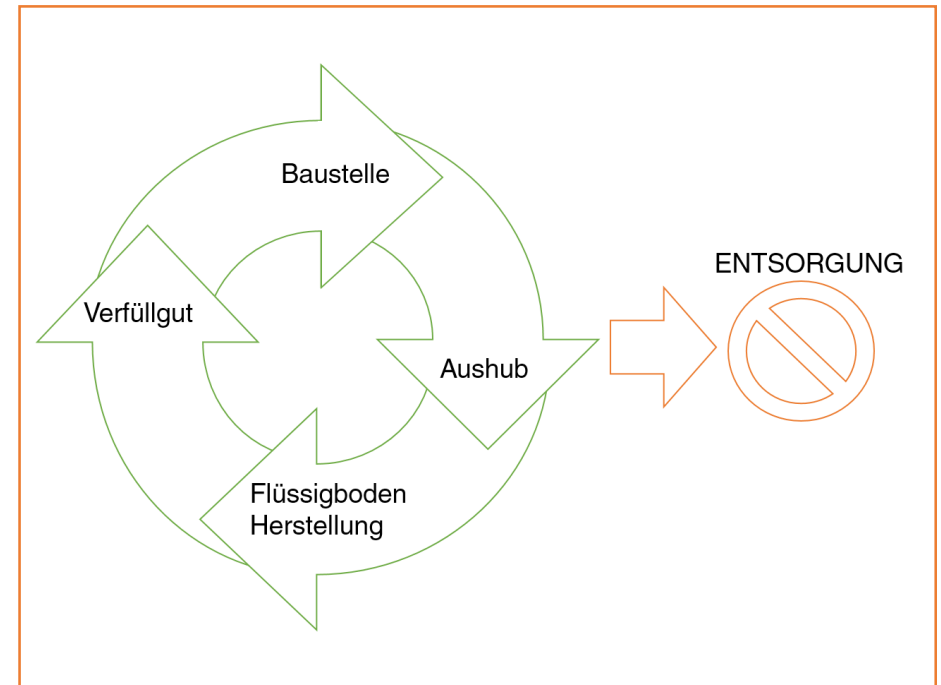
WAS VERÄNDERT DAS FLÜSSIGBODENVERFAHREN GRUNDLEGENDE?

Beispiel schwimmende Verlegung

1

Stoffströme und in deren Folge die Logistik der Baustellen

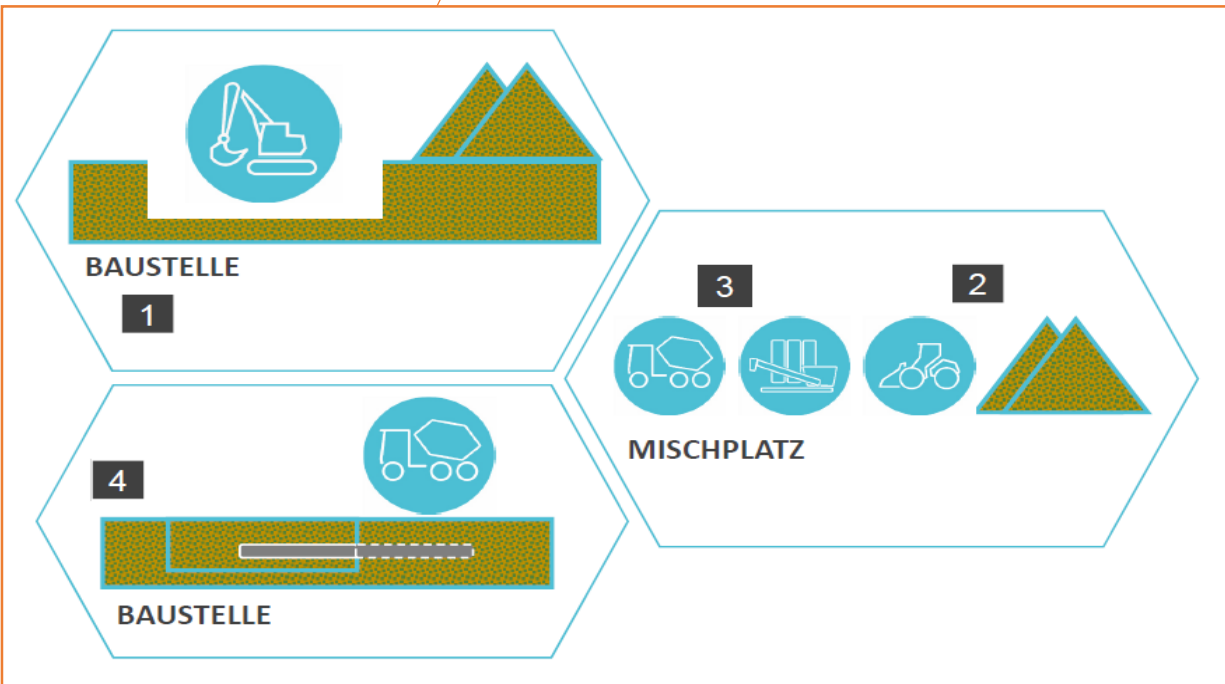
**WIEDERVERWERTUNG DES
AUSHUBES
IM SINNE DES
KREISLAUFWIRTSCHAFTS-
GESETZES (KrWG)**



Beispiel schwimmende Verlegung

1

Stoffströme und in deren Folge die Logistik der Baustellen



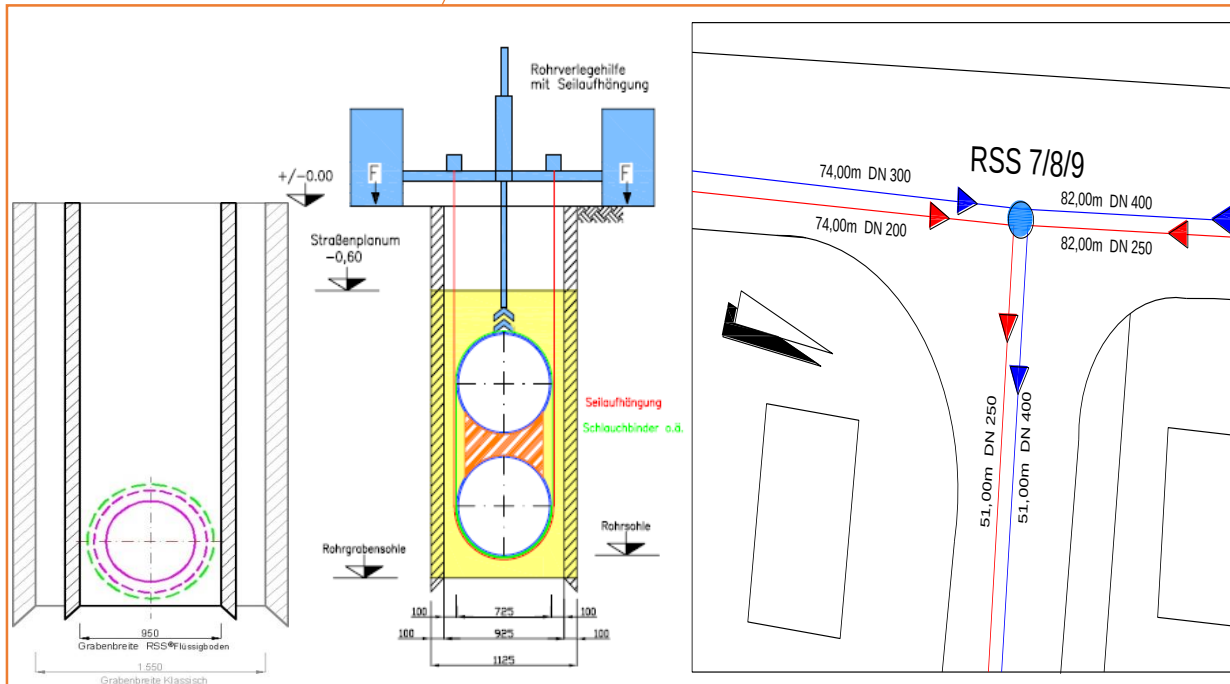
Transportprozesse sind mehr auf die Baustelle konzentriert und so minimiert!

1. AUSHUB DES BODENS
2. AUFBEREITUNG BODEN
3. HERSTELLUNG UND EINBAU

1

Beispiel schwimmende Verlegung

Stoffströme und in deren Folge die Logistik der Baustellen



Wegfall von Aushubbereichen, die nur für den Einsatz der Verdichtungstechnik benötigt werden

1. WENIGER STRASSEN-AUFBRUCH
2. KÜRZERE BAUSTELLEN
3. WENIGER LAGERUNG VOR ORT
4. WENIGER TRANSPORTTECHNIK
5. WENIGER PLATZBEDARF VOR ORT

Beispiel schwimmende Verlegung

2

technologische Veränderungen



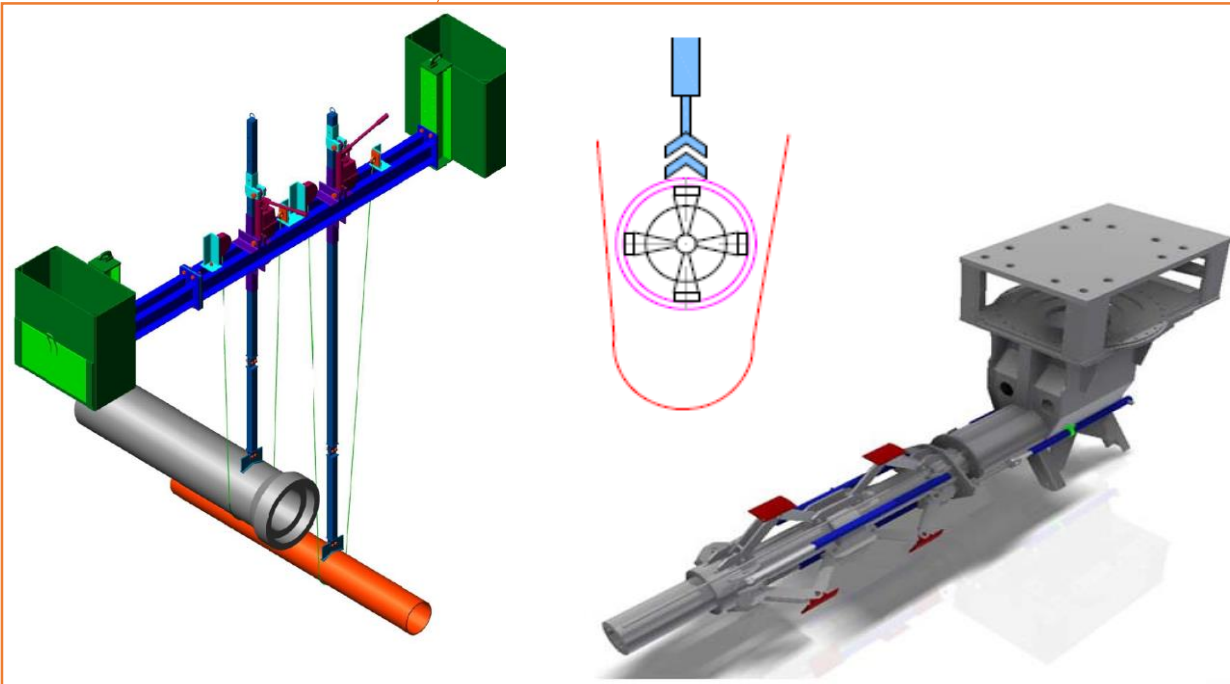
Grundsätzlich veränderte Technologie

1. WEGFALL DER WASSERHALTUNG
2. KEINE GEFAHR f. GEBÄUDE
3. WEGFALL SPUNDUNG
4. LÖSUNG f. GRUNDBRUCHPROBLEM
5. KEINE DOCKBAUWEISE NÖTIG
6. GETAKTETE BAUWEISE
7. ANDERE KOSTENSTRUKTUR

Beispiel schwimmende Verlegung

3

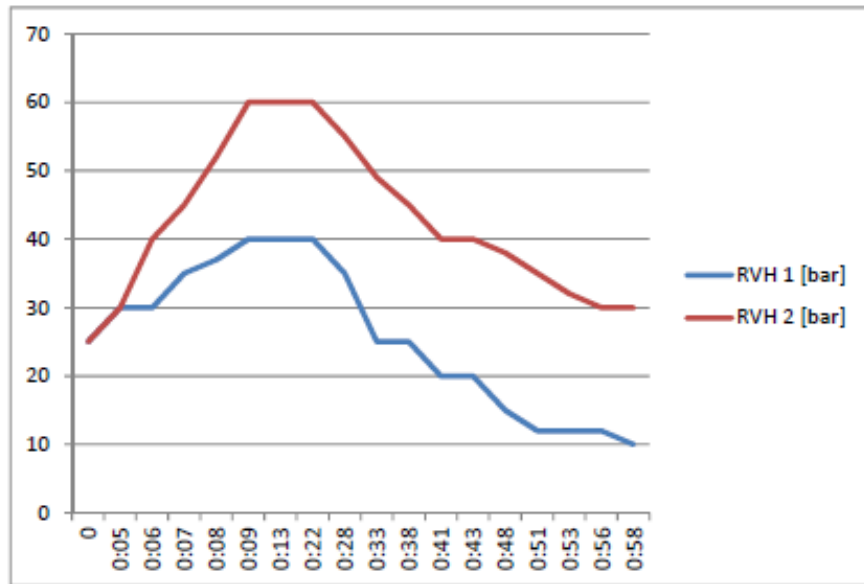
technische Veränderungen



Beispiel schwimmende Verlegung

4

Veränderungen bei der Gütesicherung



Refixierungsverlauf vor Ort in der Größenordnung von knapp einer Stunde



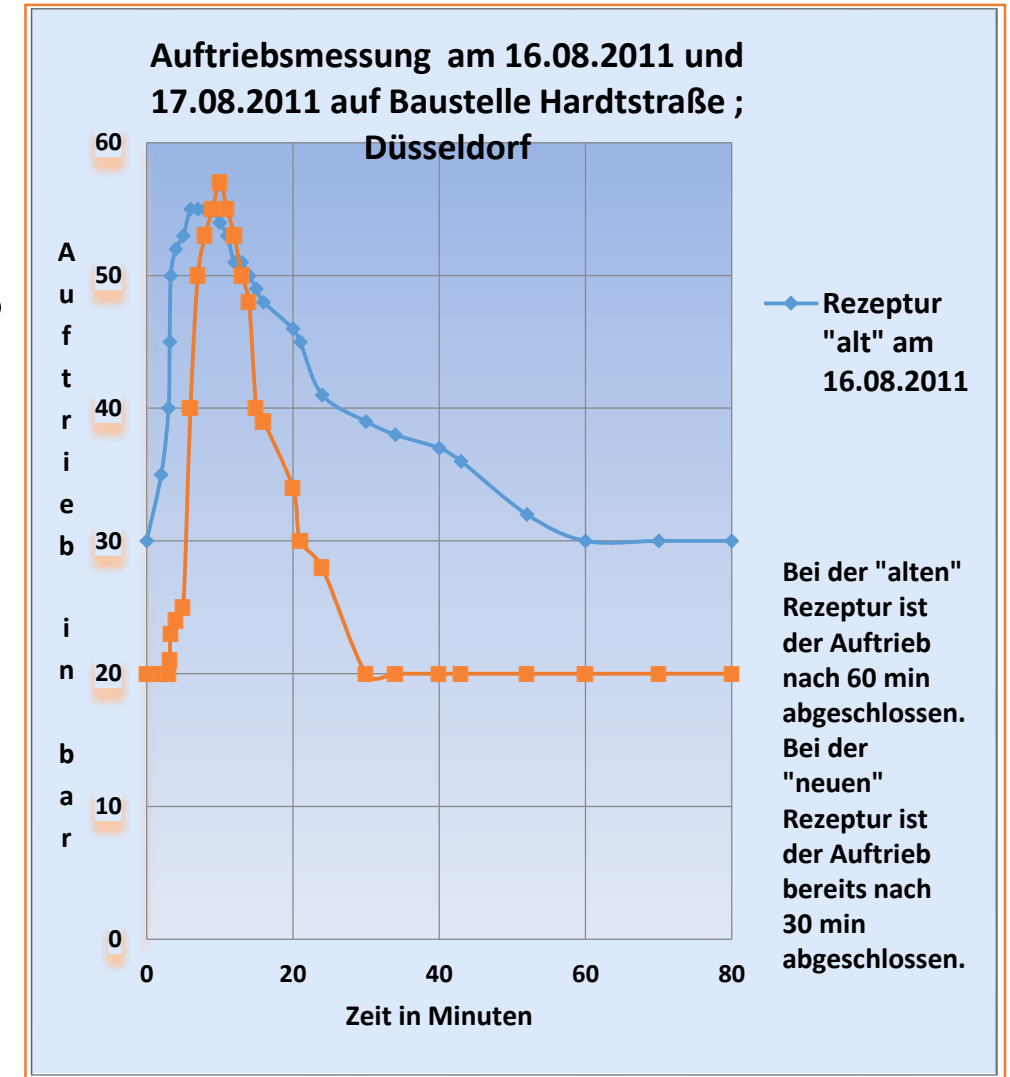
5

Beispiel schwim. Verleg.

technologische Eigenschaften FB

Flüssigboden besitzt technologisch relevante Eigenschaften, die man gezielt verändern kann, um den Baufortschritt zu verbessern oder um Probleme auf andere Art lösen zu können

1. VERÄNDERUNG DER RÜCKVERFESTIGUNGSDAUER
2. VARIATION DER PUMPBARKEIT
3. ÄNDERUNGEN DER VISKOSITÄT OHNE ÄNDERUNG DER EIGENSCHAFTEN
4. STEUERUNG DES AUFTRIEBS MÖGLICH
5. UW EINBAU ÜBER RHEOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN
6. TAKTUNG IN ABHÄNGIGKEIT DER RHEOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN usw.



Beispiel schwimmende Verlegung

6

Rohrlängen als Ergebnis des Auftriebes



Bild 1

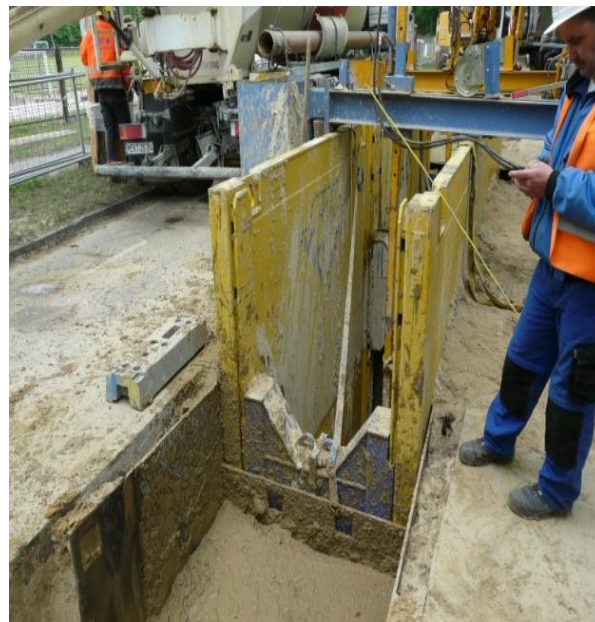


Bild 2

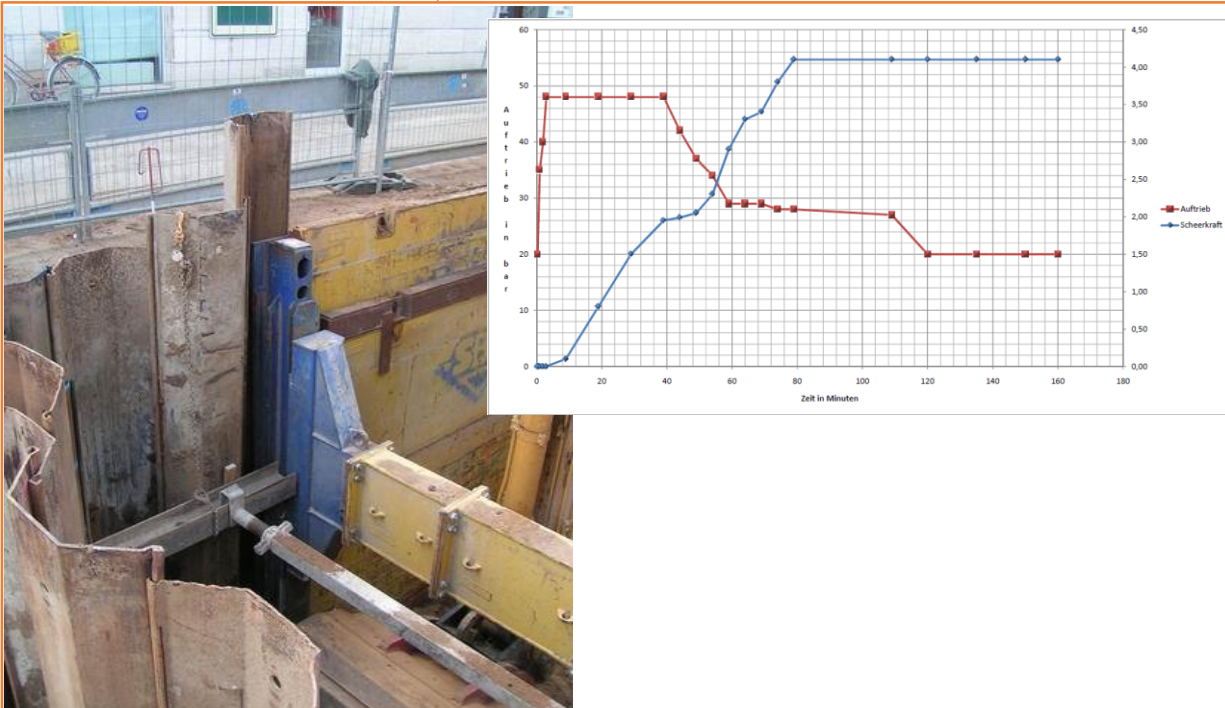
Rohrlänge bestimmt die Technologie und damit die Bauleistung

1. AUFTRIEB BESTIMMT STATIK
2. RORLÄNGE ABHÄNGIG VON AUFTRIEB
3. VERBAU ABHÄNGIG VON ROHRLÄNGE
4. TECHNOLOGIE ABHÄNGIG VON LAGE DER RVH ZUM VERBAU
5. KORREKTUR ÜBER RHEOLOGIE UND DAMIT AUFTRIEB MÖGLICH
6. LEISTUNG BILD 1 : 2 = 2 : 1

7

Beispiel schwimmende Verlegung

Verbaubedarf als Ergebnis der Technologie



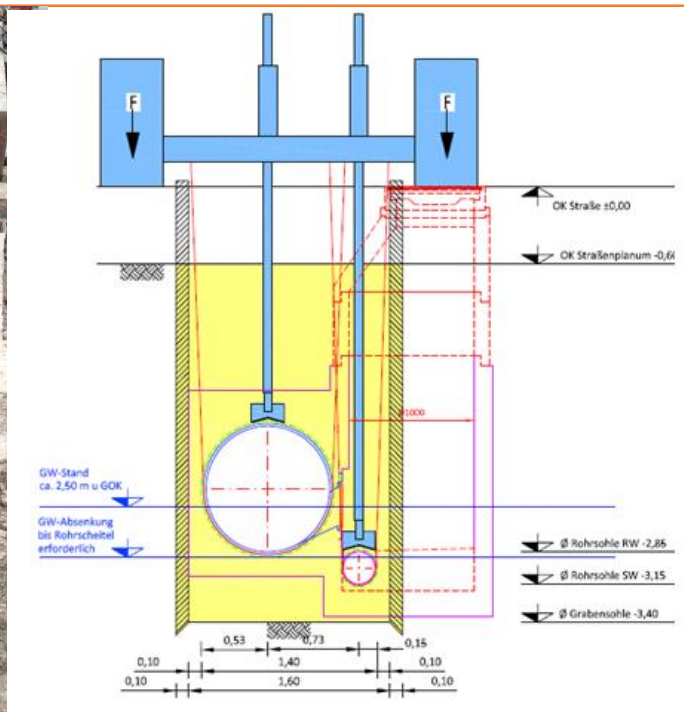
Auf Grund Wegfall der dichten Baugrube kann die Spundwand entfallen

1. PARALLELVERBAU WIRTSCHAFTLICH
2. KEINE UNTERSPUNDUNGSPROBLEME
3. MINIMIERTE DYNAMISCHE LASTEN
4. BESSERER GEBÄUDESCHUTZ
5. SCHNELLERES BAUEN IN TAKTEN
6. HÖHERE BAULEISTUNG
7. VRBESSERTE WIRTSCHAFTLICHKEIT

8

Beispiel schwimmende Verlegung

Neue Technologien – ohne Wasserhaltung und ohne Spundung



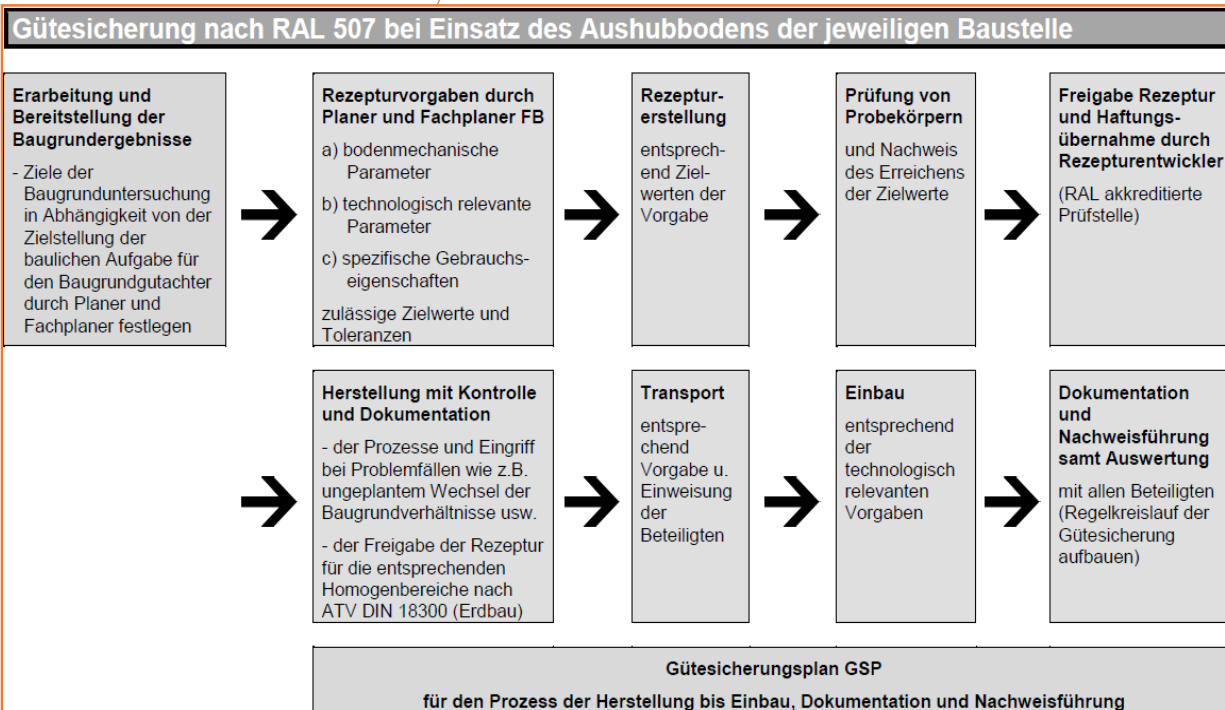
Beim Bauen mit FB im GW und auf nicht tragfähigen Böden bis Mudde müssen die örtlichen Baugrundverhältnisse im Fokus der Planung stehen

1. ANDERE NACHWEISE ERFORDERLICH WIE Z.B. REIBKRÄFTE ZUR GRABENWAND
2. ANDERE PLANERISCHE ZIELE MIT EINGANG IN DEN GÜTESICHERUNGSPLAN
3. FB EIGENSCHAFTEN IN 3 GRUPPEN AUF DIE ZIELE DES PROJEKTES ABSTIMMBAR S. GÜTESICHERUNG NACH RAL 507

9

Beispiel schwimmende Verlegung

RAL GZ 507 – Grundlage der Gütesicherung von Flüssigboden



Beim Bauen mit FB im GW und auf nicht tragfähigen Boden müssen die örtlichen Baugrundverhältnisse im Fokus der Planung stehen

1. ANDERE NACHWEISE ERFORDERLICH WIE Z.B. REIBKRÄFTE ZUR GRABENWAND
2. ANDERE PLANERISCHE ZIELE MIT EINGANG IN DEN GÜTESICHERUNGSPLAN
3. FB EIGENSCHAFTEN IN 3 GRUPPEN AUF DIE ZIELE DES PROJEKTES ABSTIMMBAR UND PRÜFBAR

9

Beispiel schwimmende Verlegung

GüPrB GZ 507 – Grundlage der Gütesicherung von Flüssigboden



Flüssigboden

Gütesicherung
RAL-GZ 507

Ausgabe Januar 2014



DEUTSCHES INSTITUT FÜR GÜTESICHERUNG UND KENNZEICHNUNG E.V.

Güte- und Prüfbestimmungen Herstellung, Transport und Einbau von Flüssigboden

1 Geltungsbereich

Diese Güte- und Prüfbestimmungen definieren die Qualitätsanforderungen an Herstellung, Transport und Einbau von Flüssigboden. Flüssigboden ist ein zeitweise fließfähiges und volumenkonstant verfestigendes Verfüllmaterial für bautechnische Zwecke, das sowohl aus Bodenmaterial, als auch aus natürlichen und aufbereiteten Böden und Gesteinen hergestellt werden kann.

Diese Güte- und Prüfbestimmungen gelten nicht für die Herstellung von zeitweise fließfähigen Baustoffen aus den o.g. Materialien deren Festigkeitsbildung vorwiegend auf dem Einsatz hydraulischer Bindemittel beruht und/oder deren Festigkeitsbildung durch laterale oder restrydraulische Bestandteile beeinflusst werden.

1.1 Begriffsdefinition

Flüssigboden im Sinne dieser Güte- und Prüfbestimmungen ist das Ergebnis eines Verfahrens und wird wie folgt charakterisiert:

- alle Bestandteile sind umweltologisch unbedenklich, z.B. nach DIN 18300,
- ist aus allen Arten von gestrichelt zulässig verarbeiteten mineralischen Stoffen und Bodenmaterialien, z. B. aus natürlichen und aufbereiteten Gesteinsarten (wie Kies-Sand-Gemisch) sowie aus gipsbehafteten Recyclingmaterialien ohne freibindende, laterale oder restrydraulische und den Wasser-Bindemittelwert verändernde Eigenschaften herstellbar,
- ist zeitweise fließfähig und in verschiedene Konsistenzen (fließfähig bis plastisch) mit gleichbleibenden bauisch-relevanten und chemisch stabilen Indizeigenschaften herstellbar,
- ist selbst verdichtend und durch Kollation und Reibung (frictional ruckfest) ohne die Bildung leerer, physikalisch starrer Bindemittelstrukturen,
- weist hohe Volumenkonstanz im Ausgangs- und Endzustand unter gleichbleibenden, äußeren Bedingungen auf,
- kann in Bezug auf seine Eigenschaften anwendungsspezifisch gezielt verändert werden.

1.2 Mitgeltende Vorschriften, Richtlinien und Normen

- alle zutreffenden Normen und Vorschriften einschließlich den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik,
- alle umweltrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Anforderungen und Gesetze/Verordnungen.

2 Vorgehensweise bei der Anwendung des Flüssigbodenverfahrens

Um Flüssigboden im Sinne dieser Güte- und Prüfbestimmungen herstellen, transportieren und einbauen zu können, müssen nachfolgende Verfahrensschritte eingehalten werden.

2.1 Baugrunderkundung

Der Umfang der Baugrunderkundung ist in Normen geregelt und erfolgt im Sinne des Normenhandbuchs EC 7-2 in der Regel zweistufig als Vor- und Hauptuntersuchung. Wird davon abgewichen muss zumindest eine Hauptuntersuchung durchgeführt werden.

Bereits im Rahmen der Voruntersuchungen sind direkte Aufschlüsse erforderlich. Die direkten Aufschlüsse sind in der Hauptuntersuchung bevorzugt als Schäfte auszuführen, um die erforderlichen Mengen an Probenmaterial zur Verfügung stellen zu können.

Geltende Normen und Regelwerke

Die Anforderungen an Baugrunderkundung, Laborversuche und den geotechnischen Bericht sind in:

- DIN EN 1097-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln,
- DIN EN 1097-2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds,
- für Projekte in Deutschland einschließlich DIN EN 1097-2/NAL-Nationale Anhänge und DIN 40201,
- Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1097-2 bzw. jeweiliger nationaler Anwendungsdokumente und Anhänge in den jeweils gültigen Ausgaben verbindlich geregelt.

Geotechnische Kategorien bei Anwendung von Flüssigboden

- Nach EC 7 ist vor Beginn der Baugrunderkundungen die Baumaßnahme in eine der drei geotechnischen Kategorien GK1, GK2 oder GK3 einzuordnen. Umfang und Art der Baugrunderkundungen sowie der Laborversuche orientieren sich u.a. an der geotechnischen Kategorie, siehe Abschnitt 2.2, EC 7.

Baumaßnahmen, bei denen Flüssigboden zur Anwendung kommt, sind unter Ausschluss nachfolgender Ausnahmen in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

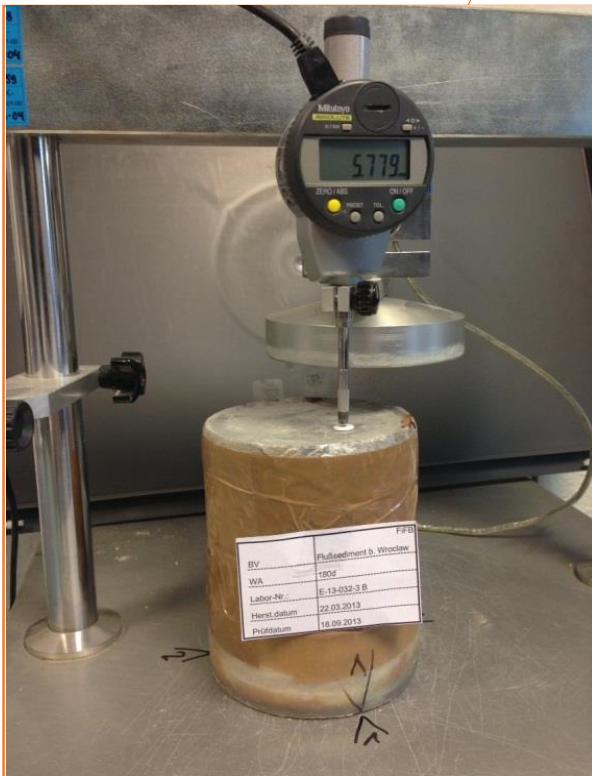
- Wird Flüssigboden vorwiegend für die folgenden Aufgaben eingesetzt, ist die Baumaßnahme der geotechnischen Kategorie GK 3 zuzuordnen:
 - Schwingungsisolierung,
 - Wärmespeicherung oder Wärmeableitung,

RAL Güte- und Prüfbestimmungen Flüssigboden nach RAL Gütezeichen 507 und ihre Umsetzung, beginnen mit der Planung und Baugrunderkundung nach EC 7 bzw. DIN 18300 (Homogenbereiche)

9

Beispiel schwimmende Verlegung

Gütesicherung - Nachweis für bodentypisches Verhalten



Beispiel des Nachweises *bodentypischer Eigenschaften* im Gegensatz zu den Eigenschaften hydraulisch abbinder Materialien

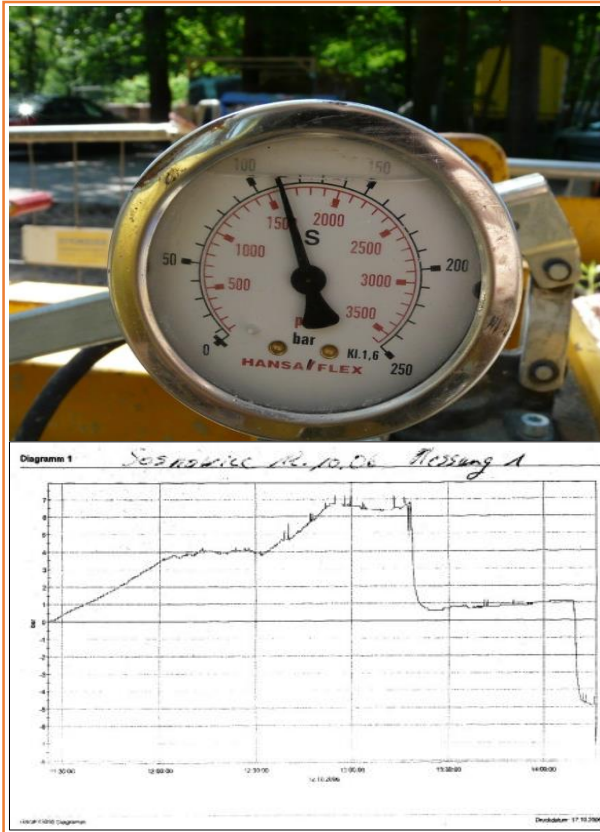
Z.B. DURCH:

1. PRÜFUNG DES MATERIALVERHALTENS BEI ÄNDERUNG DER EINBAUSITUATION WIE
 - LAST,
 - FEUCHTE;
 - TEMPERATUR USW.

Beispiel schwimmende Verlegung

9

Gütesicherung - technologisch relevante Eigenschaften



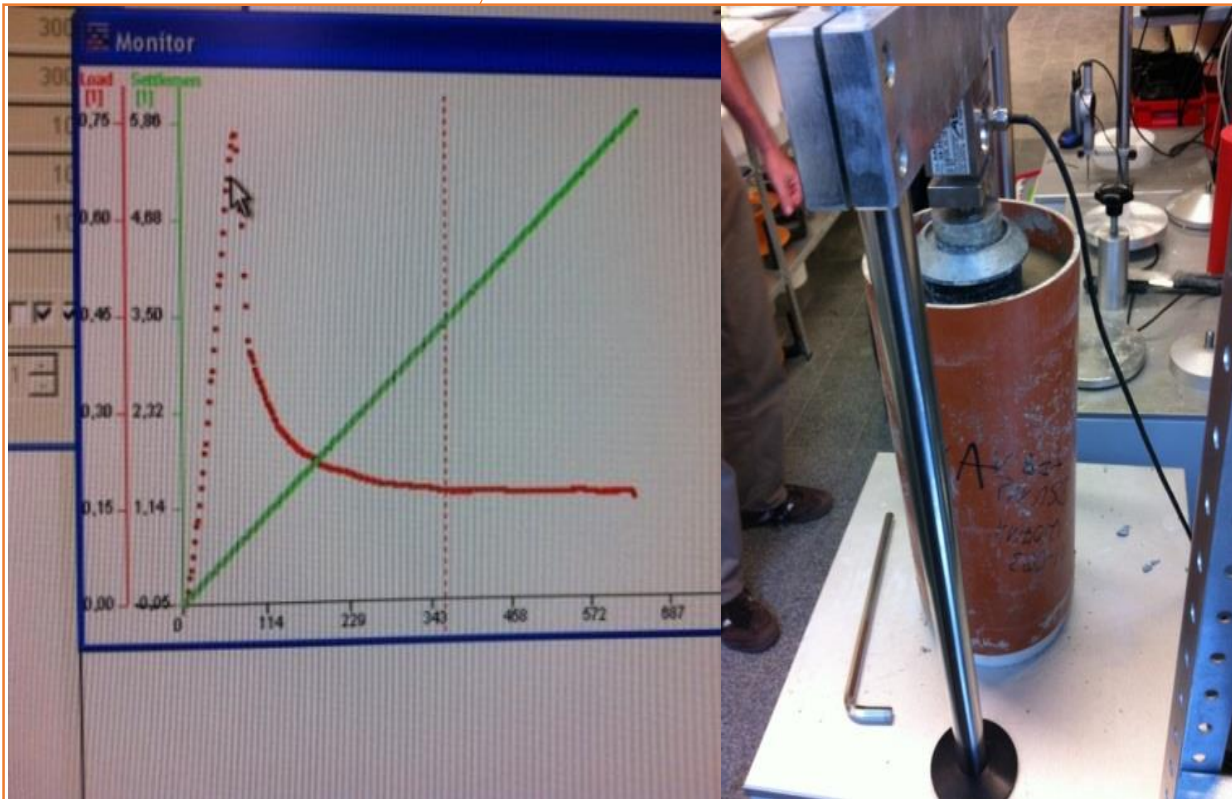
Beispiel des Nachweises **technologisch relevanter Eigenschaften** – hier am Beispiel einer Auftriebsmessung über die Zeit

1. ALS NACHWEIS FREMDSPANNUNGSFREI EINGEBAUTER ROHRE
2. NACHWEIS DER DARAUS RESULTIERENDEN LÄNGERLEBIGKEIT DER ROHRE
3. MÖGLICHKEIT DER STEUERUNG DER TECHNOLOGISCHEN BAUABLÄUFE
4. MÖGLICHKEIT DER OPTIMIERUNG DER TECHNOLOGISCHEN BAUABLÄUFE Z.B. BAUEN AM HANG ODER SCHNELLERE ÜBERBAUBARKEIT

9

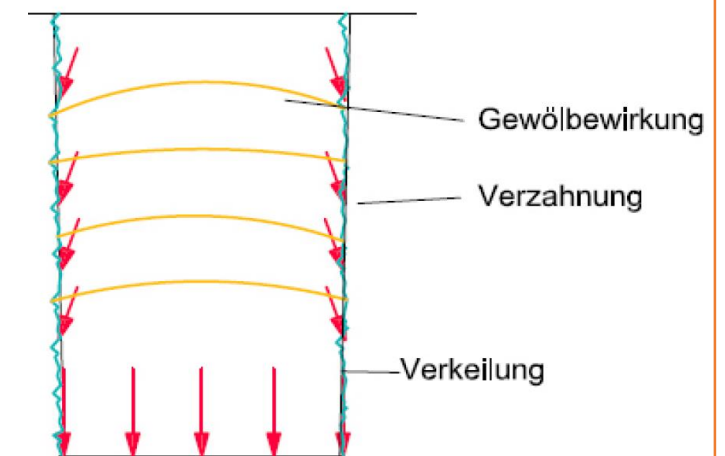
Beispiel schwimmende Verlegung

Gütesicherung - Nachweis spezieller Gebrauchseigenschaften



Reibkraftnachweis als Beispiel des Nachweises *spez. Gebrauchseigenschaften*

HIER ALS GRUNDLAGE DER LAGESICHERHEIT AUF NICHT TRAGFÄHIGEN BÖDEN BIS HIN ZU FEM MODELLEN FÜR DEN UNTERGRUND.



10

Beispiel schwimmende Verlegung

Zusätzliche Planungsleistungen erforderlich

5. technologisches
Konzept

6. logistisches
Konzept

7. technisches
Konzept

8. Nutzung und Wertung
städteplanerischer Vorteile

9. notwendige Nachweistführungen

10. umweltrechtliches Konzept

11. Beprobungen und Steuerung der
rheologischen Eigenschaften

12. Ausschreibungs-
phase

13. Qualitätssicherung

**Die neuen Möglichkeiten des FB
Verfahrens erfordern zusätzliche/andere
planerische Leistungen!**

1. REZEPTUR ALS TEIL DER AUSSCHREIBUNG
2. SCHWERPUNKT TECHNOLOGIE
3. NACHWEISE ABGESTIMMT AUF DEN FB
UND DIE ANWENDUNG
4. NEUE TECHNOLOGIEN HABEN ANDERE
RESSOURCEN UND ANDERE LEISTUNGEN
MIT ANDEREN KOSTENSTRUKTUREN ZUR
FOLGE

11

Beispiel schwimmende Verlegung

Technologisches Konzept als Teil der Planung



Das technologische Konzept macht die Abläufe und die dafür erforderlichen Ressourcen transparent und kalkulierbar

1. DARSTELLUNG DER BAUTECHNOLOGIE UND ALLER SCHRITTE DES BAUABLAUFES
2. ANGABE DER ERFORDERLICHEN RES-SOURCEN UND MÖGLICHEN ABLÄUFE
3. ANGABE DER TECHNOLOGISCHEN BE-SONDERHEITEN DES FB TECHNOLOGIE
4. OPTIMIERUNG DER ABLÄUFE
5. BASIS DER KALKULIERBARKEIT DER VORTEILE

12

Beispiel schwimmende Verlegung

Technisches Konzept als Teil der Planung usw.



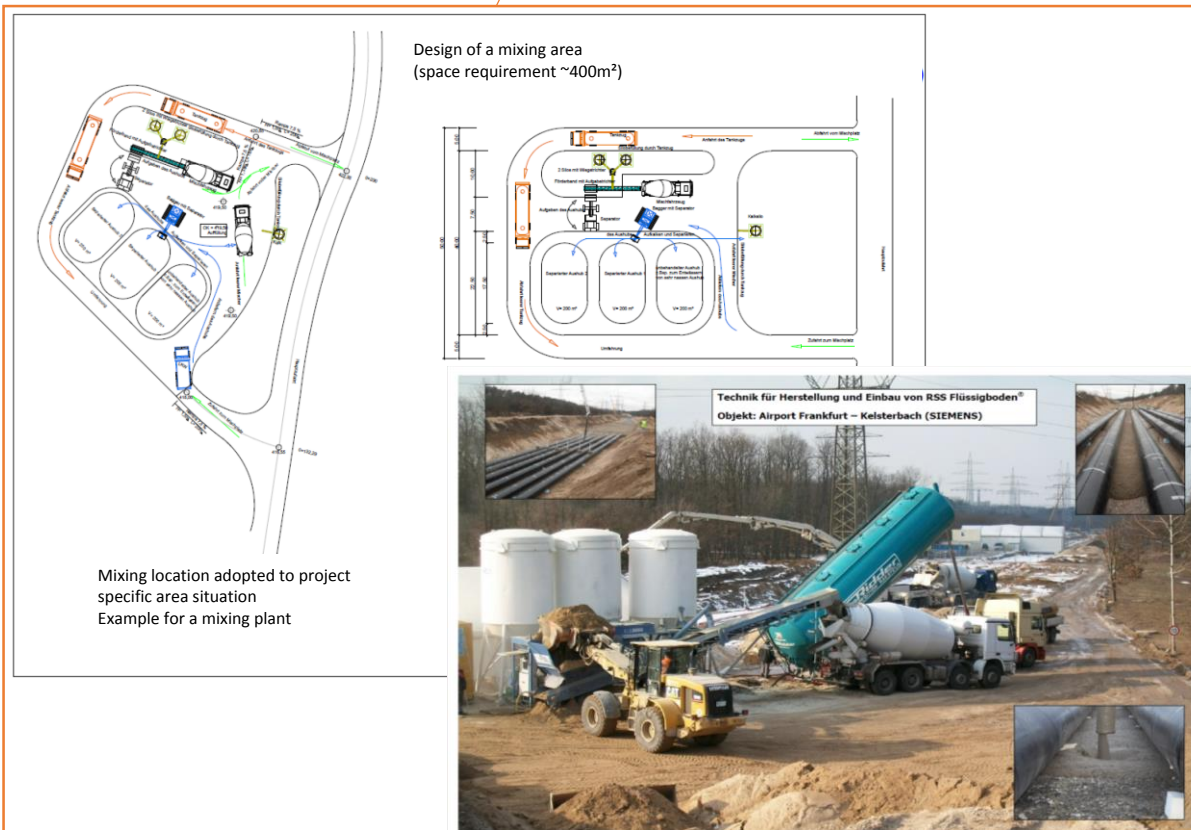
Das technische Konzept erarbeitet die Anforderungen an die benötigte Technik

1. ZUSAMMENSTELLUNG DER ERFORDERLICHEN TECHNISCHEN HILFSMITTEL UND PARAMETER
2. ANGABE DER ERFORDERLICHEN RESOURCEN UND MÖGLICHEN ABLÄUFE
3. ANGABE DER TECHNOLOGISCHEN BESONDERHEITEN DES FB TECHNOLOGIE
4. OPTIMIERUNG DER ABLÄUFE
5. BASIS DER KALKULIERBARKEIT DER VORTEILE DES FLÜSSIGBODENVERFAHRENS UND DER OPTIMALEN NUTZUNG DER TECHNOLOGISCHEN VORTEILE

13

Beispiel schwimmende Verlegung

Logistischen Konzept als Teil der Planung



Das logistische Konzept zur Absicherung optimierter Bauhaupt- und Bauhilfsprozesse

1. SOLL DIE OPTIMALEN ABLÄUFE AUF DER BAUSTELLE FÜR DIE BELIEFERUNG; HERSTELLUNG, DEN TRANSPORT UND DEN EINBAU ABSICHERN
2. SOLL BAUZEIT VERKÜRZEN HELFEN
3. SOLL DEN AUFWAND BEI TRANSPORT- UND HILFSPROZESSEN MINIMIEREN
4. IST EIN RELEVANTER TEIL DER MÖGLICHKEIT KOSTEN AM BAU ZU REDUZIEREN

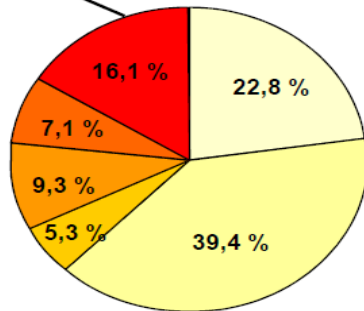
14

Beispiel schwimmende Verlegung

Kostenberechnung (Kalkulation) als Teil der Planung

klassisch

97.000 Euro
= 12 Euro * 8.072 m³

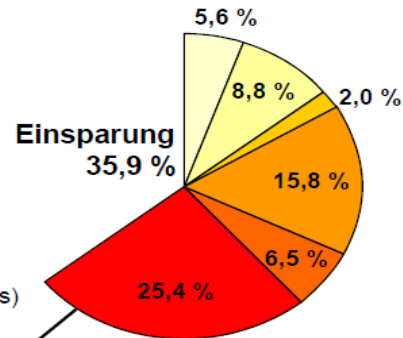


Klassische
Bauweise

Ersparnis = Gewinn
199.731 € = 42%

Flüssigboden

Bauweise
im RSS®- System



153.000 Euro
= 45 Euro * 3.396 m³

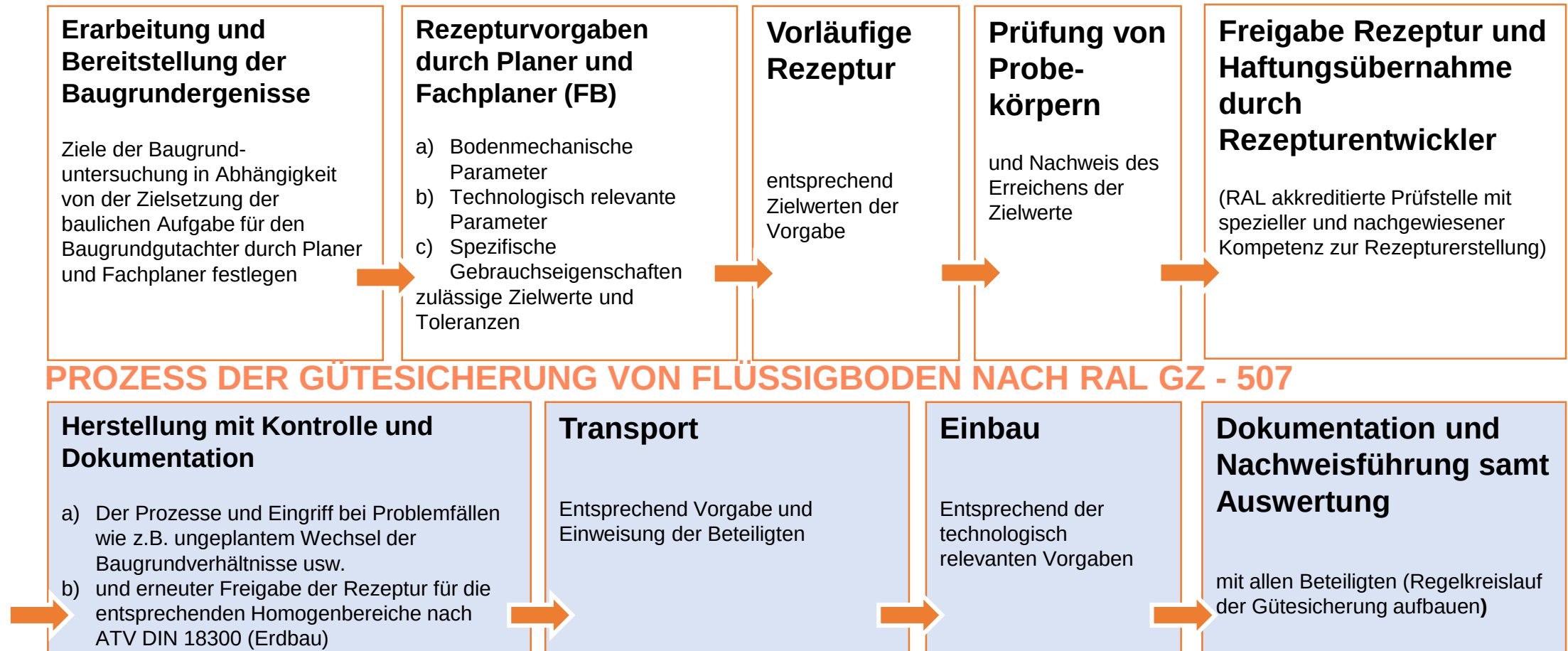
Andere technologische Lösungen haben eine andere Kostenstruktur zur Folge.

1. DIES ERFORDERT EINE TECHNOLOGIEBA-SIERTE KOSTENBERECHNUNG/KALKULATION
2. DER PLANER RESPEKTIVE DER KALKULATOR MÜSSEN DAFÜR DIE TECHNOLOGISCHEN ABLÄUFE UND DIE TECHNISCHEN HILFSMITTEL SEHR GENAU KENNEN
3. ES GIBT BEREITS SOFTWAREHILFSMITTEL; DIE HELFEN, DIE KOSTENUNTERSCHIEDE DER VERSCHIEDENEN TECHNOLOGISCHEN LÖSUNGEN ZU BERECHNEN

15

Beispiel schwimmende Verlegung

Inhalte GS Plan - Prozess der Gütesicherung auf der Baustelle



16

Beispiel schwimmende Verlegung

Ein konkretes Projektbeispiel – Umsetzung in der Praxis

Problemstellung in Hanau

1. EIN SAMMLER DN 2400 MUSS IM GRUNDWASSER EINGEBAUT WERDEN
2. DIE BAUSTELLE LIEGT IN DER INNENSTADT UND DORT IM BEREICH ENGER STRASSEN
3. INFOLGE DER NÄHE DES MAINS UND DES SANDIGEN (FEINKÖRNIGER FLIESSAND) BESTEHT GRUNDBRUCHGEFAHR BEREITS BEIM AUSHUB
4. DIE ENGE BEBAUUNG IST STARKEM RISIKO VON FOLGESCHÄDEN DURCH BEIM BAU AUFTRETENDE PROBLEME AUSGESETZT
5. DER EINSATZ VON SPUNDWÄNDEN IST NACHTEILIG FÜR DIE BEBAUUNG
6. KOSTEN UND BAUZEIT RELATIV HOCH

Lösung in Hanau

1. EINSATZ VON RSS FLÜSSIGBODEN SAMT DAZUGEHÖRIGER TECHNIK
2. ZUSAMMEN MIT DER TECHNOLOGIE DER SCHWIMMENDEN VERLEGUNG

3. VORTRAG

- Planung
- Umsetzung
- Wirtschaftliche Ergebnisse



17

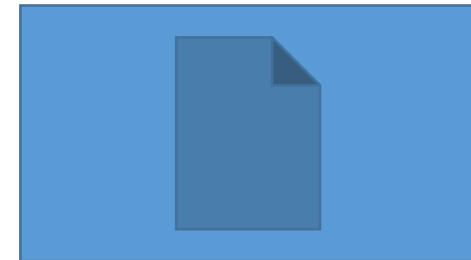
Beispiel schwimmende Verlegung

Kostenberechnung/Kalkulation u. Hilfsmittel zur Projektauswahl

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte

1. LISTE CHARAKTERISTISCHER PROJEKTMERKMALE DIE HOHEN NUTZEN SIGNALISIEREN
2. HILFSMITTEL ZUR QUALIFIZIERTEREN AUSWAHL GEEIGNETER PROJEKTE
3. KALKULATIONSHILFSMITTEL ZUR QUANTIFIZIERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN
4. HILFSMITTEL ZUR MATHEMATISCHEN MODELLIERUNG DER BAUSTELLENABLÄUFE BEI HERKÖMMLICHER UND FLÜSSIGBODEN-TECHNOLOGIE

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte – 14 Punkteliste



17

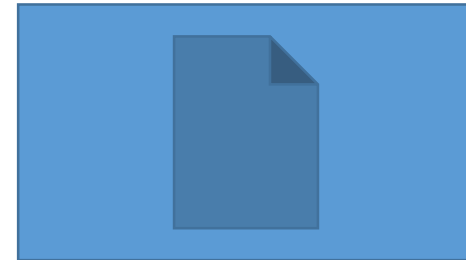
Beispiel schwimmende Verlegung

Kostenberechnung/Kalkulation u. Hilfsmittel zur Projektauswahl

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte

1. LISTE CHARAKTERISTISCHER PROJEKTMERKMALE DIE HOHEN NUTZEN SIGNALISIEREN
2. HILFSMITTEL ZUR QUALIFIZIERTEREN AUSWAHL GEEIGNETER PROJEKTE
3. KALKULATIONSHILFSMITTEL ZUR QUANTIFIZIERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN
4. HILFSMITTEL ZUR MATHEMATISCHEN MODELLIERUNG DER BAUSTELLENABLÄUFE BEI HERKÖMLICHER UND FLÜSSIGBODENTECHNOLOGIE

Projektpotentiale



17

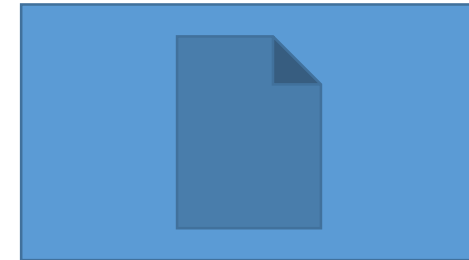
Beispiel schwimmende Verlegung

Kostenberechnung/Kalkulation u. Hilfsmittel zur Projektauswahl

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte

1. LISTE CHARAKTERISTISCHER PROJEKT-MERKMALE DIE HOHEN NUTZEN SIGNALISIEREN
2. HILFSMITTEL ZUR QUALIFIZIERTEREN AUSWAHL GEEIGNETER PROJEKTE
3. KALKULATIONSHILFSMITTEL ZUR QUANTIFIZIERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN
4. HILFSMITTEL ZUR MATHEMATISCHEN MODELLIERUNG DER BAUSTELLENABLÄUFE BEI HERKÖMMLICHER UND FLÜSSIGBODEN-TECHNOLOGIE

Kalkulation FB Herstellung



17

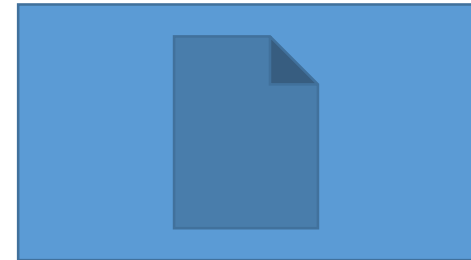
Beispiel schwimmende Verlegung

Kostenberechnung/Kalkulation u. Hilfsmittel zur Projektauswahl

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte

1. LISTE CHARAKTERISTISCHER PROJEKT-MERKMALE DIE HOHEN NUTZEN SIGNALISIEREN
2. HILFSMITTEL ZUR QUALIFIZIERTEREN AUSWAHL GEEIGNETER PROJEKTE
3. KALKULATIONSHILFSMITTEL ZUR QUANTIFIZIERUNG DER HERSTELLUNGSKOSTEN
4. HILFSMITTEL ZUR MATHEMATISCHEN MODELLIERUNG DER BAUSTELLENABLÄUFE BEI HERKÖMMLICHER UND FLÜSSIGBODEN-TECHNOLOGIE

RSS CALK als Hilfsmittel zur mathematischen Modellierung der Baustellen



18

Beispiel schwimmende Verlegung

Kostenberechnung/Kalkulation u. Hilfsmittel zur Projektauswahl

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte – LÜBECK Falkenstr.

1. VORKALKULATION
2. NACHKALKULATION

Hilfsmittel zur Identifizierung besonders lohnenswerter Projekte – LÜBECK Falkenstrasse



RSS CALK Vorkalkulation RSS CALK Nachkalkulation

AUSBILDUNGSBEDARF

17

Schwerpunkthemen der erforderlichen Wissensvermittlung

1. Stoffströme und Schonung der Ressourcen
2. Bedeutung Deponie und Bodenaustausch
3. Platzbedarf
4. Logistik am Bau bis Bauhilfsprozesse
5. Technologie und Kostenstrukturen
6. Neue Lösungen verändern Wirtschaftlichkeit
7. wertloses Moor wird z.B. zu Bauland
8. Kalkulation
9. Technik für die FB Herstellung und den Einbau
10. Verbaulösungen
11. Planung
12. Berechnungs- und Nachweisverfahren

1. Gütesicherung und erforderliche Hilfsmittel
2. Anforderungen an Rohre und Bauteile
3. Materialien und Lieferstoffe
4. Rolle der Miettechnik
5. Bauabläufe und Geschwindigkeit
6. Beziehung zu Anwohnern
7. Inhalte der Aus- und Weiterbildung
8. Städteplanerische Möglichkeiten
9. Lebensdauer - volkswirtschaftliche Vorteile
10. Versicherungsaspekte z.B. bei Hochwasser
11. Strukturen von Baufirmen z.B. Kolonne
12. technologische Eigenschaften FB f. Bau f. usw.

RESUME UND AUSBLICK

18

Gravierende Veränderung des zukünftigen Tiefbaumarktes

- Eine Chance, die man sich als Ingenieur nicht entgehen lassen sollte
- Eine Chance, die derzeit noch weitgehend eine Alleinstellung darstellt
- Eine Chance, die die HTW Dresden ihren Bauingenieuren bietet
- Eine Chance, die einen zukünftigen Exportschlager Deutschland darstellt
- Eine Chance, die man aber nur mit guter Ausbildung nutzen kann
- Eine Chance mit volkswirtschaftlicher Bedeutung und Vorteilen im Standortwettbewerb

DARUM ARBEITET DIE HTW MIT DEM FIFB ZUSAMMEN AN EINEM ANGEBOT, DAS ES ERMÖGLICHEN SOLL, DAS NÖTIGE FACHWISSEN VON DEN GRUNDLAGEN BIS ZU EINER VERTIEFUNG ANZUBIETEN, SAMT BREITER MÖGLICHKEITEN FÜR PRAKTIKA UND ABSCHLUSSARBEITEN BIS HIN ZUR MITARBEIT AN F&E PROJEKTEN, DIE NEUE ANWENDUNGEN UND NEUE WEGE DER VERBESSERUNG DER WIRTSCHAFTLICHKEIT USW. ZUM ZIEL HABEN:

