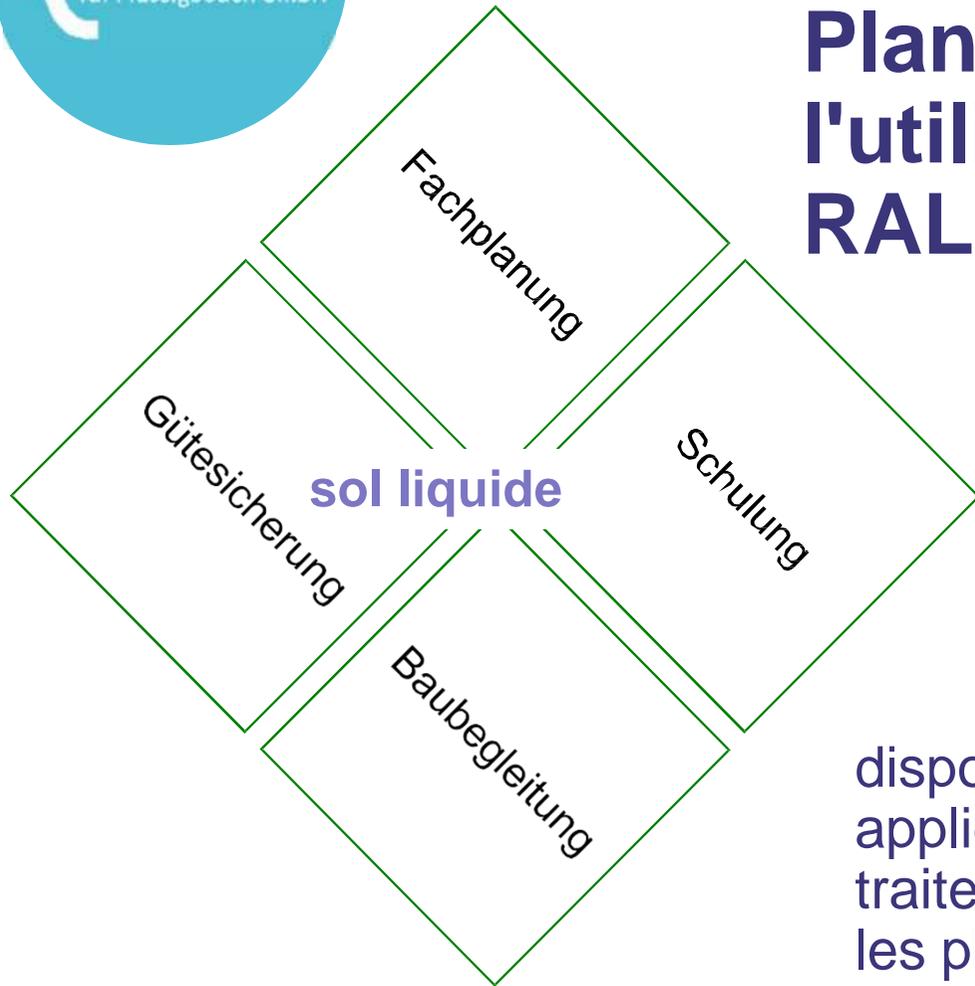




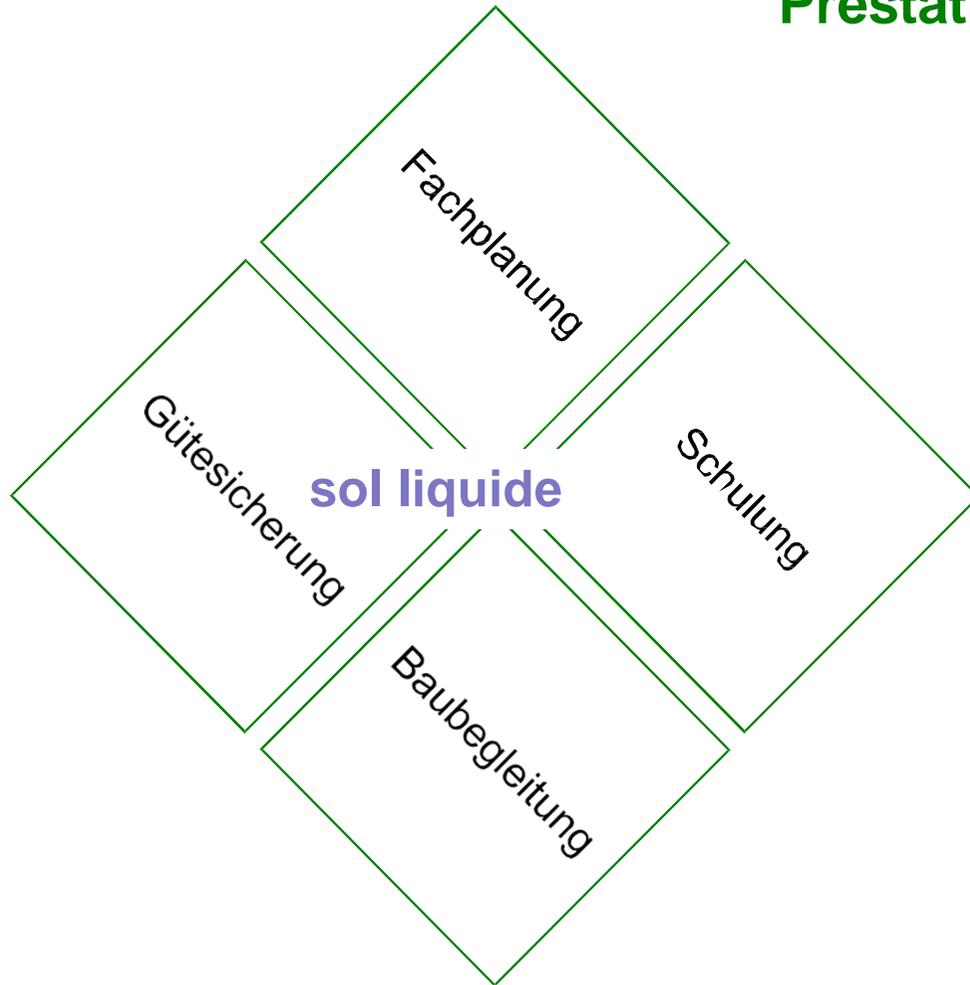
Planification technique pour l'utilisation du sol liquide selon RAL GZ 507



Expérience du développement du procédé de sol liquide RSS®, de plus de 170 applications et de plus de 22 ans d'expérience pratique.

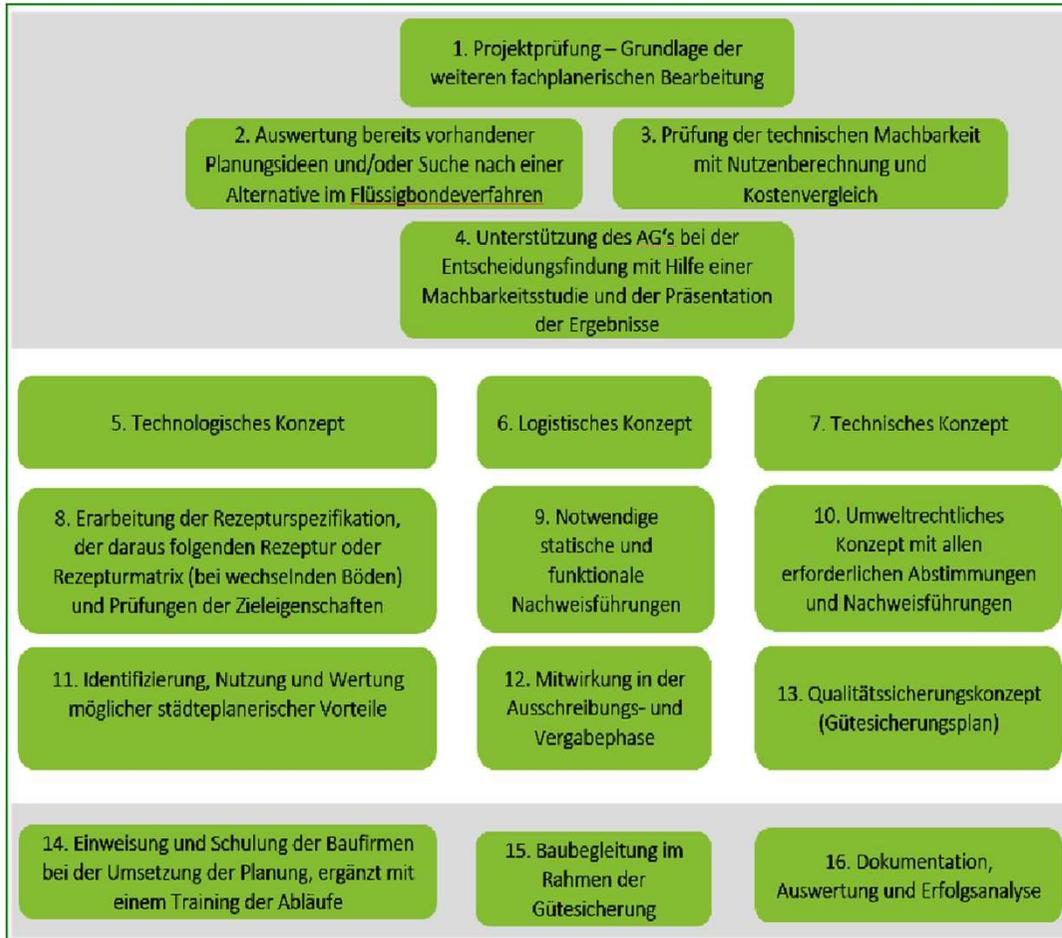
disponible par l'intermédiaire de l'IFOP pour une application sûre et réussie du procédé de traitement des sols liquides par les constructeurs, les planificateurs et les entreprises de construction

Prestations typiques de la planification technique



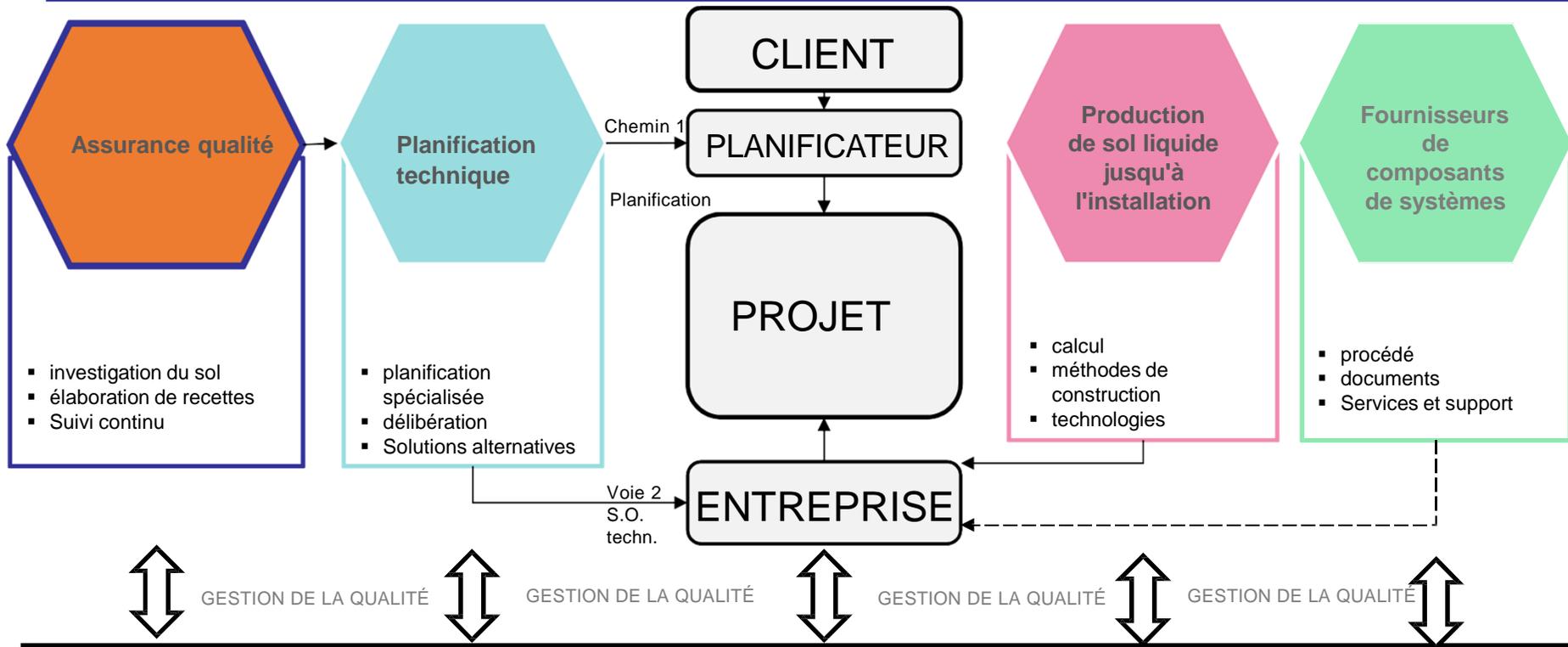
- Recherche d'idées, études de faisabilité, avis d'experts, etc. pour des solutions plus avantageuses en sol liquide par rapport aux solutions conventionnelles.
- Services de planification spécialisés pour des applications dans le cadre des possibilités du traitement des sols liquides
- Développement de modèles novateurs pour l'évaluation de situations souterraines complexes ou de contraintes complexes sur des structures souterraines comme base pour la recherche de solutions, par exemple pour des situations souterraines complexes.
- L'assurance qualité comme base pour des projets sans dommages
- Préparation des recettes et toutes les procédures de vérification nécessaires pour les applications en sol liquide
- Accompagnement et conseil de la planification à l'exécution
- Éducation, formation et supervision de la construction
- Optimisation des processus de construction sur les chantiers de sols liquides, etc.

Qu'est-ce que la planification spécialisée pour les sols liquides ?



Des prestations de services qui visent à rendre **techniquement sûres et économiquement avantageuses** les diverses applications possibles du traitement des sols liquides, qui **résolvent les questions de responsabilité** et qui traitent également de toutes les questions connexes allant de l'**assurance qualité** au **calcul des coûts**, à la **vérification**, au **droit environnemental**, à la **mécanique des sols**, à l'**hydrologie**, à l'**aptitude des matériaux**, aux **technologies** et à la **technique** et qui sont mises à la disposition du concepteur de projet en vue de sa participation.

Classification de la planification technique dans le processus de construction

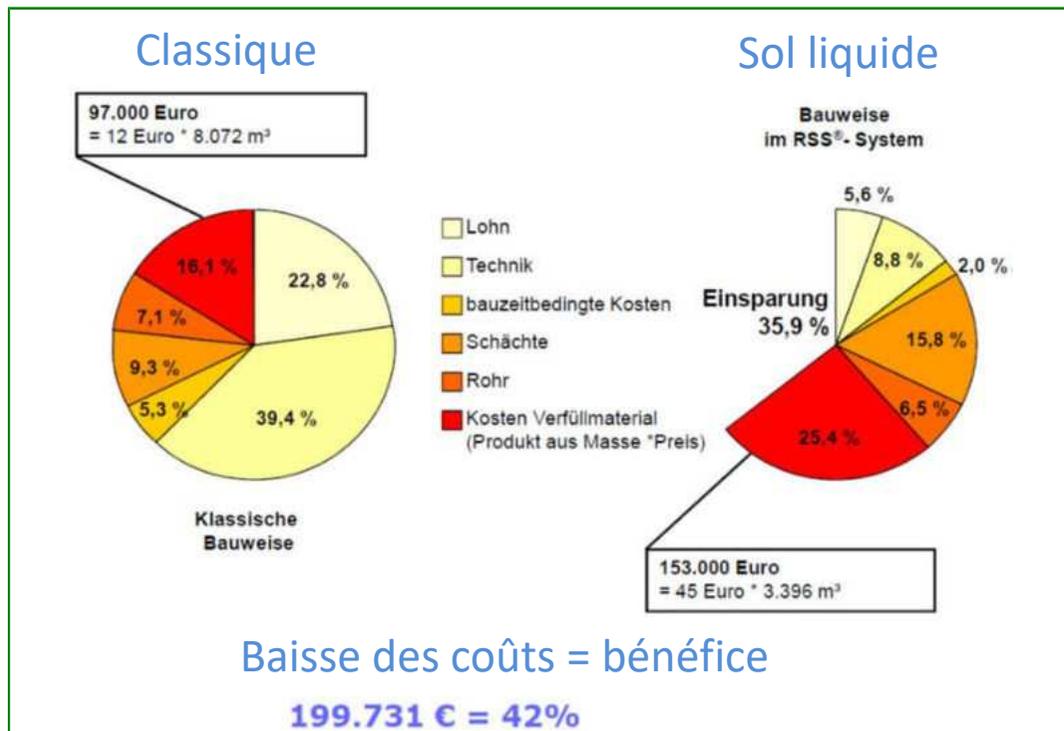


- RAL GZ - 507 : est une marque de qualité et un standard de qualité, comparable à DIN, mais avec des exigences plus élevées que DIN. Les instituts d'essai agréés RAL contrôlent et testent l'application de la méthode du sol liquide selon des critères objectifs et appliquent les normes nécessaires.
- La formation nécessaire pour les utilisateurs en matière d'assurance qualité est offerte par la "RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden e.V", en collaboration avec des développeurs et des praticiens.
- L'Institut de recherche sur les sols liquides FiFB offre aux planificateurs et aux utilisateurs une formation sur l'utilisation des nombreuses technologies et solutions nouvellement développées.
- voir aussi www.fi-fb.de ; www.logic-engineering.de ;

Réduction des coûts grâce à une planification spécialisée

Les nouvelles technologies entraînent une modification des structures de coûts et deviennent ainsi la base des avantages pour les propriétaires de bâtiments et les entrepreneurs.

- mais seulement si l'on acquiert les connaissances nécessaires !

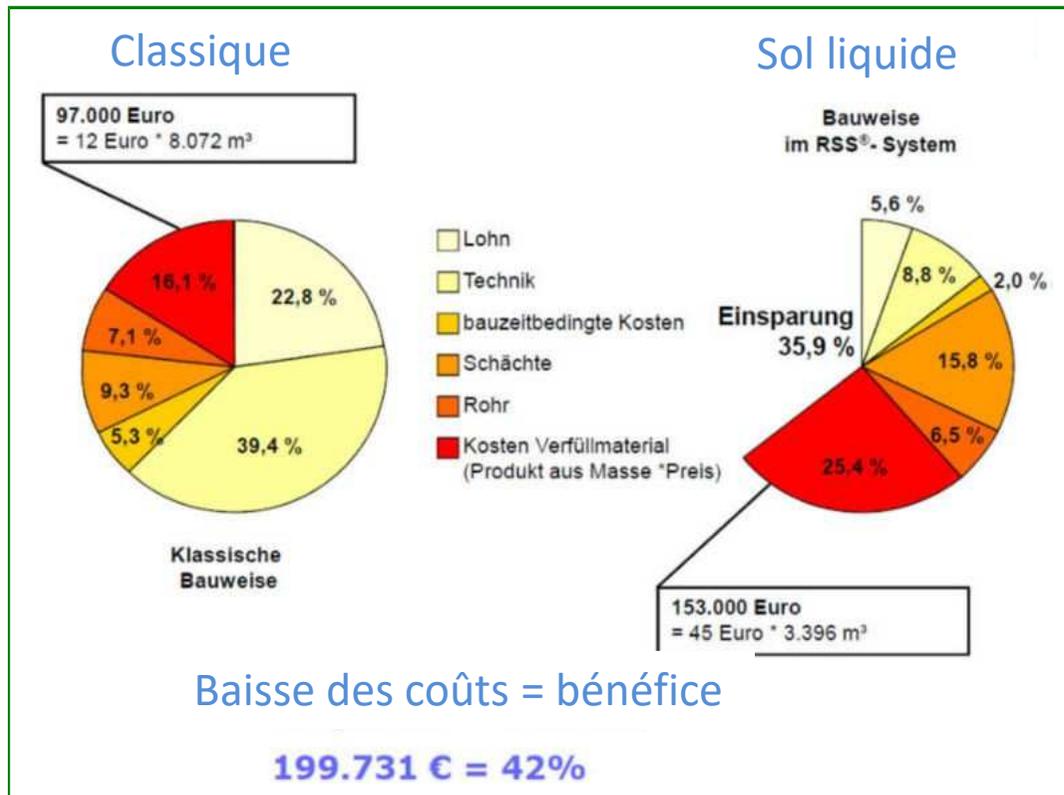


Nouvelle structure de coûts grâce à de nouvelles solutions technologiques

1. Comptabilisation et calcul des coûts fondés sur la technologie
2. Le planificateur/calculateur doit très bien connaître les processus technologiques et les aides techniques.
3. Utilisation d'outils logiciels pour le calcul des différences de coûts entre différentes solutions technologiques avec modélisation mathématique des processus de construction

Pourquoi une planification spécialisée ?

Réduction des coûts ET augmentation simultanée de la qualité



- **Intégration précoce de la planification technique pour une exploitation maximale des avantages de la procédure**
- **Comparaison des coûts et calcul des avantages**
 - Base de calcul et transparence des avantages de coûts réalisables
 - P.ex. Économies de coûts importantes malgré le prix plus élevé des matières premières
- **Descriptions utiles de la technologie, de la technique et de la logistique**
 - Base pour le calcul et la transparence des avantages qualitatifs réalisables
 - P.ex. Évitement des coûts de suivi

Pourquoi une planification spécialisée ?

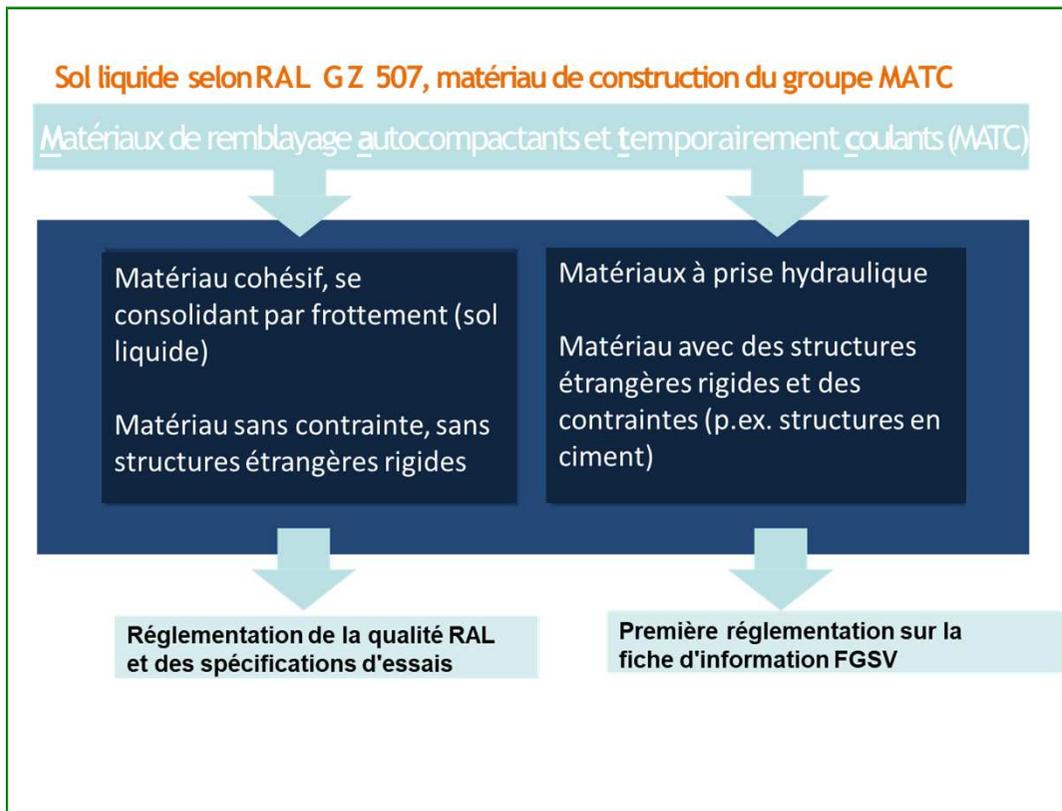
Eviter les risques grâce à une base de données vérifiable – pour éviter des malfaçons avec des matériaux temporairement coulants et aussi une prise incontrôlée avec beaucoup de dommages inutiles !



- **Vérification nécessaire**
 - comme base d'un chantier sans dommages
 - P. ex. pour la mise en place durable des tubes sous charge sur des substrats autrement instables
 - Preuves pour la prévention sûre des causes de défauts
 - Preuve du respect des paramètres cibles spécifiés dans le processus de planification
 - Preuve d'aptitude à long terme, etc.
- **Prise en charge de la responsabilité en matière de planification**
- **Expériences du développeur de processus**

Pourquoi une planification spécialisée ?

Eviter les risques grâce à une base de données vérifiable - parce que malheureusement le chemin des matériaux temporairement coulants flaque aussi une croissance incontrôlée et incontrôlée avec beaucoup de dommages inutiles !



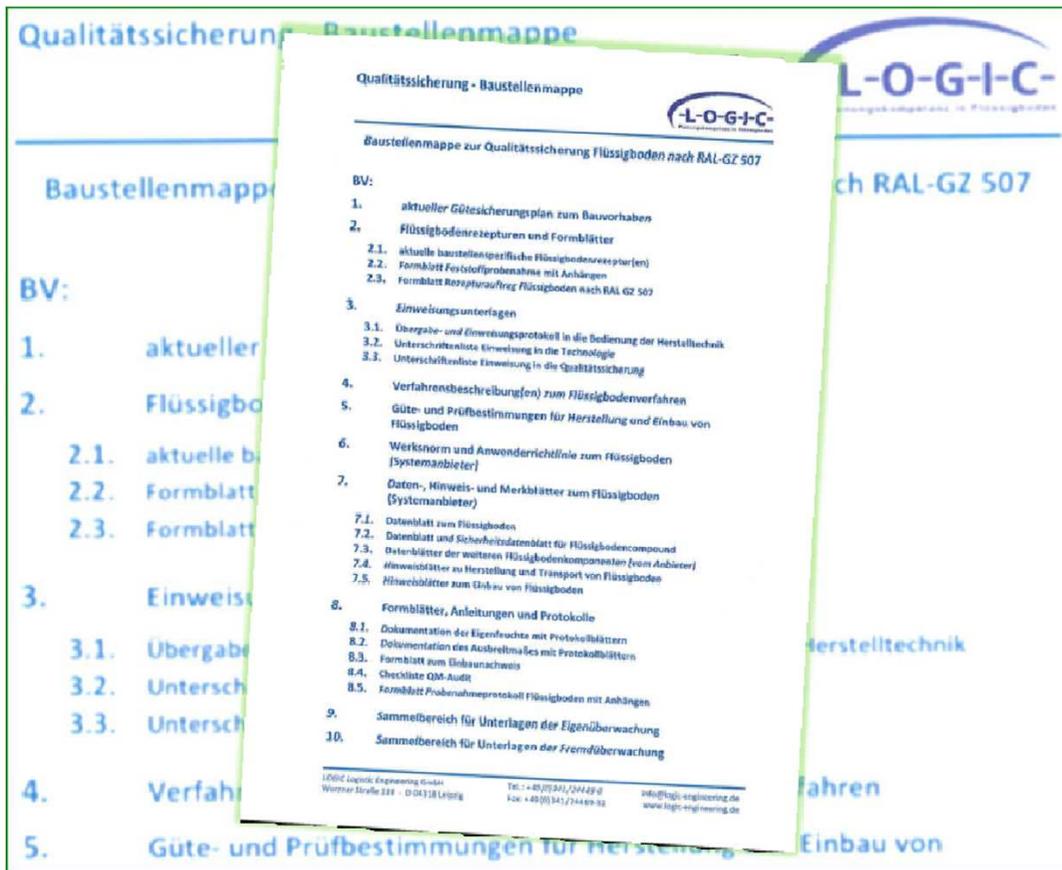
Des processus transparents commencent par une terminologie claire et correcte

- Tout ce qui coule n'est pas un sol liquide au sens de la préservation des caractéristiques typiques du sol.
- Outre le processus de mélange, les processus de réaction cinétique jouent également un rôle décisif dans le processus du sol liquide.
- Avec les mêmes matières premières, de tels procédés peuvent modifier considérablement les propriétés.
- Le planificateur doit connaître ces connexions afin de pouvoir les utiliser sans dommage.
- Les normes existantes déforment parfois même ces interrelations.

C'est pourquoi le planificateur spécialisé a également la tâche de s'assurer que le sol liquide est exempt de dommages !

Pourquoi une planification spécialisée ?

Qualité et durabilité



• Assurance qualité

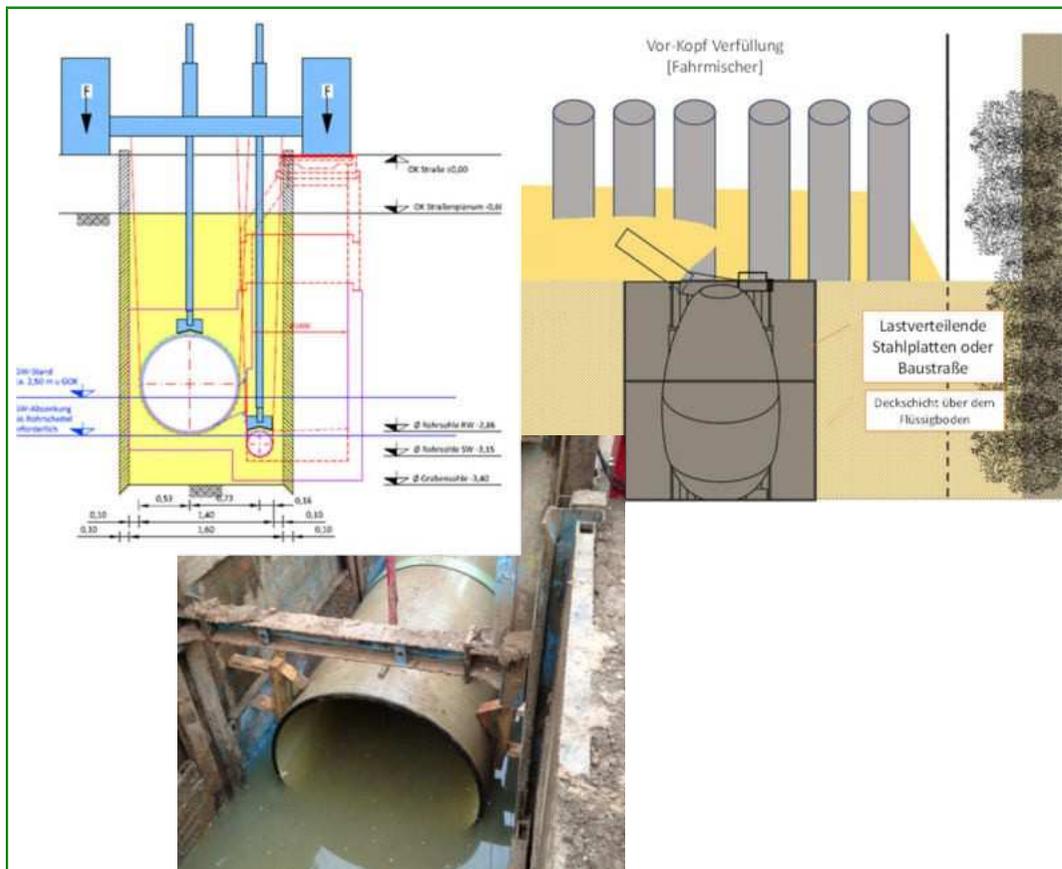
- Comme base pour la mise en œuvre correcte de la procédure
- Permet une durabilité maximale et donc une durée de vie plus longue et sans défaillance
- La longévité réduit le montant de l'amortissement nécessaire et les coûts de suivi

• Des solutions individuelles en tant qu'idées de planification

- Possible pour les particularités liées à l'objet
- Sont conçues en amont d'un chantier de construction et optimisées à l'aide d'aides à la planification
- Sont vérifiées par des études de faisabilité quant à leur faisabilité technique et économique en tant que base de décision

Avantages de la planification spécialisée

Technologies alternatives et nouvelles applications du procédé



- **raccourcit le temps total de construction**
 - Le procédé de sol liquide se passe de les étapes fastidieuses des méthodes de construction conventionnelles - beaucoup de nouvelles technologies
 - p. ex. pas d'abaissement du niveau de la nappe phréatique, aucune étanchéité nécessaire, roulant et constructible plus rapidement
- **optimise les économies de coûts possibles**
 - p. ex. en réduisant le temps de construction, l'omission des étapes de travail coûteuses telles que l'abaissement du niveau de la nappe phréatique
- **Réduit l'impact sur les résidents locaux**
 - moins de poussière, moins de bruit, aucune vibration due au compactage

Avantages de la planification spécialisée

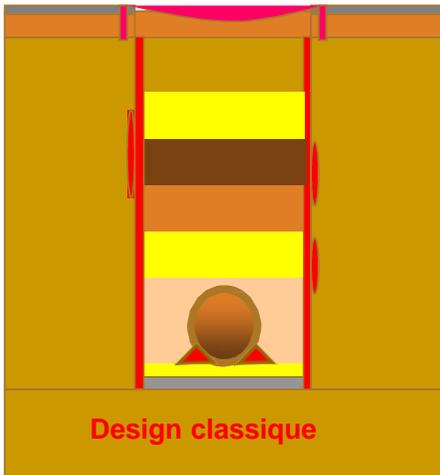
Propriétés ciblées et contrôlables du sol liquide souhaité et possibilités d'utilisation ciblée en fonction du projet



- **La connaissance des nouvelles solutions diminue le temps nécessaire à l'identification et à la résolution des problèmes.**
- **Modification ciblée des propriétés finales du sol liquide possible en 3 groupes de propriétés**
 - Propriétés mécaniques du sol
 - Propriétés technologiquement pertinentes
 - Propriétés particulières d'utilisation
 - en fonction de la tâche technique
 - p. ex. amortissement des vibrations pour la protection des monuments
- **Potentiel d'économies supplémentaires grâce à de nouvelles techniques de construction et à des solutions technologiques**
 - avec une conception et une mise en œuvre appropriées la planification du projet peut être utilisée de manière rentable

Avantages de la planification spécialisée

Des avantages économiques élevés sont possibles si des solutions avec un sol liquide peuvent être utilisées d'une manière ciblée et planifiée.

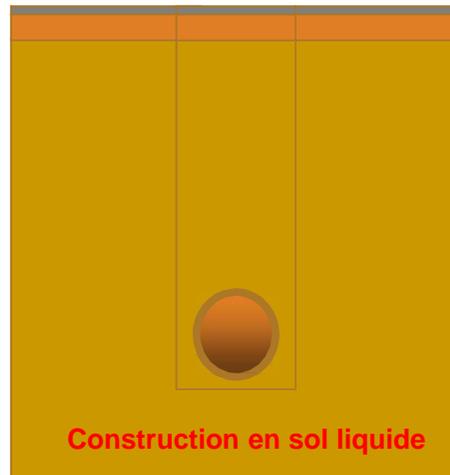


Design classique

zone de remplissage avec comportement **différent du sol**

Pour la première fois, une excavation peut être restaurée à son état naturel et non perturbé grâce au remblayage.

s. Exigence de la ZTVA StB 12



Construction en sol liquide

zone de remplissage avec comportement **semblable à celui du sol**

• La gestion de la qualité à l'exemple de la construction routière

- Éviter les différences entre le matériel de remplissage et le matériel en place.
 - Ainsi, par exemple, l'évitement des tassements différentiels et les dommages associés
 - Conformité aux normes connues, p. ex. ZTVA StB 12
 - Atteinte de nouvelles normes de qualité et garanties contre les dommages consécutifs et Les travaux complémentaires
 - Réduction à long terme des coûts de suivi
 - Exclusion de nombreux dommages indirects possibles
- Déjà dans la phase de planification (peut donc également être utilisé comme critère d'attribution et d'évaluation)

Procédure de la planification spécialisée



1. Examen du projet - base pour la poursuite des travaux de planification technique

2. Evaluation des idées de planification existantes et/ou recherche d'une alternative en utilisant la méthode du sol liquide

3. Examen de la faisabilité technique, calcul des avantages et comparaison des coûts

4. Accompagnement du client dans la prise de décision par le biais d'une étude de faisabilité et la présentation des résultats

Phase d'examen

5. Concept technologique

6. Concept logistique

7. Concept technique

8. Elaboration du cahier des charges de la recette, qui s'en inspire la recette / matrice de recette suivante (pour les sols changeants) et l'essai des propriétés cibles

9. Vérification statique et fonctionnelle nécessaire

10. Concept juridique de l'environnement avec tous les éléments nécessaires
Coordination et vérification

11. Identification, utilisation et évaluation des avantages possibles de la planification

12. Participation à la phase d'appel d'offres et d'adjudication

13. Concept d'assurance qualité (plan d'assurance qualité)

14. Instruction et formation des entreprises de construction à la mise en œuvre de la planification, complétées par la formation du personnel

15. Surveillance de la construction dans le cadre de l'assurance qualité

16. Documentation, évaluation et analyse de la réussite

Phase de planification

Phase de supervision des travaux

Procédure de la planification spécialisée



Phase d'examen

1. Examen du projet - base pour la poursuite des travaux de planification technique

2. Evaluation des idées de planification existantes et/ou recherche d'une alternative en utilisant la méthode du sol liquide

3. Examen de la faisabilité technique, calcul des avantages et comparaison des coûts

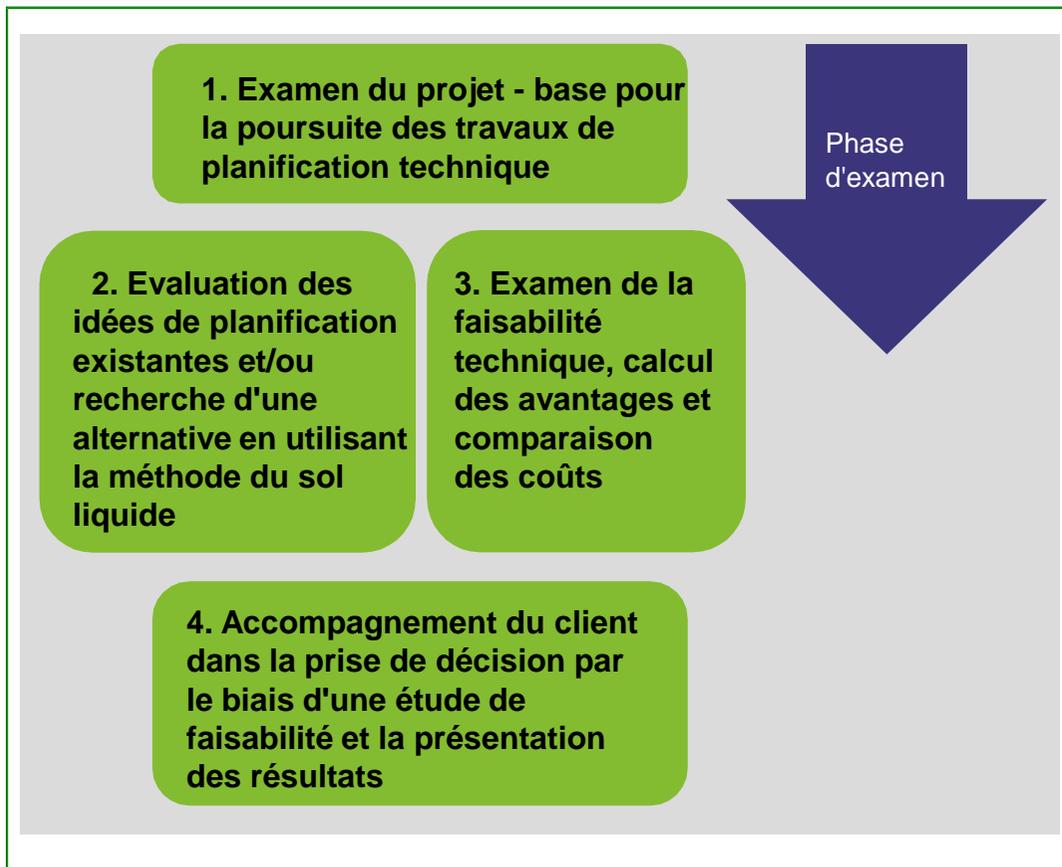
4. Accompagnement du client dans la prise de décision par le biais d'une étude de faisabilité et la présentation des résultats

Phase
d'examen

A large blue downward-pointing arrow is positioned on the right side of the slide, pointing towards the 'Phase d'examen' text.

Procédure de la planification spécialisée

Phase d'examen



1. Examen des projets

- Analyse des problèmes et du potentiel avec vérification

2. Evaluation des idées de planification antérieures

- Recherche de domaines problématiques, de potentiels d'optimisation, d'idées, etc. avec évaluation des avantages

3. Etude de faisabilité

- Etudes de faisabilité technique et économique, p. ex. modèle hydrogéologique, etc.
- Simulation via RSS CALC, comparaison des structures des coûts et des quantités

4. Soutien aux clients

- Présentation et quantification des avantages trouvés comme base de décision pour le client

Procédure de la planification spécialisée

Phase de planification

5. Concept technologique

8. Elaboration du cahier des charges de la recette, qui s'en inspire la recette / matrice de recette suivante (pour les sols changeants) et l'essai des propriétés cibles

11. Identification, utilisation et évaluation des avantages possibles de la planification

6. Concept logistique

9. Vérification statique et fonctionnelle nécessaire

12. Participation à la phase d'appel d'offres et d'adjudication

7. Concept technique

10. Concept juridique de l'environnement avec tous les éléments nécessaires
Coordination et vérification nécessaires

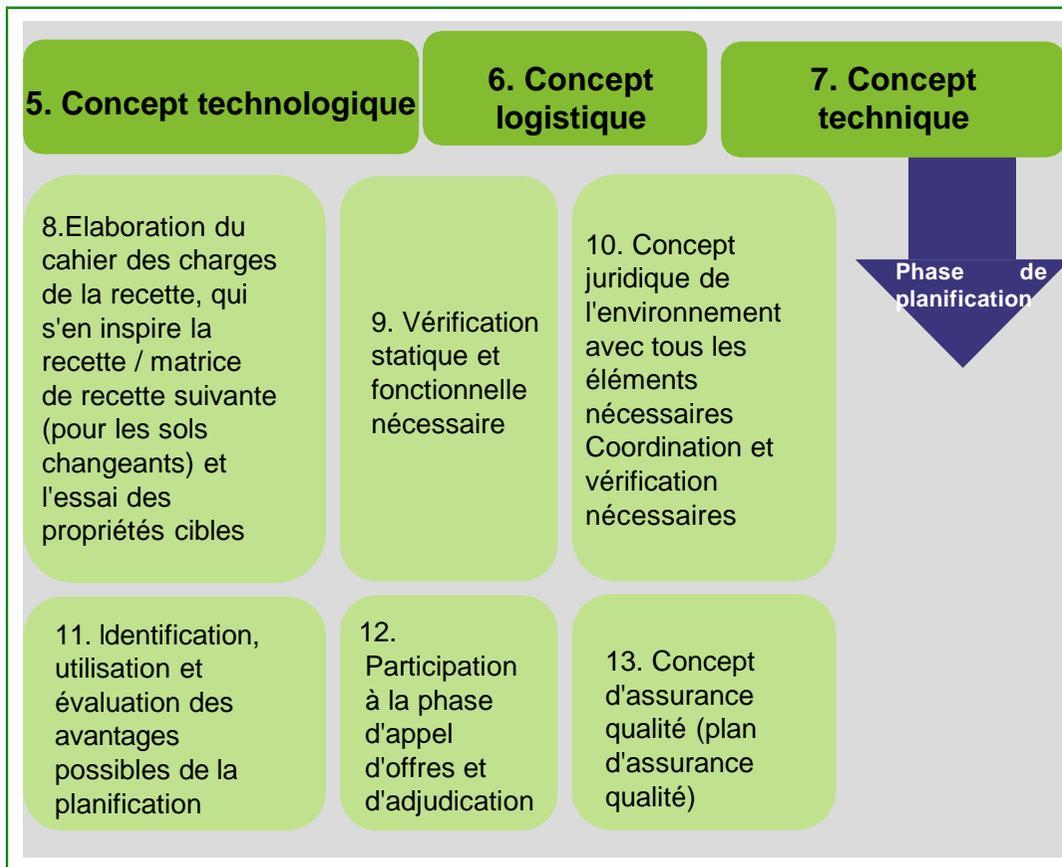
13. Concept d'assurance qualité (plan d'assurance qualité)



Phase de planification

Procédure de la planification spécialisée

Phase de planification



5. Concept technologique

- Mettre à profit les particularités technologiques du procédé de sol liquide pour l'optimisation des procédés technologiques.

6. Concept logistique

- Conception optimale des processus logistiques dans les phases de fabrication, de transport et de pose
- Questions d'optimisation, planification des processus

7. Concept technique

- S'assurer de la nécessité et de l'adéquation des aides techniques
- Particularités de l'équipement de chantier de sol liquide

5. Concept technologique dans le cadre de la planification spécialisé

De nouvelles structures de coûts deviennent utilisables et des solutions complètement nouvelles deviennent possibles - ici, par exemple, la construction dans et sous les eaux souterraines.

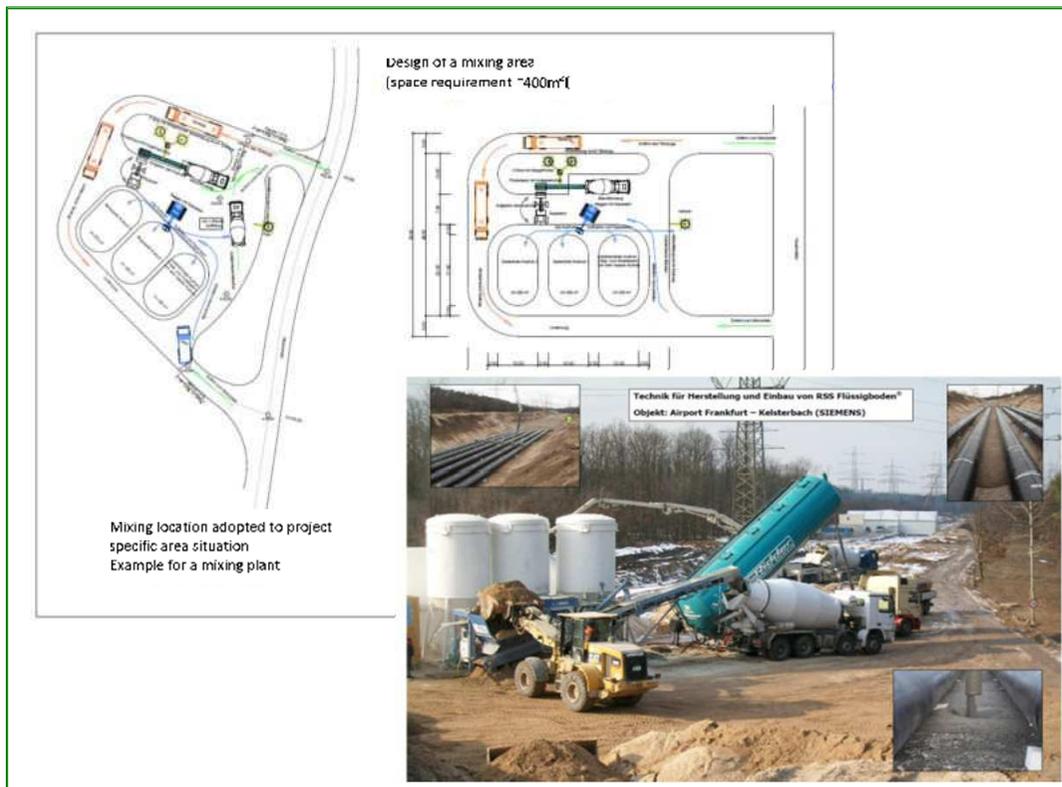


Les processus et les ressources nécessaires à leur mise en œuvre deviennent transparents et calculables.

- Présentation de la technique de construction et de toutes les étapes du processus de construction avec l'application de sol liquide
- Indication des ressources nécessaires et des processus possibles pour la méthode de construction en sol liquide
- Spécification des particularités technologiques des nombreuses technologies de sol liquide utilisables
- Optimisation des étapes des nombreux processus de construction et des processus auxiliaires concernés par le sol liquide
- Base de calcul des avantages du procédé et de ses nombreuses applications

6. Concept logistique dans le cadre de la planification sectorielle

Optimisation des processus de construction principaux et auxiliaires
 - Réduction des coûts pour les nouvelles applications de sols liquides



Sauvegarde des processus optimisés de construction et de construction auxiliaire

- Assurer des processus optimaux sur le chantier de construction pour l'approvisionnement, la production, le transport et l'installation de sol liquide
- Réduction du temps de construction grâce à des processus planifiés et optimisés sur le chantier de construction
- Minimisation de l'effort requis pour le transport et les processus auxiliaires
- Possibilités pertinente de réduire les coûts de construction

7. Concept technique dans le cadre de la planification technique

Les nouvelles technologies peuvent être mises en œuvre avec la bonne technologie – mais aussi les processus sont plus facilement optimisés et plus sûrs.



Développement des exigences pour la technologie requise

- Compilation des aides techniques et des paramètres nécessaires
- Indication des ressources nécessaires et des processus possibles
- Spécification des caractéristiques technologiques de la technologie FB
- Optimisation des processus avec la bonne technologie
- Base de calcul des avantages du procédé sol liquide et de l'utilisation optimale des avantages technologiques

Procédure de la planification spécialisée

Phase de planification

5. Concept technologique

8. Elaboration du cahier des charges de la recette, qui s'en inspire la recette / matrice de recette suivante (pour les sols changeants) et l'essai des propriétés cibles

11. Identification, utilisation et évaluation des avantages possibles de la planification

6. Concept logistique

9. Vérification statique et fonctionnelle nécessaire

12. Participation à la phase d'appel d'offres et d'adjudication

7. Concept technique

10. Concept juridique de l'environnement avec tous les éléments nécessaires
Coordination et vérification nécessaires

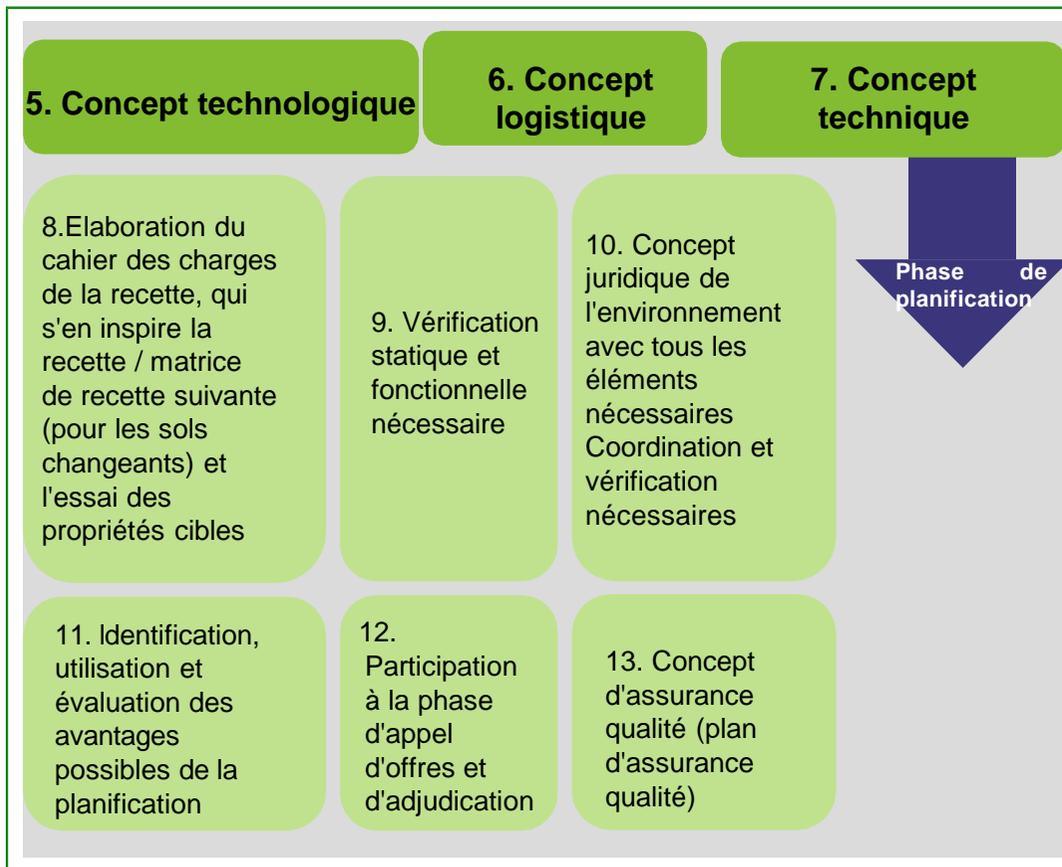
13. Concept d'assurance qualité (plan d'assurance qualité)



Phase de planification

Procédure de la planification spécialisée

Phase de planification



8. Formulation de la recette sur la base de propriétés cibles préalablement déterminées

- Propriétés mécaniques du sol
- Propriétés technologiquement pertinentes
- Propriétés d'utilisation particulières, par rapport au sol initial

9. Vérifications nécessaires

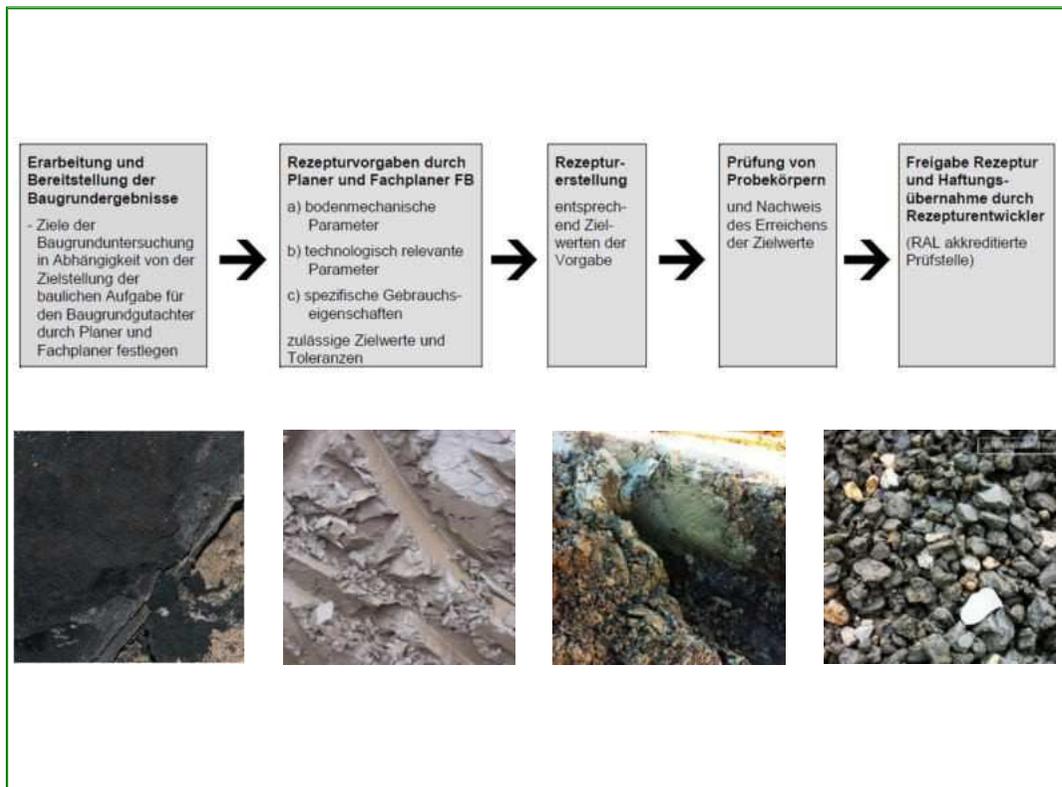
- Statique de la tuyauterie, statique de l'étalement, fonction de la culée, stabilité de la position de la tuyauterie, modèles hydrologiques, modélisation FEM, etc.
- Autorisations

10. Concept de droit de l'environnement

- Étude d'impact sur l'environnement, manutention des flux de matières jusqu'aux sols contaminés

8. Elaboration de la recette requise (matrice) pour une construction et une utilisation sécuritaires du sol liquide

Le travail avec des sols de toutes sortes devient contrôlable, même en cas de changement de type de sol ou d'ajout d'eau souterraine.



Garantir la fonctionnalité du sol liquide avec 3 groupes de propriétés

- Propriétés mécaniques du sol pour prévenir les dommages aux routes, aux réseaux et aux structures souterraines
- Des propriétés technologiquement pertinentes pour soutenir et optimiser les processus de construction et réduire les coûts.
- Propriétés d'utilisation spéciales que le sol naturel n'a pas, mais qui sont nécessaires pour une utilisation ultérieure.

9. Vérifications nécessaires liées à l'application

en utilisant l'exemple de l'installation flottante



- Statique de la tuyauterie pour la flottabilité du cas de charge dans le sol liquide et dans l'eau souterraine environnante, etc.
- Vérification de la stabilité positionnelle des tubes jusqu'à la stabilité de déformation, etc.
- Preuve des contraintes technologiques, p.ex. capacité à franchir la tranchée - analyse structurale, preuve de l'effet de la paroi portante à l'état fluide du sol liquide, etc.

Développement de recettes pour assurer les propriétés mécaniques, technologiques et spécifiques d'utilisation des sols

- Propriétés de recette pour l'installation du sol liquide dans et sous l'eau à la suite de l'analyse FEM pour les cas de défaillance

Vérification statique des exigences des matériaux et du système

9. Vérifications nécessaires liées à la demande

p. ex. lors de la construction dans les eaux souterraines ou même sous l'eau



Evaluation des investigations du sous-sol pour l'évaluation de la situation de départ

- p. ex. problèmes souterrains, niveau d'eau

Détermination des propriétés finales requises d'après la tâche de construction et la situation de départ (détermination de la valeur cible)

- p. ex. capacité portante, comportement élastique, résistance au cisaillement, etc.

Détermination des propriétés technologiques requises sur la base des procédés technologiques, de la technologie utilisée, etc.

- Force de cisaillement en fonction de la reconsolidation, des propriétés rhéologiques, etc.

9. Vérifications nécessaires liées à la demande

Modélisation hydrogéologique de la situation des eaux souterraines

Pumpkosten

Bedingung	Zeitraum	Pumprate, l/min	Zeit, Tage	Abgepumptes Wasservolumen, m ³
Best case	bis zur gewünschten Tiefe des Absenktrichters	135.864	2	391.29
Best case	während der Bauarbeiten	52.02	-	74.91 m ³ pro Tag
Worst case	bis zur gewünschten Tiefe des Absenktrichters	255.744	5	1841.36
Worst case	während der Bauarbeiten	172.8	-	248.83 m ³ pro Tag

Gefahren für Gebäude

Bedingung	Absenkung unter den Gebäuden, m	Hubkraftverlust, in Tonnen	Dauer der Gefährdung, Tage
Best case	0.0002 - 2.17	13.85 - 187.26	2 + bis zum Ende der Bauarbeiten
Worst case	0.28 - 2.39	226.81 - 568.93	5 + bis zum Ende der Bauarbeiten

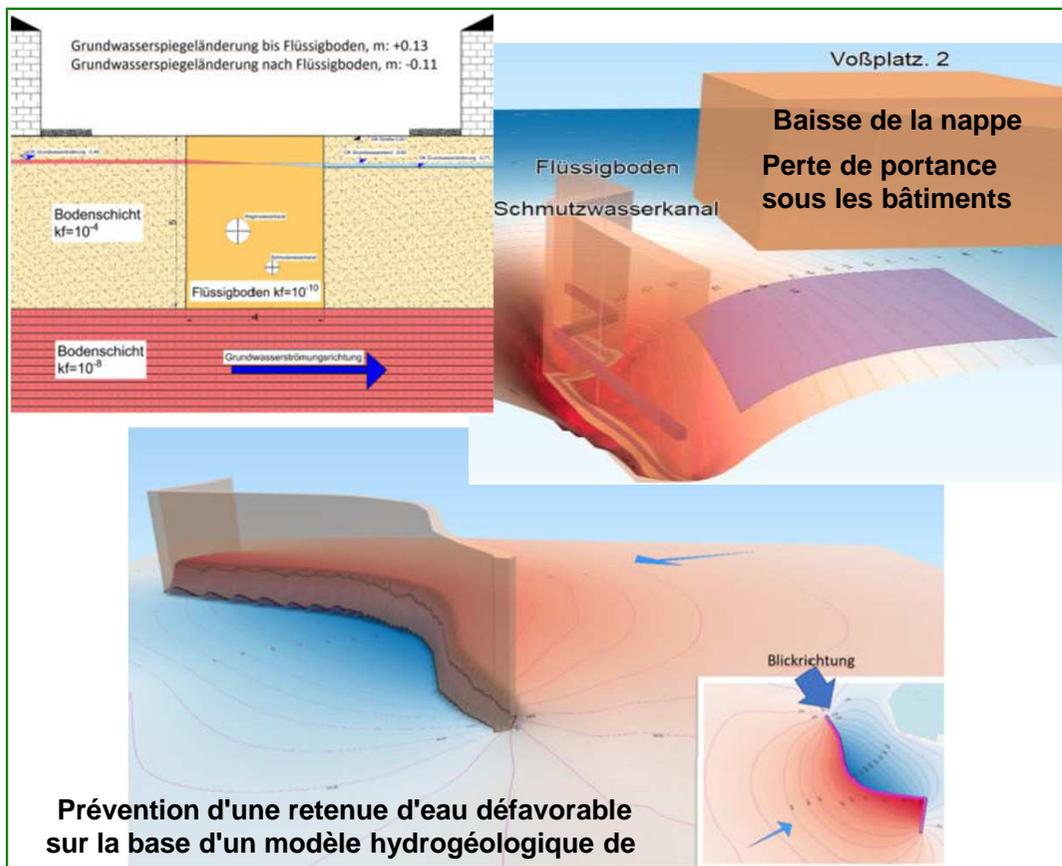
La planification technique fournit toutes les preuves fonctionnelles nécessaires pour un bâtiment sûr et une utilisation sûre des solutions de la procédure de sol liquide.

Des informations et des modèles sur le sous-sol comme base de décision pour ou contre l'abaissement des eaux souterraines :

- Modélisation de la situation hydrogéologique du sous-sol pour le cas le plus défavorable
- Présentation de la situation d'installation avec 2 scénarios (nappe-habitation et sol liquide)
- Détermination des risques liés à l'abaissement de la nappe (suffosion, affaissement...)
- Détermination des conséquences de l'utilisation d'un sol liquide sous l'influence des eaux souterraines
- Évaluation des coûts et des risques des deux solutions de rechange (abaissement de la nappe ou abandon lors de l'utilisation de la technologie du sol liquide - installation flottante)
- Calcul et conception de solutions techniques pour éviter les effets négatifs

9. Vérifications nécessaires liées à la demande

Modélisation hydrogéologique de la situation des eaux souterraines



Prévention d'une retenue d'eau défavorable sur la base d'un modèle hydrogéologique de calcul

Utilisation d'un modèle hydrogéologique pour éviter l'abaissement des eaux souterraines

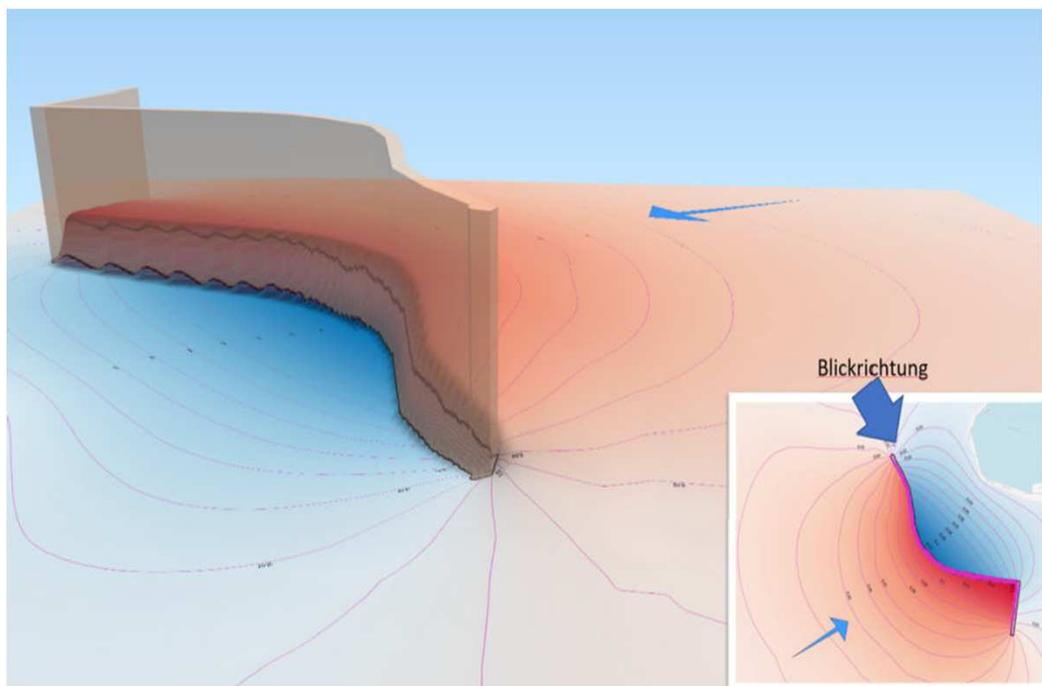
- sous les surfaces du bâtiment, il n'y a plus de perte de capacité portante avec l'application de sol liquide, puisqu'il n'est plus nécessaire d'abaisser la nappe phréatique.
- Les coûts de l'abaissement de la nappe sont éliminés
- aucun risque de dommages indirects imprévus
- Réduction de l'effort et du temps de construction

Résultats de la modélisation hydrogéologique

- Quantification des flux en raison des différentes perméabilités des couches de sol et du sol liquide.
- Dérivation et planification des mesures nécessaires pour prévenir la congestion
- Quantification des réserves thermiques en cas de besoin de dissipation de chaleur, par ex. pour les chemins de câbles.

9. Vérifications nécessaires liées à la demande

Essai pendant la construction dans la nappe ou recherche de réserves thermiques



Prévention de la congestion préjudiciable basée sur des calculs de modèles hydrogéologiques et/ou la recherche de réserves thermiques dans la construction de lignes à très haute tension

Assurance qualité - base pour la mise en œuvre correcte de la procédure

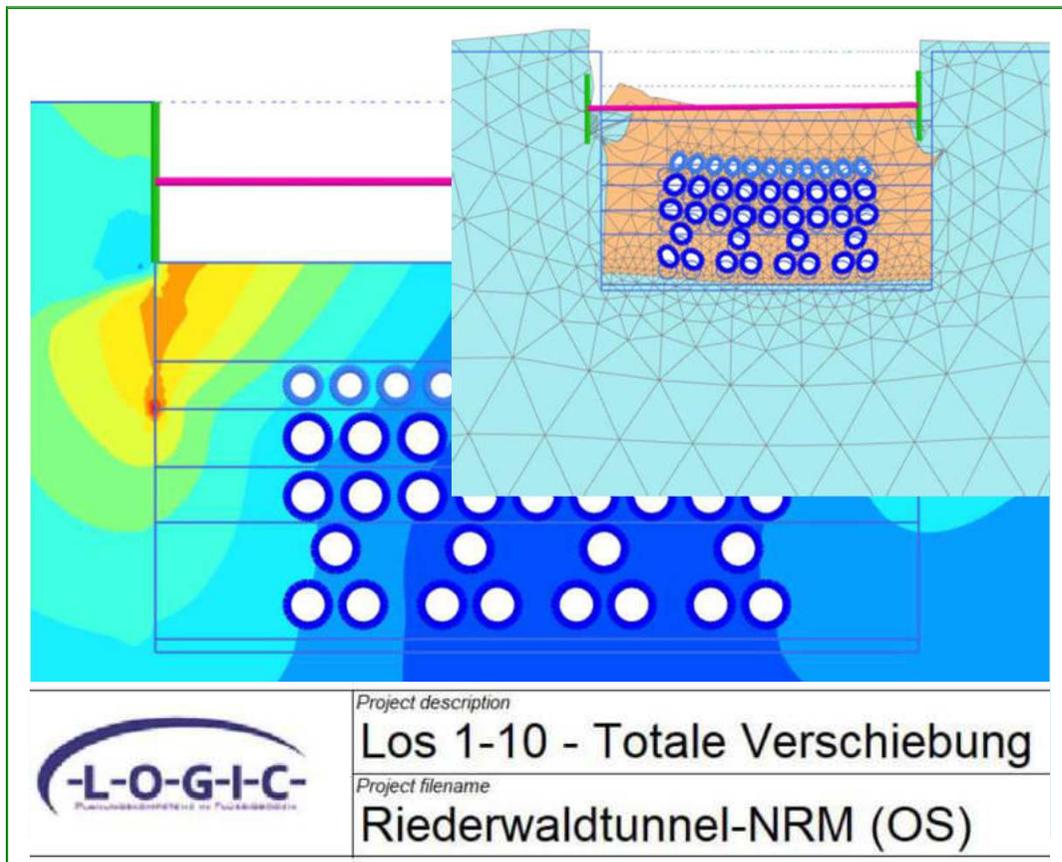
- Contrôle des propriétés finales des matériaux et des technologies sur site dans le cadre de procédures de contrôle rapide et en laboratoire sous forme de contrôle intensif.

Particularités liées à l'objet

- Vérification par rapport aux exigences découlant des particularités liées à l'objet. Par exemple en souterrain, le développement, l'espace à disposition, la circulation, etc. Les solutions sont souvent particulières à chaque chantier de construction
- Vérification en ce qui concerne l'effet hydrologique d'une installation de sol liquide
- Vérification de la dissipation possible de la chaleur

9. Vérifications nécessaires liées à la demande

Vérification statique, par exemple pour les problèmes souterrains, etc.



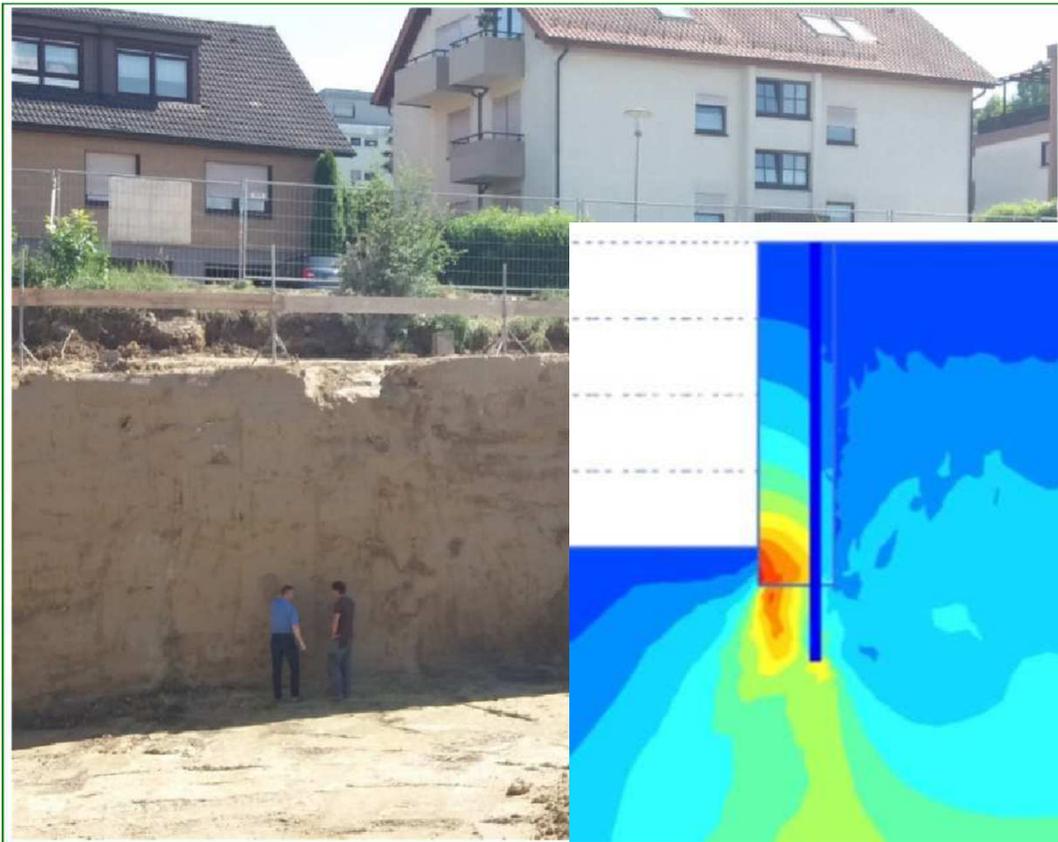
La planification technique fournit toutes les preuves fonctionnelles pour un bâtiment sûr et l'utilisation sûre des solutions de la méthode de sol liquide.

Des informations et des modèles sur le sous-sol comme base pour le développement de recettes correctes et fiables en plusieurs étapes :

- Modélisation du sous-sol
- Utilisation d'un sol liquide avec des valeurs cibles supposées dans le modèle
- Charge dans les conditions d'utilisation
- Observation du comportement du fond tube-liquide
- Système pour la spécification de procédés technologiques
- Correction des propriétés du sol liquide si nécessaire
- Dérivation des paramètres cibles du sol liquide requis
- Développement de recettes et de procédures de vérification
- Vérification de la recette sur la base d'éprouvettes pour vérifier la conformité avec les valeurs cibles
- Libération de la recette en cas de succès avec responsabilité

9. Vérifications nécessaires liées à la demande

Sécurisation de la fonction des fosses d'excavation, par exemple, au moyen d'un mur RSS avec plaque de sol liquide et de nombreuses autres applications.



Développement du modèle des charges introduites dans les murs et la dalle de plancher

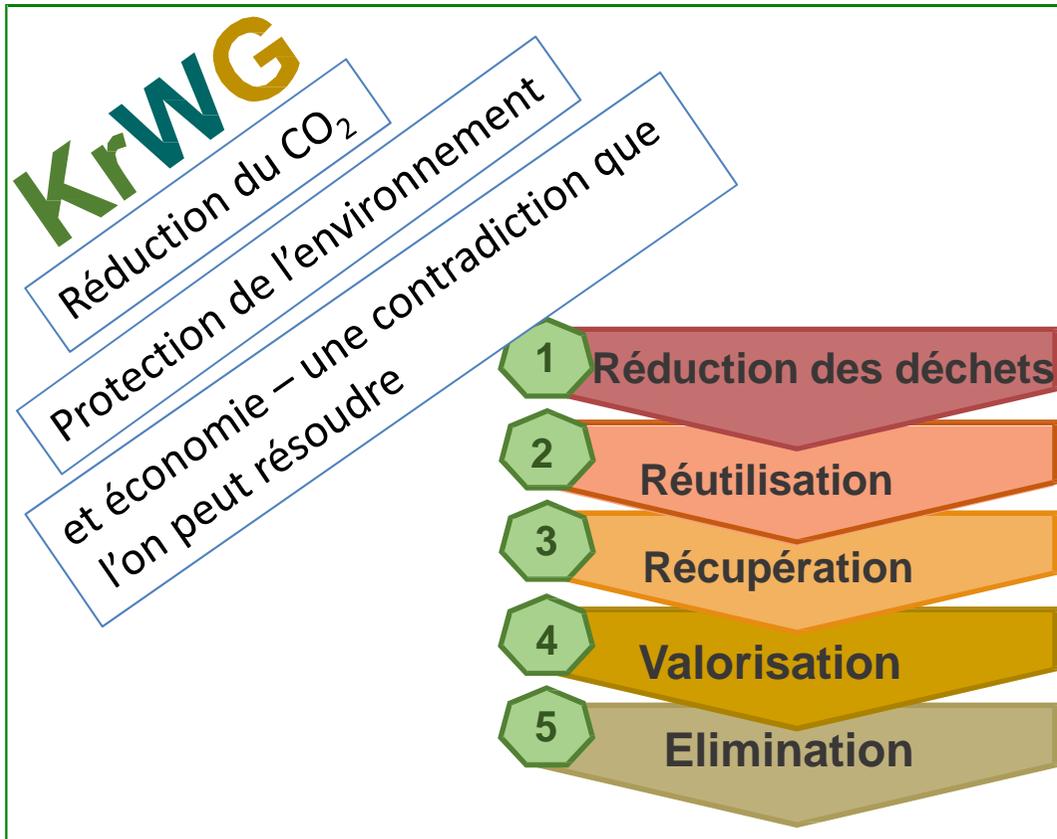
- Développement de propriétés de la recette pour l'utilisation de sol liquide dans les conditions du chantier de construction

Vérification nécessaire des exigences en matière de matériaux et de systèmes

- Modèle FEM de fosse d'excavation et charges provenant des eaux souterraines, des bâtiments, de la circulation, etc.
- Preuve de la sécurité de fonctionnement du sol liquide en tant que mur RSS et plaque de sol
- Dérivation des spécifications technologiques
- Acceptabilité par l'ingénieur en structure d'essai
- Sécurisation de la fonction coffrage du sol liquide

10. Concept juridique environnemental - le KrWG (Kreiswirtschaftsgesetz) et la protection de l'environnement (réduction de CO₂)

Influence sur l'utilisation du procédé de sol liquide ?



Contenu

- Demande, pour la première fois, la réutilisation sans restriction des terres excavées
- De plus, exigence de 70 % de réutilisation des déchets de construction et de démolition, p. ex. les déblais de dragage, le ballast de voie et les déchets de démolition mélangés (Fabrication de sol liquide sur place)
- Exempté de ce règlement : spécification d'un quota pour le recyclage des sols et pierres naturels.
- vraisemblablement principalement dans le but de résoudre des problèmes d'exploitation minière
- toutefois, les prescriptions pour ce faire sont la Loi fédérale sur la protection des sols et la LAGA

Procédure de la planification spécialisée

Phase de planification

5. Concept technologique

6. Concept logistique

7. Concept technique

8. Elaboration du cahier des charges de la recette, qui s'en inspire la recette / matrice de recette suivante (pour les sols changeants) et l'essai des propriétés cibles

9. Vérification statique et fonctionnelle nécessaire

10. Concept juridique de l'environnement avec tous les éléments nécessaires
Coordination et vérification nécessaires

11. Identification, utilisation et évaluation des avantages possibles de la planification

12. Participation à la phase d'appel d'offres et d'adjudication

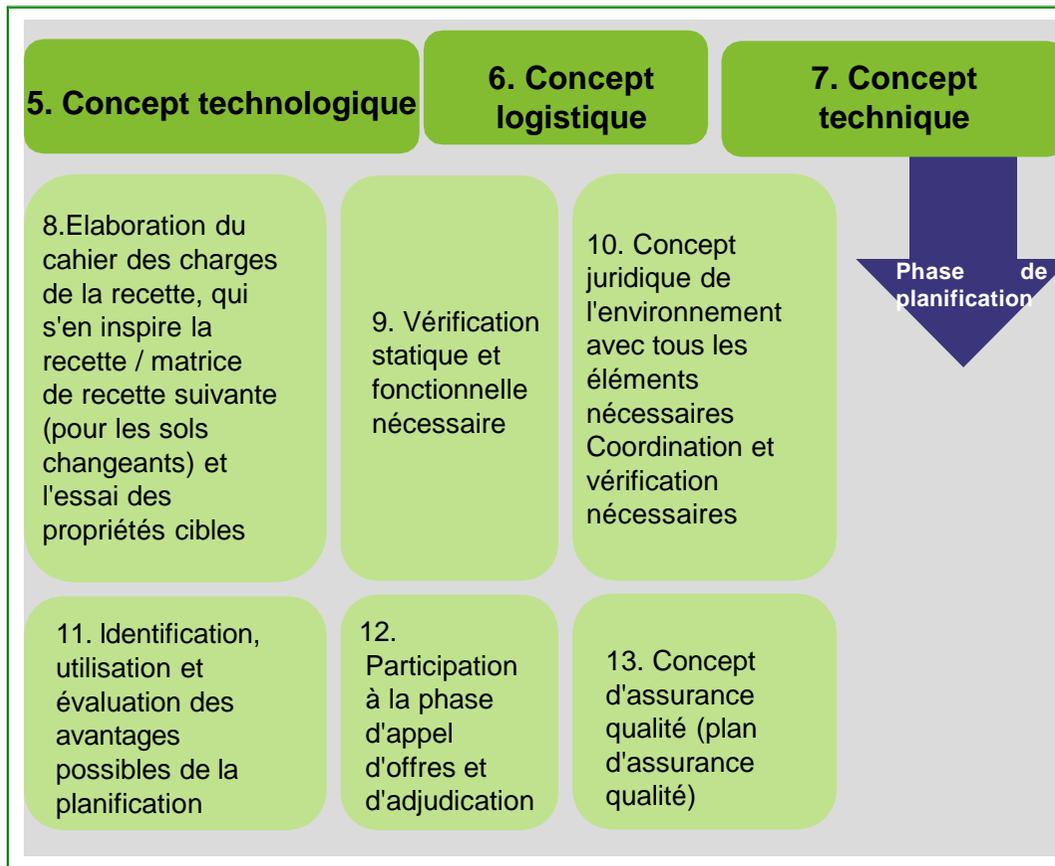
13. Concept d'assurance qualité (plan d'assurance qualité)



Phase de planification

Procédure de la planification spécialisée

Phase de planification



11. Utilisation des avantages de la planification

- Créer les conditions d'une utilisation ciblée des avantages de la planification, par exemple par l'utilisation de fouilles mixtes et de sols liquides.
- Qualification des utilisateurs et intégration dans un concept global commun

12. Participation aux appels d'offres et à l'attribution des marchés

- Planification de l'exécution des textes d'appel d'offres
- Appui à l'attribution de contrats, par exemple pour l'évaluation technique et l'évaluation

13. Concept d'assurance qualité (plan d'assurance qualité)

- Préparation du plan d'assurance qualité dans le cadre d'un processus de planification prospective
- Mise à jour du plan d'assurance qualité pendant la phase de construction

Procédure de la planification spécialisée

Phase de supervision des travaux

14. Instruction et formation des entreprises de construction à la mise en œuvre de la planification, complétées par la formation du personnel

15. Surveillance de la construction dans le cadre de l'assurance qualité

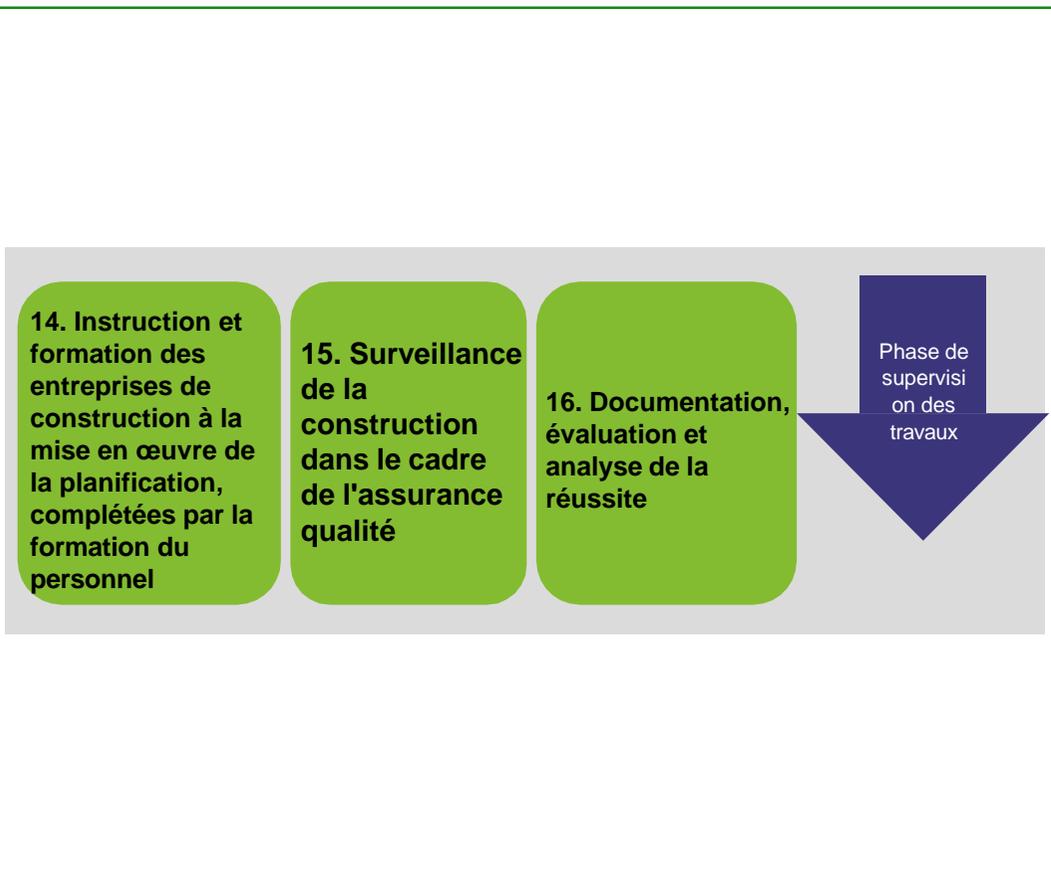
16. Documentation, évaluation et analyse de la réussite



Phase de supervision des travaux

Procédure de la planification spécialisée

Phase de supervision des travaux



14. Instruction, formation et training

- Accompagnement des utilisateurs sur le chantier de construction

15. la surveillance de la construction dans le cadre de l'assurance qualité

- Assurance qualité pendant le processus de construction
- Surveillance externe conformément aux exigences des spécifications de qualité et d'essai RAL et aux souhaits du client

16. documentation, évaluation, analyse de la réussite

- Résultats économiques, structurels et liés au site
- Post-calcul, évaluation des rapports de site, documentation

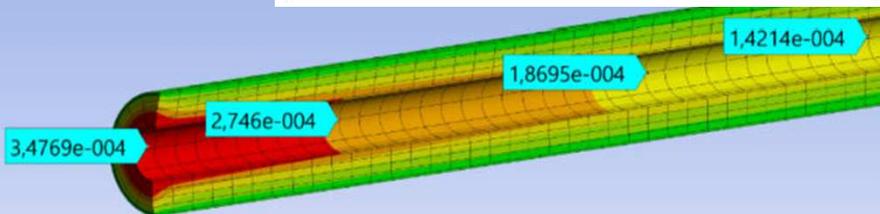
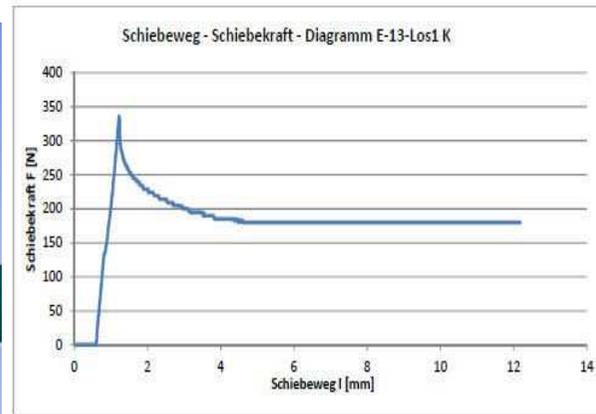
L'innovation conduit à une demande accrue de planification spécialisée

La planification sectorielle en tant qu'appui à l'utilisation rapide et fiable de solutions innovantes en s'appuyant sur l'exemple des innovations en cours.

Conduites de chauffage à distance

Typ: Max. Schubspannung
Einheit: Pa
Zeit: 1
Benutzerdefiniert
Max: 59899
Min: 11671
17.02.2018 12:57

59899
54541
49182
43823
38465
33106
27747
22388
17030
11671



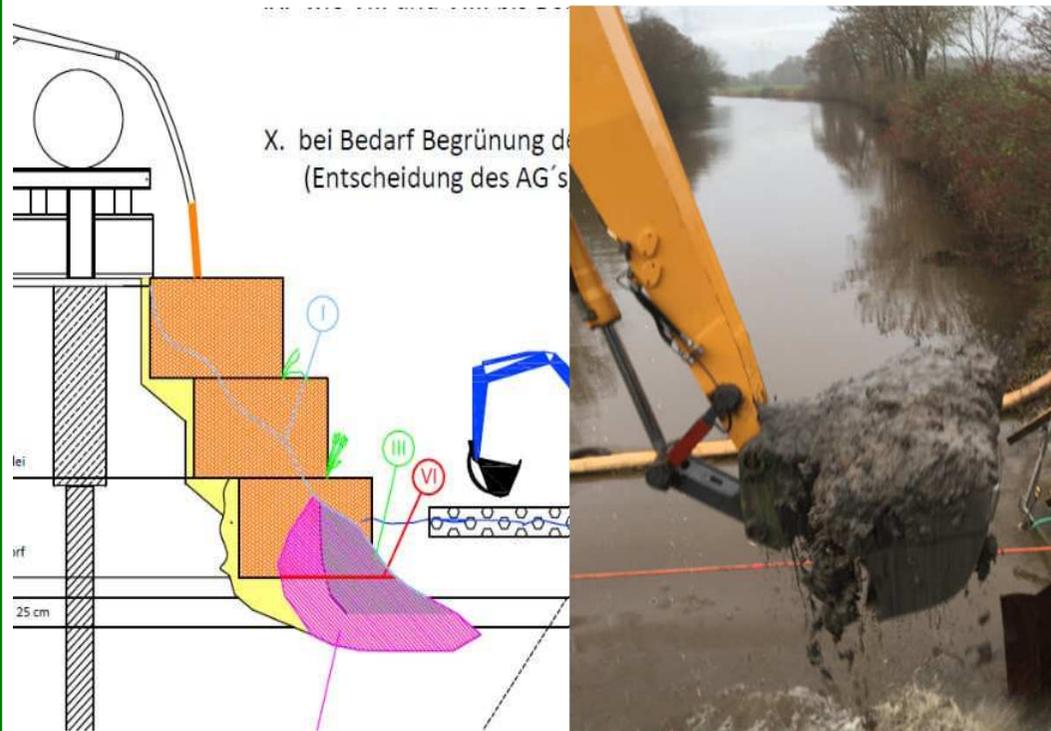
Avantage :

Augmentation des performances et minimisation du recouvrement et des dilatations : Simplification de l'utilisation et de la vérification des réserves statiques et des possibilités de la méthode RSS®, y compris les méthodes de calcul et de vérification nécessaires pour les projets de chauffage à distance, par exemple, l'adéquation des recettes utilisées...

L'innovation conduit à une demande accrue de planification spécialisée

La planification sectorielle en tant qu'appui à l'utilisation rapide et fiable de solutions innovantes en s'appuyant sur l'exemple des innovations en cours.

Stabilisation des pentes



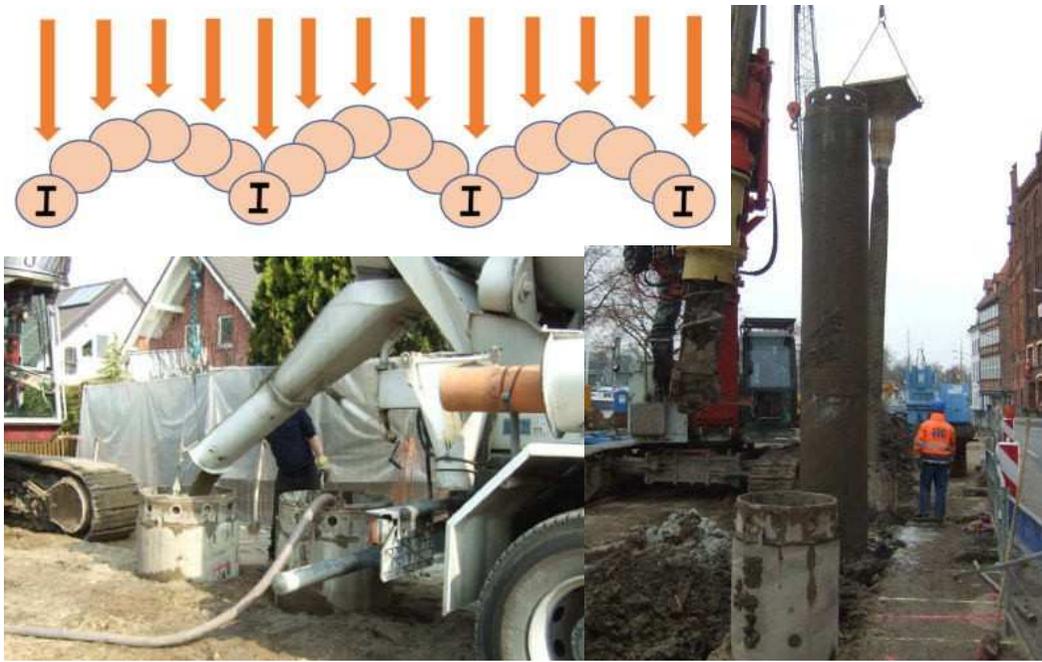
Avantage :
Solution pour des situations difficiles avec de nouveaux moyens et à moindre coût :
 Simplification de l'utilisation et de la vérification des réserves statiques et des possibilités de la méthode RSS®, y compris les méthodes de calcul nécessaires et la vérification des problèmes de stabilité, par ex. pentes et remblais instables.

L'innovation conduit à une demande accrue de planification spécialisée

La planification sectorielle en tant qu'appui à l'utilisation rapide et fiable de solutions innovantes en s'appuyant sur l'exemple des innovations en cours.

Remplacement des pieux forés renforcés

Druckfänger aus RSS® Flüssigboden



Avantage :

Substitution du béton par un sol liquide et abandon de renforts perdus: simplification de l'utilisation et de la vérification des réserves statiques et des possibilités de la méthode RSS®, y compris les méthodes de calcul et de vérification nécessaires, pas de corps étrangers dans le sous-sol et aucune perte de matériau de renfort

L'innovation conduit à une demande accrue de planification spécialisée

La planification sectorielle en tant qu'appui à l'utilisation rapide et fiable de solutions innovantes en s'appuyant sur l'exemple des innovations en cours.

Construction de routes aussi sur tourbe, argile, etc.



Avantage :

Construction durable et économique, même sur des substrats problématiques :

Simplification de l'utilisation

Possibilités de régler la densité et l'élasticité lors de l'utilisation de sol liquide RSS®

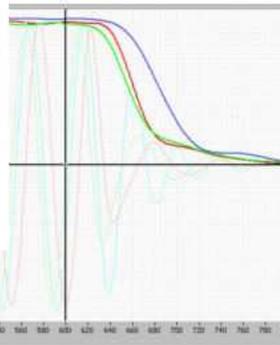
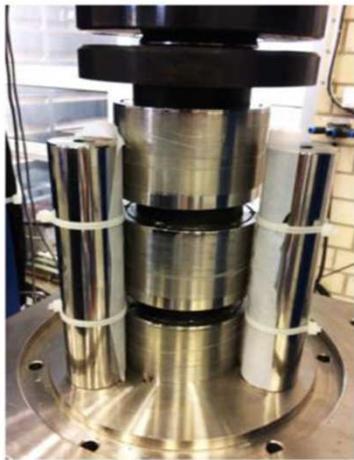
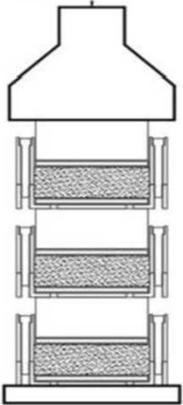
Prolongation de la durée d'utilisation sans défaillance

L'innovation conduit à une demande accrue de planification spécialisée

La planification sectorielle en tant qu'appui à l'utilisation rapide et fiable de solutions innovantes en s'appuyant sur l'exemple des innovations en cours.

Amortissement des vibrations et stabilité sous charges dynamiques continues

dynamische Belastung



Avantage :

Applicabilité pour des effets de charge dynamiques et continus sans problèmes de structure et de stabilité : Simplification de l'application et de la vérification de l'aptitude statique et des possibilités de la méthode RSS® sol liquide, y compris les méthodes de calcul nécessaires et la vérification des charges de trafic de l'autoroute vers le rail. **D'autres nouveaux développements doivent être maîtrisés par des planificateurs compétents.**

Développements et expériences depuis 1998

Exemples de projets à très haute tension avec des services de planification spécialisés

Francfort Kelsterbach
Construction d'une canalisation SIEMENS GIL avec RSS® sol liquide

Aldorf - Construction d'un tracé de câble 220 kV en pose triangulaire - Tennet Osterath - Profil de température pour la literie en RSS FB TS à stabilisation

Temperaturprofil thermisch stabilisierte Bettung 1700 A (Kabel-Grenzlast)

Tiefe [m]	Temperatur [°C]
0.0	25.2°C
0.2	35.8°C
0.4	52.4°C
0.6	34.0°C
0.8	25.2°C
1.0	25.2°C
1.2	25.2°C
1.4	25.2°C
1.6	25.2°C
1.8	25.2°C
2.0	25.2°C
2.2	25.2°C
2.4	25.2°C

Depuis 2006, projets de R&D avec des lignes à très haute tension et utilisation du plancher liquide RSS stabilisant thermiquement dans de nombreux projets, par ex.

Herlasgrün 110 kV - premier projet de stabilisation thermique de câbles souterrains

Rheinfelden - premier projet remporté en tant que NA technique, Evonki 110 kV, installation triangulaire

Francfort Kelsterbach - premier projet d'une ligne SIEMENS GIL jusqu'à 420 kV

Aldorf - premier projet de câble en pose triangulaire avec Tennet et 220 kV

Raesfeld - Premier projet d'un chemin de câbles d'Amprion à 380 kV

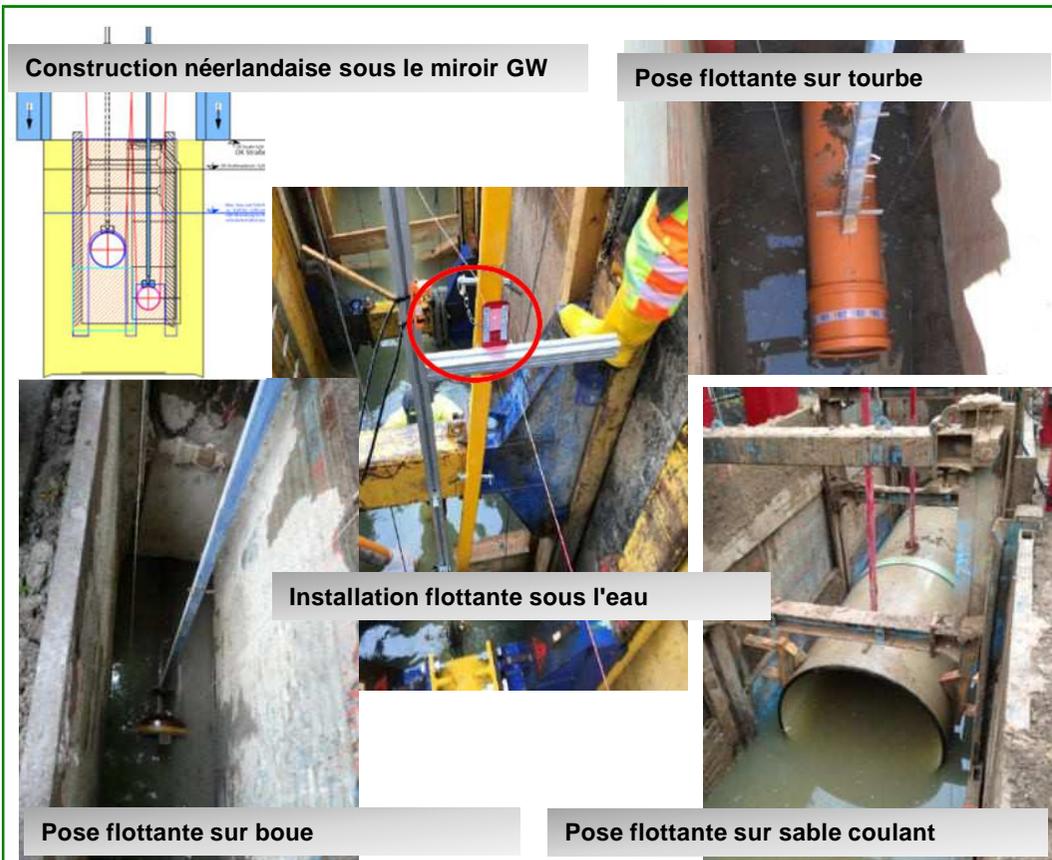
Francfort - premier projet avec un grand faisceau de tubes vides et 110 kV

Basel Froolo - premier projet de câble souterrain étranger en Suisse avec 150 kV

Sujets de R-D actuels dans le but de maximiser la puissance de transmission en utilisant tous les types de sol existants.

Développements et expériences depuis 1998

Exemples de projets de construction d'égouts avec services de planification technique dans les eaux souterraines et sous l'eau



Lübeck - Falkenstraße, construction flottante dans les eaux souterraines

Erfurt - Vieselbach, construction flottante sur une ancienne zone de marais

Rosenheim - Wildbarrenstraße, construction flottante sur du limon

Berlin - Pont Spandauer Damm, circulation de poids lourds avec une couverture minimale

Nikolaïev, Ukraine - Port, stabilisation souterraine et protection antisismique

LEG Saar - Bostalsee, développement sur la base de fouilles combinées

Ohlsdorf, Autriche - construction flottante sur un sous-sol porteur très irrégulier

Lachen, Suisse - construction flottante sur argile lacustre et dans les eaux souterraines

Depuis 1998, des centaines de projets planifiés accompagnés par IB LOGIC

Formation des planificateurs et calculateurs intéressés

Depuis 2014, l'IFOP, en tant que développeur du procédé de sol liquide, propose des formations sur les solutions de sol liquide développées par l'IFOP.



Depuis 2014, l'IFOP offre aux entreprises intéressées la formation nécessaire à l'utilisation sécuritaire des solutions développées par l'IFOP.

- Plus de 170 applications différentes en sol liquide
- La formation en tant que combinaison de théorie et de pratique
- Technologie, technique, logistique, calcul, assurance qualité d'applications spéciales
- Descriptions et planification sécurisées des services, etc.

IB LOGIC, le plus ancien bureau d'études spécialisé dans les applications pour sols liquides, offre un soutien et des partenariats à ses collègues planificateurs.

- Soutien aux propres projets des partenaires
- Hospitation dans le cadre de projets de l'IB LOGIC
- Transfert de connaissances pour la mise en œuvre pratique de tous les services professionnels de planification

Quand n'est-il pas nécessaire de faire appel à un spécialiste pour la planification ?



Coûts liés au projet - avantages Comparaisons à l'aide de différents outils afin d'éviter les dommages structurels en toute sécurité, même dans le cas de petits projets

Sicherung und Sanierung der Fridericusiel-Brücke, Raiffeisenstrasse, Norden mit Flüssigbodentechnologien

ENNO **UNGER ingenieure** **L-O-G-I-C**

Machbarkeitsstudie
zur Verwendung von thermisch stabilisierendem
RSS® Flüssigboden TS nach RAL GZ 507
bei der Neuverlegung einer Kabeltrasse

Eutin – Am Rosengarten
Sanierung historischer Stadtkern

Vorteile und Problemlösungen durch den Einsatz des Flüssigbodenverfahrens

Frageliste für kleine und mittlere Projekte

- Wie groß ist das Projekt und wie groß kann der durch eine Flüssigbodenanwendung erreichbare Nutzen sein, damit sich eine Fachplanung lohnt, deren Kosten man vorher anwendungs- und projektbezogen anbieten lassen kann?
- Lohnt bei Unklarheiten über den Einsatz und die Aufwendungen einer Fachplanung eventuell eine deutlich preiswertere Machbarkeitsstudie, die die technische und wirtschaftliche Machbarkeit und Nützlichkeit einer Anwendungsidee von Flüssigboden samt der dafür möglichen Fachplanung untersucht und mit ausreichender Genauigkeit verifiziert, um so dem Bauherrn eine Entscheidungsgrundlage zu liefern.
- Welche bodenmechanischen Eigenschaften muss der FB haben, damit es keine Ungenauigkeiten zwischen dem verfüllten und dem Umgebungsbereich gibt, deren Wasserdurchlässigkeit als die des Umgebungsbodens eine negative Wirkung zur Folge haben?
- Welcher Unterschied eine nachteilige Drainagewirkung zur Folge haben könnte, die die Planung vorgeben sowie deren Nachweis dann erbracht werden muss, Reibkräfte bei Fernwärme, Wärmeleitfähigkeit bei Kabeln, etc. bei Kapselungen oder Sperrungen, Schwingungsdämpfung bei Fundamenten oder Ausbleiben von Ringspaltbildungen bei Gasleitungen usw. Füllung mit dem Grundwasser im Kontakt und muss man Erosion bis hin berücksichtigen, um die Eigenschaften des Flüssigbodens darauf anpassen und

L-O-G-I-C **Leistungsfähigkeit des Einbaues, die sich unter den gegebenen Bedingungen, wie z.B. bei rascher oder langsamer Einbaugeschwindigkeit usw. in den in FB eingebetteten Bauteilen auswirken oder Korrosionsschutz oder von Wechselfeldern mit**

die Fehlerursache sein

1 - Examen d'un projet à l'aide d'une étude de faisabilité à faible coût

- Etude de faisabilité technique
- Examen des avantages économiques de la solution
- Examen des potentiels d'optimisation grâce à des services de planification spécialisés

2 - Utilisation de l'expérience sous forme de listes de questions, qui doivent être adaptées à l'application respective

- Questions générales sur la fonctionnalité souhaitée du sol liquide, en fonction du type de sol
- Complément avec des questions concernant les aspects technologiques d'un chantier de construction
- Complément avec des questions relatives à l'application pour répondre au besoin des propriétés d'utilisation

Perspectives - que se passe-t-il ensuite ?

Plus de 170 applications de planchers liquides - 20 nouvelles seulement depuis 2017 - et il n'y a pas de fin en vue !

*La méthode du sol liquide est un changement novateur sur le marché du génie civil !
Il est sur le point de devenir une nouvelle science de l'ingénieur avec un besoin de formation et de perfectionnement.*

Parce que les bénéfices sont énormes quand on les contrôle. Mais de graves erreurs sont également possibles, de sorte qu'il ne fonctionne pas sans formation.

Le processus de traitement des sols liquides est en cours pour devenir un succès.

Les connaissances nécessaires en valent la peine.

**Votre interlocuteur pour toute question ou demande d'information
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

**Tel. +49 (0)341/244 69-0
o.stolzenburg@fi-fb.de
www.fi-fb.de**