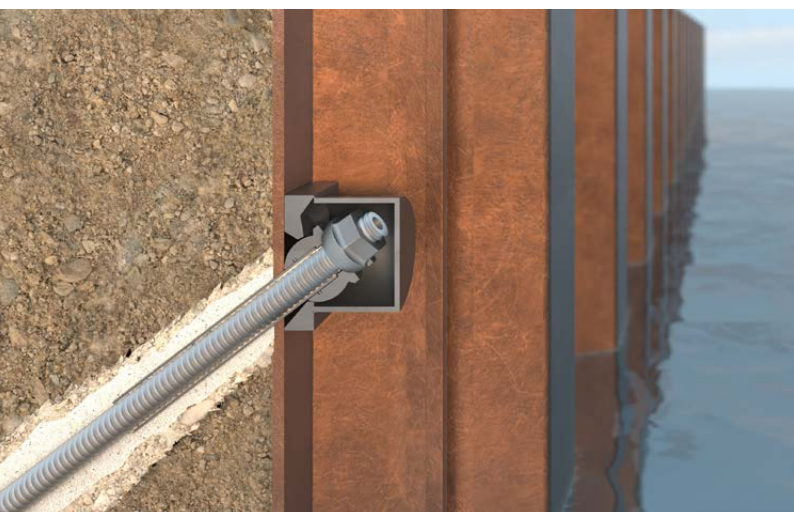


Micropieux TITAN

Un seul procédé – Multiples applications

Mesures temporaires et permanentes



Les Micropieux TITAN

Homologation générale / Agrément général d'une technique de la construction Z-34.14-209

Un procédé unique pour de multiples applications

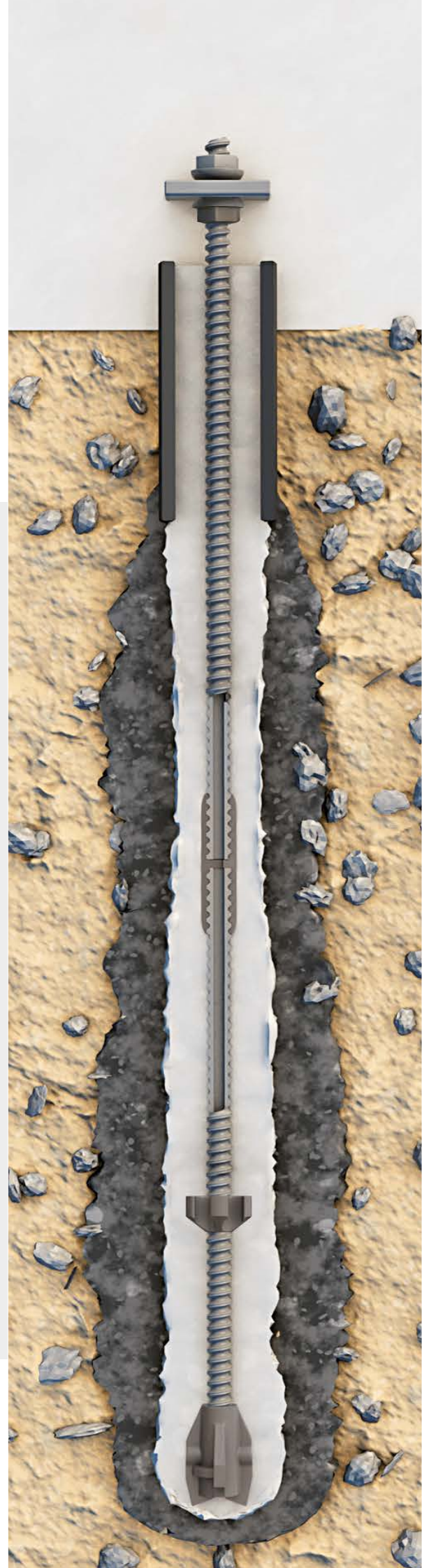
Le micropieu TITAN comprend un tube en acier fileté et un bulbe en coulis de ciment. Le coulis infiltre le sol environnant et l'ensemble est conçu pour être exposé à la compression, la traction et aux sollicitations alternées, permanentes et temporaires, conformément à l'agrément des autorités du bâtiment.

Micropieu TITAN

- Soumis à la traction et compression pour les fondations
- Soumis à la traction pour les ouvrages de soutènement
- Pour le confortement de talus et de pentes rocheuses
- Pour la réalisation de tunnels

Les pages suivantes vous donneront une vue d'ensemble du système avec ses domaines d'application. Les documentations spécifiques pour chaque application des micropieux TITAN sont disponibles en ligne sur le site www.ischebeck.de ou dans votre agence.

Les micropieux TITAN correspondent à la norme EN 14199 «Micropieux». Ils sont agréés en Allemagne par Homologation générale / Agrément général d'une technique de la construction de l'Institut des Techniques de la Construction (DIBt) Z 34.14-209.



Fondations / Renfort de fondations



Ancrage de blindage de fouille



Confortement de pente et de talus



Tunnels



Avantages des travaux préliminaires

- Système homologué
- Dimensionnement sûr et rapide
- Nombreuses possibilités, même dans des conditions difficiles
- Utilisables dans tous les sols

Avantages pour la mise en place

- Un procédé unique indépendant de l'application
- Utilisable sur les chantiers exigus
- Avance rapide
- Un seul procédé pour tous les sols
- Sans équipement supplémentaire

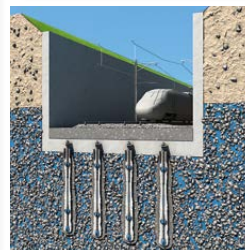
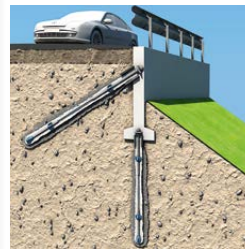
Avantages pour le donneur d'ordre

- Pas de frais de contrôles
- Protection anticorrosion durable
- Sécurité de la réalisation
- Ménage l'environnement
- Système économique

Fondations, reprise de fondations, mesures contre la poussée des eaux

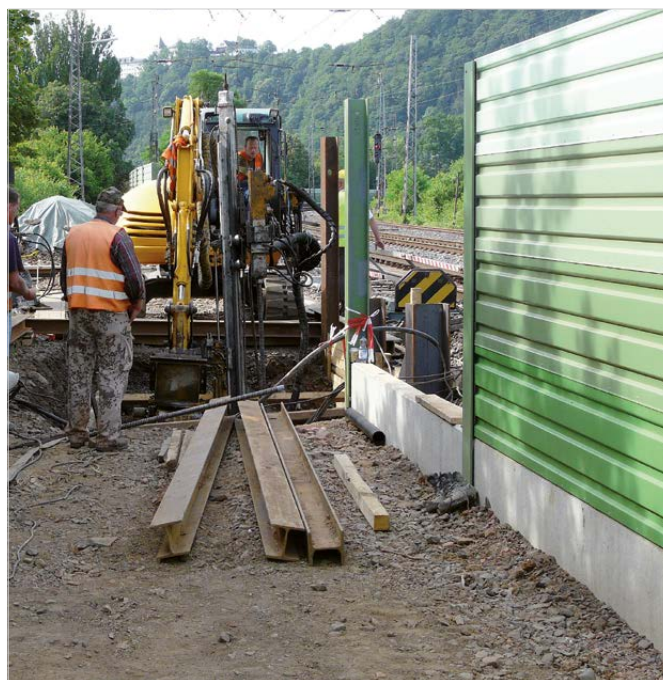
Le micropieu TITAN transmet - par l'intermédiaire du frottement de surface - la traction, la compression, les sollicitations alternées en profondeur dans les couches porteuses du sol.

- Mise en place également possible avec un équipement léger
- Peu de vibrations, ménager l'environnement
- Adapté aux chantiers exigus
- Solution permanente
- Peu de tassements



Mise en place dans des monuments historiques

Reprise en sous-œuvre dans le monastère St George, Heggbach (Allemagne) pour rehausser le sous-sol: Pour ce faire, il a fallu abaisser le radier de 1,50 m à l'aide du système d'ancrage à baïonnette.



Fondations de mur antibruit

Ligne de chemin de fer Coblenz – Trèves dans la vallée de la Moselle en gare de Bullay : Fondations spéciales dans la zone d'un passage souterrain.

- L'entraxe important entre les fondations oblige à poser 4 micropieux TITAN 52/26 et 2 micropieux TITAN40/20.
- Les micropieux reprennent la compression et la traction



Renfort de fondations

Pylône à haute tension à Leutkirch

Le poids de la glace oblige à renforcer les fondations à l'aide de micropieux TITAN 103/78.

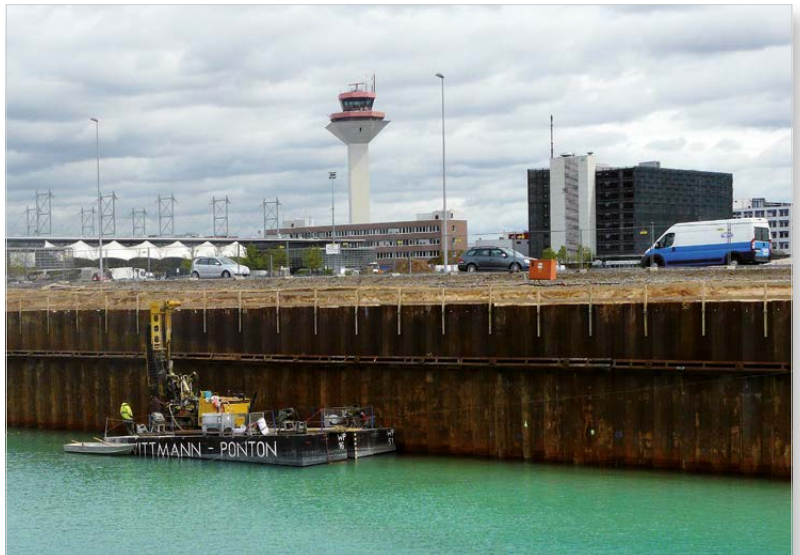
Le pylône étant en zone protégée, il est nécessaire de pomper le coulis qui remonte.



Fondations de culée de pont

Gasterntal, Berner Oberland / Suisse

Une inondation a entraîné l'ancien pont. Les fondations de la culée du nouveau pont sont réalisées à l'aide de TITAN 40/16.



Mesure contre la poussée des eaux

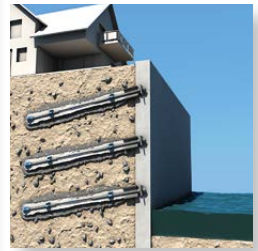
Cargo City, Francfort s/Main

Pour le radier qui est sous l'eau, il a fallu 636 micropieux TITAN 40/20 de 5,00 à 7,00 m de long avec une première longueur de 3,00 m forée dans l'eau. La plaque de tête est réalisée en même temps et positionnée à la hauteur exigée. On fait ainsi l'économie d'un scaphandrier pour poser la plaque de tête.

Tirant d'ancrage

Le tirant passif TITAN selon EN 14199 transmet les efforts de traction sans précontrainte, avec des déformations minimales, en profondeur dans les couches porteuses du sol.

- Alternative aux tirants précontraints selon EN 1537
- Mesures temporaires ou permanentes
- Pas de surveillance
- Possibilité de compenser l'inclinaison par rapport à l'horizontale ou à la verticale à l'aide d'accessoires spécifiques
- Le justificatif de la ligne de glissement profonde est à réaliser de façon analogue aux tirants précontraints EAU 2012.



Ancrage de rideau de palplanches

Port de Hambourg

- Mise en place de tirants TITAN 103/51 micropieux de 25 à 30 m de long
- Les 12 premiers mètres sont posés dans un tubage pour assurer la transmission des charges dans la couche porteuse



Ancrage d'un mur de soutènement

Route B258 Nuremberg – Meuspath

Passage pour piétons

- Ancrage du rideau de palplanches avec TITAN 40/20
- Longueurs de 7,0 à 16,5 m
- Compensation de l'inclinaison à l'aide de supports sphériques et des plaques correspondantes



Rénovation des ancrages d'un mur de soutènement

Wolfrathshauser Berg

- Mur pratiquement vertical
- L'unité de forage est fixée sur une excavatrice par l'intermédiaire de poulies
- La route n'est fermée que sur une voie



Ancrage de blindage de fouille

Nouveau bâtiment pour l'entreprise DMOS GmbH, Dresde

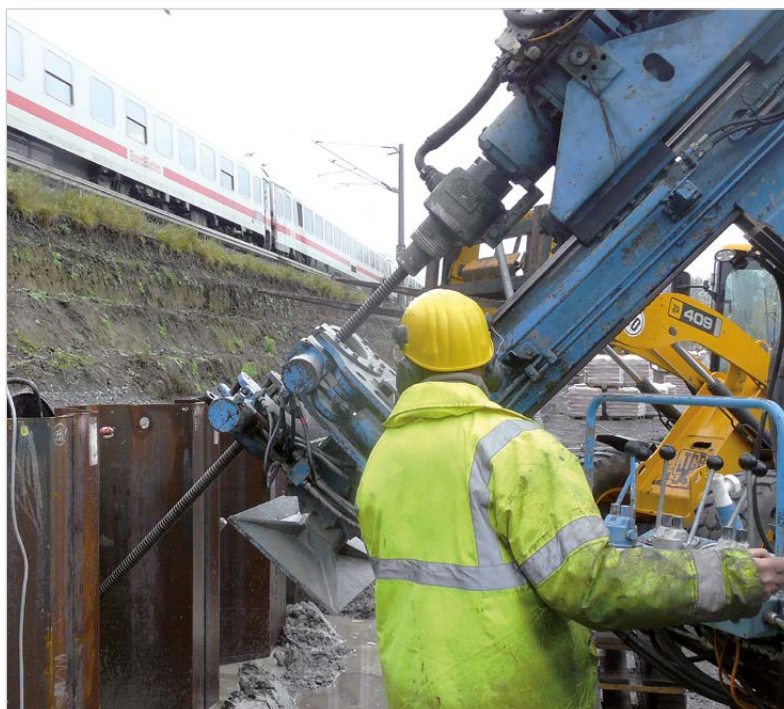
- Berlinoise
- Ancrage à l'aide de tirants TITAN 40/16 et 52/26



Confortement d'un talus sur la B33 près de Nußbach

Réparation de l'accotement

- Les charges de frappe et les charges mobiles sont reprises par des micropieux TITAN 40/20 inclinés et verticaux
- Grâce à la minipelle qui supporte l'équipement de forage, il suffit de fermer une voie



Renfort du remblai

Ligne de chemin de fer Brunswick - Hanovre

- 195 tirants TITAN 52/26
- Contrôle de la pose par des instruments de mesure
- Longueur moyenne de 15 m
- 3 m galvanisés en tête

Confortement de pente et de talus

Les micropieux TITAN utilisés comme clous selon EN 14490 servent d'armature et accroissent la stabilité de la pente.

- Mise en place sans problème même dans les sites d'accès difficiles
- Cause peu de bruit et de vibrations
- Pour les mesures temporaires et permanentes
- Les frais de mise en place du chantier sont peu élevés
- Pose facile, également à partir de la voie ferrée



Confortement de paroi rocheuse dans le Valais

Ligne de chemin de fer Berne – Brig en Suisse
Forage au coulis de ciment dans la roche désagrégée. Forage à l'air dans le rocher suivi d'une injection de compactage. Permet un meilleur rendement dans le granit.



Stabilisation du ballast de la ligne de chemin de fer

Modernisation de la ligne de chemin de fer Wilhelmshaven – Oldenbourg

- 3300 ancrages TITAN 30/11
- de 8 à 12 m de long (total de 35 000 m)



Confortement de talus Ligne de chemin de fer près de Wolfratshausen

Pose d'un filet en mailles d'acier destiné à protéger la voie ferrée contre les chutes de pierre sur 25 m de haut.

- Micropieux TITAN 40/16 de 9 m de long forés à l'aide d'une excavatrice sur chenilles
- L'excavatrice est maintenue par des poulies depuis le sommet.
- Protection anticorrosion supplémentaire (DUPLEX) pour les 3 derniers mètres de chaque micropieu



Confortement de surface à l'aide de béton projeté armé

Confortement de fouille Polchin Zdroj en Pologne
S'adapte parfaitement aux formes du terrain



Ancrage de talus

Tröglhang, Garmisch-Pertenkirchen
Réaménagement et élargissement des pistes à l'occasion de la coupe mondiale de descente en 2011.

Construction d'un tunnel à ciel ouvert au pied de la pente et confortement par les méthodes suivantes:

- Tirants (TITAN 30/11) sur la partie supérieure ensemençée
- Clouage de la couche de béton projeté à l'aide de TITAN 40/16
- TITAN 40/20 pour élargir la zone d'entrée du tunnel



Clouage de sol

Mesure précédant la construction d'un nouveau hall destiné au stockage du matériel de coffrage de location sur le site de la société FRIEDR. ISCHEBECK GMBH (Ennepetal).

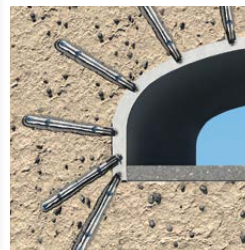
Stabilisation permanente de la fouille:

- Clouage de sol avec une couche de béton projeté (TITAN 30/11). Les tirants stabilisent un mur de soutènement déjà existant (TITAN 30/11)
- La pose est réalisée à l'aide de glissières montées sur l'excavatrice.

Construction et réfection de tunnels

Le micropieu TITAN est utilisé dans les tunnels:

- Clouage des entrées de tunnel
- Stabilisation du front de taille
- Ancrage radial réduit les déformations dans le tunnel
- Micropieux pour radier de calotte
- Voûte parapluie
- Remise en état de tunnels anciens
- Ancrage convergent: absorbe les déformations de la roche
- Quickset Roofbolt: avec résine synthétique à 2 composants qui prend immédiatement



Stabilisation de la voûte à l'aide de béton projeté armé

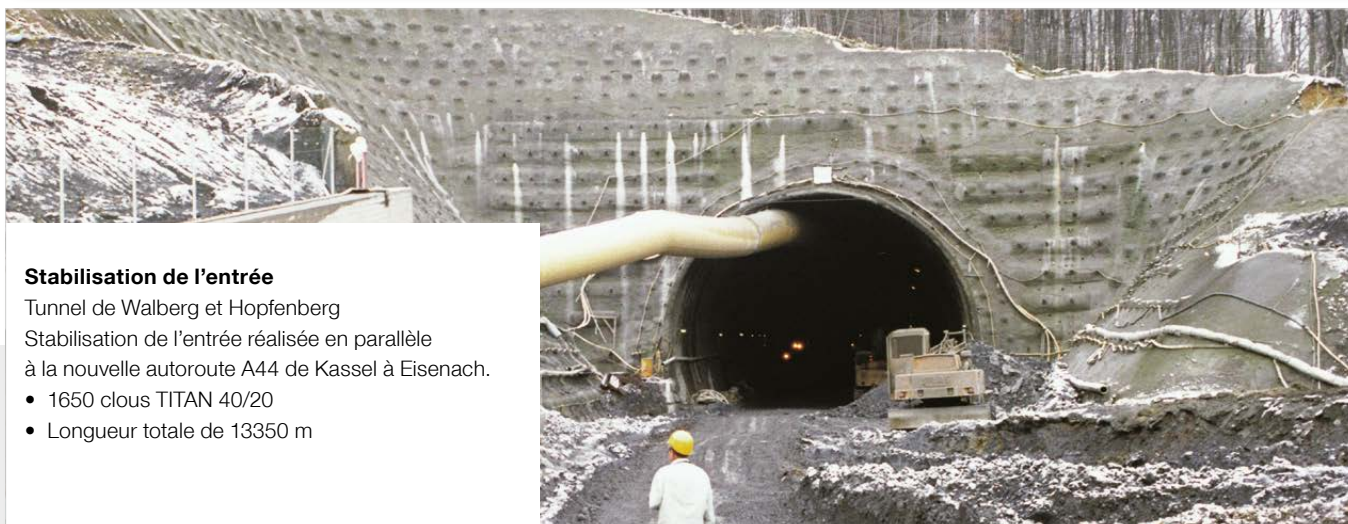
Clouage dans le tunnel de Laliki en Pologne
Stabilisation de l'entrée à l'aide de micropieux DUPLEX.



Stabilisation de l'entrée

Tunnel de Walberg et Hopfenberg
Stabilisation de l'entrée réalisée en parallèle à la nouvelle autoroute A44 de Kassel à Eisenach.

- 1650 clous TITAN 40/20
- Longueur totale de 13350 m





Clouage de l'entrée d'un tunnel

Galerie de secours du tunnel de Felderhalde
Stabilisation des entrées est et ouest à l'aide d'une voûte parapluie en TITAN 40/20

- 21 clous de 15 m de long par entrée et un entraxe de 30 cm
- Pour assurer la stabilité directionnelle, la première barre est munie d'un taillant à étage et applications de carbure et d'un tube de guidage de 750 mm de long en acier.

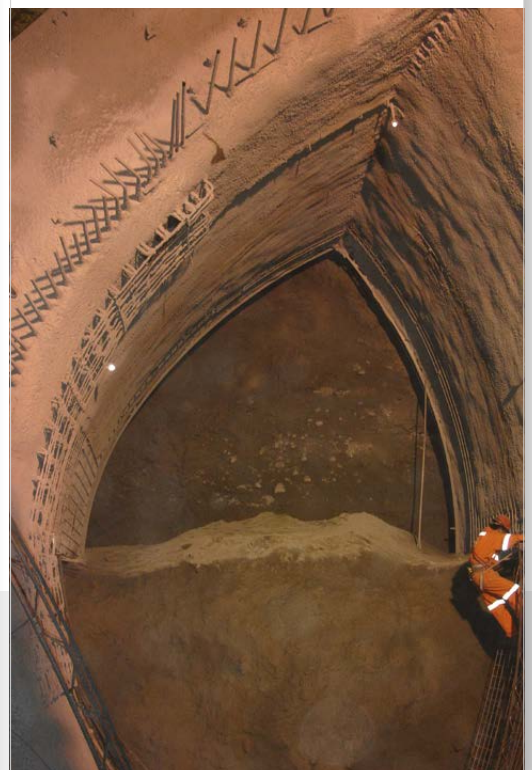
Sécurisation du front de taille

Métro de Santiago di Chile



Percement

Métro de Santiago di Chile
Voûtes parapluies



Le micropieu TITAN – Le système

La barre TITAN à triple fonction

La barre creuse filetée en acier à grain fin sert à la fois de barre de forage perdue, de tube d'injection et d'armature. Le petit nombre d'éléments contribue à l'effectivité du système et facilite l'adaptation aux conditions du site et de l'environnement géologique.

- 17 diamètres de barres d'armature
- Pression d'injection maximale de 250 bars

Barre d'armature en acier à grain fin S 460 NH

- Acier ductile et résistant
- Pas de ruine brutale
- Remplit toutes les conditions exigées pour l'acier à béton

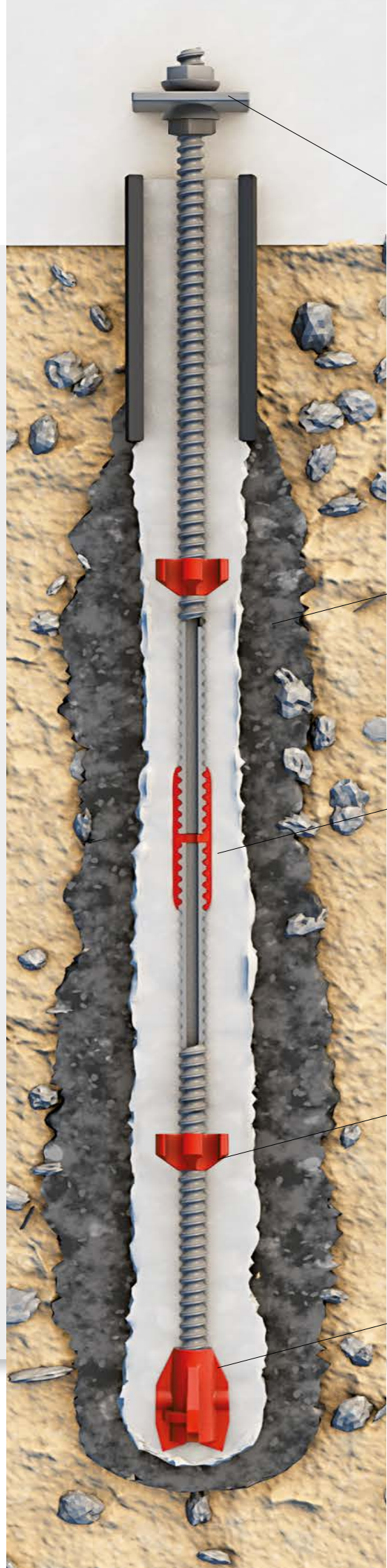
Barre d'ancrage creuse

- Compactage garanti du trou de forage avec le coulis de ciment depuis le fond du trou de forage
- Pas besoin de tubage supplémentaire
- Barre avec une résistance élevée au flambement et une grande rigidité à la flexion
- Le coulis de scellement et de compactage stabilise le trou de forage comme pour une paroi moulée

Barre de forage

Avec filetage TITAN continu

- Permet de couper et de manchonner sur toute la longueur
- Filetage autobloquant = contre-écrou superflu
- Filetage optimal pour obtenir une bonne adhérence



Tête d'ancrage pour chaque application

- Standardisée
- Statique intégrée

Pour plus d'informations consulter la brochure « Têtes de micropieux et de tirants d'ancrage »

Le bulbe

- Protection anticorrosion
- Transmission des contraintes de la barre d'acier vers le sol environnant par l'intermédiaire de l'adhérence et du frottement de surface

Manchon de couplage

- Conçu pour les cas de sollicitations alternées et de charges dynamiques
- Transmission optimale de l'énergie de frappe
- Etanche jusqu'à 250 bars

Centreur

- Assure la stabilité directionnelle pendant le forage
- Garantit une couverture régulière de ciment durci

Les taillants

Gamme adaptée à chaque type de sol

Protection durable contre la corrosion

La géométrie du filetage TITAN limite la largeur des fissures dans le bulbe, même sous des charges importantes. La largeur des fissures inférieure à 0,1 mm remplit les conditions du DIBT: Le micropieu TITAN est homologué comme micropieu permanent **sans** protection anticorrosion supplémentaire.

Homologation générale / Agrément général d'une technique de la construction Z-34.14-209

Photo

Section du bulbe déterrée. L'infiltration de la couche de ciment durci avec le sol est bien visible.



La barre d'armature avec son manchon de couplage est durablement protégée contre la corrosion. Dans certains cas particuliers, p. ex. si la barre est à nu, il peut être nécessaire d'avoir recours à des mesures supplémentaires telles que:

- La galvanisation à chaud
- Le revêtement DUPLEX
- L'acier inoxydable – protégé contre la corrosion sans couverture de ciment durci



Une seule méthode pour toutes les applications

Mise en place selon l'homologation No. Z-34.14-209

Une opération en 2 étapes

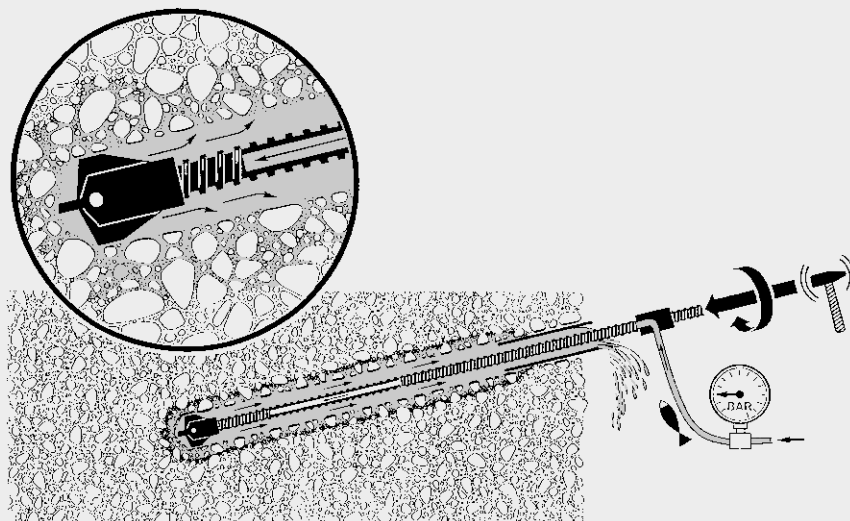
Indépendamment du type de sol et des travaux à effectuer, les micropieux TITAN sont toujours réalisés de la même façon.

- Dans les sols mixtes
- Sans tubage
- Sans réinjection

Première étape

Forage direct

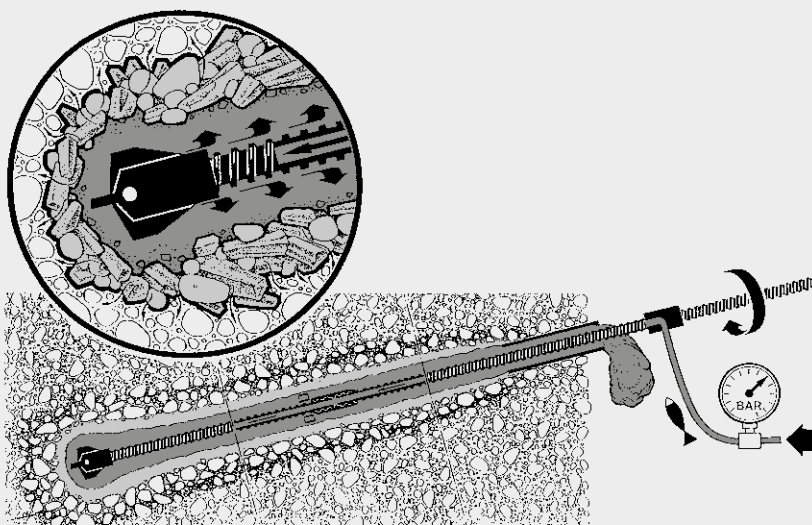
- Le coulis de ciment est injecté par la barre creuse et ressort par les orifices latéraux du taillant.
- Le coulis de ciment sert de liquide de scellement et d'injection et empêche le trou de forage de se refermer.
- Le ciment forme un mélange homogène avec le sol.



Deuxième étape

Injection dynamique

- Le coulis de scellement de la 1ère étape est refoulé par le coulis d'injection plus épais ($E/C = 0,4 - 0,5$)
- La qualité de l'adhérence du bulbe avec le sol est excellente.
- On atteint dans tous les cas la pression minimale exigée de 5 bars.





Marteau foreur pneumatique léger

Pour la pose des barres de petites dimensions de TITAN 30 à TITAN 40



Glissière avec entraînement hydraulique

Pour la mise en place des barres de petites et moyennes dimensions, de TITAN 30 à TITAN 52



Marteau foreur sur chenilles

Marteaux foreurs universels conviennent pour toutes les barres TITAN

Marteaux foreurs recommandés		Unités d'injection	
TITAN 30/...	Epiroc COP 1036, 1038, 1238; Terra Infrastructure VD 50; Eurodrill RH 1 X, RH 2 X; Klemm KD 408, KD 511; Morath HB 23-GD70; TEI TE 160 HT, TE 260, TE260HT; HB70-GD70, HB70-GD100,	35 l/min	Unités d'injection avec dosage de l'eau mélange colloïdal, 1 mélangeur +
TITAN 40/...	Epiroc COP 1036, 1038, 1238; Terra Infrastructure VD 50; Eurodrill HD 1001-RH 1 X, HD 1002-RH 2 X; Klemm KD 408, KD 511, KD 1011; Morath HB 70-GD70, HB23-GD70, HB100-GD100, HB100-GD150, HB120-GD150; TEI TE 260 HT, TE 360, TE560	50 l/min	1 réservoir, pompe à double plongeur, jusqu'à 100 bars, Fabricants:
TITAN 52/...	Terra Infrastructure VD100; Eurodrill RH 4 X; Klemm KD511, KD1011, KD1215R; Morath HB100-GD100, HB100-GD150, HB120-GD150, HB200-GD200; TEI TE760	70 l/min	Scheltzke, Obermann MAT, GERTEC, Häny, Morath, CemGrout
TITAN 73/...	Terra Infrastructure VD150; Eurodrill RH 10 X, RH 12 X; Klemm KD 1011, KD 1215R; Morath HB 100-GD150, HB200-GD200 HB120-GD150, HB200-GD200; TEI TE 1000	90 l/min	
TITAN 103/... TITAN 127/...	Terra Infrastructure VD150 Eurodrill HD RH 16 X, RH 24 X; Klemm KD 1215R, KD 1828R; Morath HB200-GD200; TEI TE 1000	120 l/min	

Avance: 0,3 ÷ 1,0 m/min., rotation: env. 50 t/min⁻¹, pression d'injection 10 ÷ 15 bars.

Remarque: Par rapport au forage de trous d'explosifs dans la roche, il est recommandé de réduire l'avance et la percussion à env. 1/3.

Pour la pose de micropieux TITAN, nous recommandons les marteaux travaillant en rotopercussion.

La Société FRIEDR. ISCHEBECK GMBH – leader mondial dans le domaine de la construction - fabrique dans son usine d'Ennepetal trois gammes de produits : systèmes géotechniques, systèmes de coffrage et de blindage, conformes en tous points aux normes et exigences de sécurité internationales. Nos produits et nos prestations ont été conçus par nos ingénieurs pour être au plus près des besoins de nos clients. Dans cette optique, nous mettons à votre disposition toute la compétence, le know how et l'expérience indispensables à l'utilisation optimale de nos produits.

■ smartTITAN

Nos outils numériques vous facilitent le travail, vous font gagner du temps et vous permettent de planifier en toute sécurité.

■ Téléchargements

En vous enregistrant sur notre site web, vous aurez accès à toutes les informations concernant nos produits.

■ Vidéos

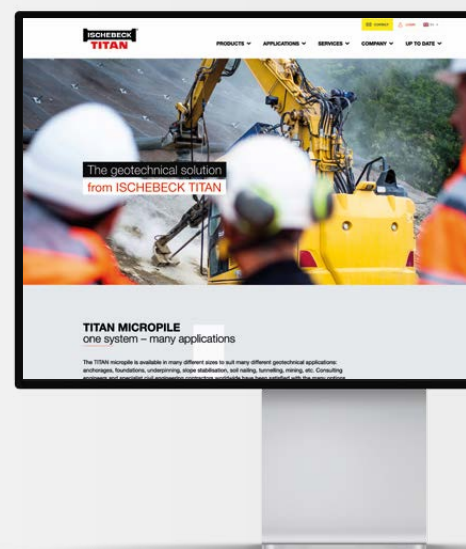
Nos vidéos sur notre entreprise et notre production vous présentent l'éventail de nos prestations et les spécificités de notre matériel.

■ Formation

Nous organisons des séminaires de haut niveau sur le site de notre usine à Ennepetal, ou dans vos bureaux ou bien en ligne.

■ Salons, congrès, réunions de travail

Autant d'événements dans le monde entier au cours desquels vous ferez connaissance avec nos systèmes. Pour nous c'est en outre l'occasion et le plaisir d'échanger sur vos projets et vos besoins.



Vous trouverez en ligne toute information concernant nos prestations.



CONTACT

Vous cherchez une assistance pour votre chantier ?
Vous avez besoin d'informations ?

www.ischebeck.com/world

Les photos de cette documentation sont des instantanés pris sur les chantiers. Par conséquent, il est possible que certains aspects ne correspondent pas entièrement aux exigences techniques et sécuritaires.

Systèmes de gestion certifiés:

- Qualité conforme à EN ISO 9001:2015
- Protection de l'environnement: ISO 14001:2015
- Protection du travail: ISO 45001:2018