

SoilTec

ist eine Totalunternehmung, spezialisiert auf die Anhebung verkippter Gebäude sowie Behebung der Ursachen von Setzungsschäden an Bauten mittels Baugrundverfestigung oder Tiefengründung.

Als unabhängiger Dienstleister mit profundem Know How der verschiedenen Bauverfahren erarbeitet SoilTec für jede Problemstellung die beste Lösungsmöglichkeit, offeriert diese zum besten Preis und führt die Arbeiten zur höchsten Zufriedenheit der Kunden aus.

Probleme mit dem Baugrund?

Risse

Senkung

Festigen

Heben

beste Lösung - bester Preis - beste Ausführung

SoilTec

Totalunternehmung für Baugrundtechnik
SoilTec AG 4800 Zofingen

Gratis
Beratung
0800 400 111

Ablauf der Zusammenarbeit mit SoilTec:

- **Kontaktaufnahme durch Kunde**
- **Gratis** Besichtigung vor Ort
- **Gratis** Problemanalyse
- **Gratis** Beratung

- Erarbeitung der besten Lösung
- Bestpreis-Angebot

- Auftragserteilung
- Arbeitsvorbereitung
- Arbeitsausführung
- **Höchste Kundenzufriedenheit**

Ursachen für Setzungsschäden

Der vom Bauwerk belastete Baugrund setzt sich im Verlauf der Zeit mehr oder weniger, je nach Zusammendrückbarkeit der Bodenschichten.

Sind die Setzungen ungleichmässig, treten als Folge der Verformung Zwangskräfte auf, welche die Konstruktion zusätzlich beanspruchen.

Geringe unterschiedliche Setzungen werden allgemein von den Gebäuden ohne Schäden aufgenommen.

Nach Erfahrungen gelten Setzungsbewegungen als unschädlich, wenn $\Delta s/l < 1/500$ ist.

Bei $\Delta s/l > 1/300$ sind architektonische Schäden möglich.

Bei $\Delta s/l > 1/150$ sind konstruktive Schäden zu erwarten.

(Δs = Setzungsunterschied zwischen zwei Punkten, l = Abstand zwischen den beiden Punkten)

Erste sichtbare Schäden sind Risse in der Gebäudestruktur, sich öffnende Dilatationsfugen, klemmende oder selbst zufallende Türen und Fenster bzw. die einsetzende Gebäude-Verkipfung.

Aus dem Verlauf der auftretenden Rissen kann normalerweise die Art der Bewegung erkannt werden, letztendlich auch die Ursache des Problems. Gemeinhin spricht man sodann von „schlechtem“ Baugrund.

Häufige Ursachen „schlechten“ Baugrundes sind:

- muldenförmiger Baugrund
- sattelförmiger Baugrund
- Kraglage des Gebäudes
- unterschiedlich vorbelasteter Baugrund
- Drucküberlagerung

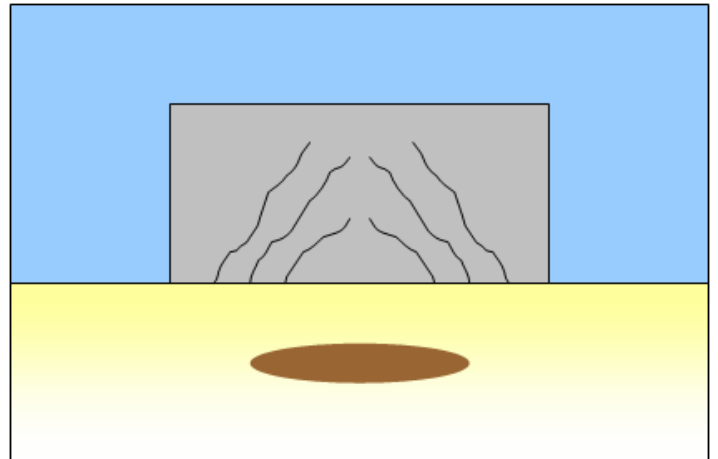
} beachten Sie bitte die Erläuterungen und Skizzen auf den nachfolgenden Seiten.

Weitere Ursachen für Setzungsschäden sind:

- Ungleiche Mächtigkeit der zusammendrückbaren Bodenschichten
- Bodenausspülung infolge Hangwasser, Hochwasser sowie undichte Kanalisations-, Meteor- oder Wasserleitungen
- Hangbewegungen
- Grundwasserabsenkung
- Bodenaustrocknung
- Baugruben in naher Umgebung
- Vibrationen, Erschütterungen
- u.s.w.

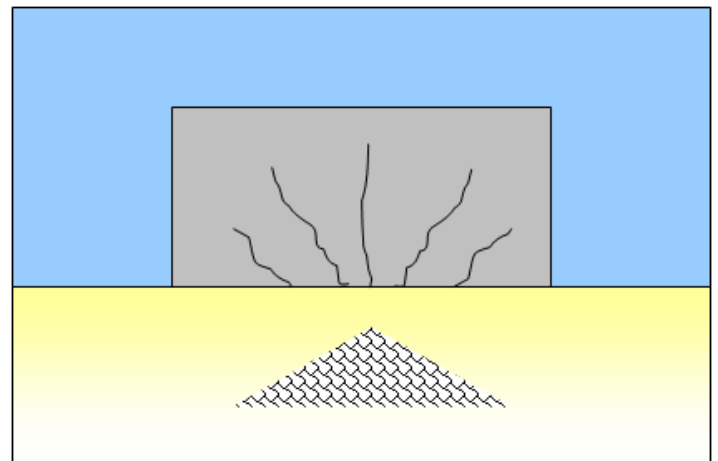
muldenförmiger Baugrund

Unter dem Gebäude liegen begrenzte Zonen von weichen Bodenschichten, beispielsweise Torflinsen. In diesem Bereich setzt sich der Baugrund unter der Gebäudelast stärker als umliegend. Die Baustruktur vermag die Senkung nicht schadlos zu überspannen, wodurch sich Risse mit typischem Rissbild ergeben.



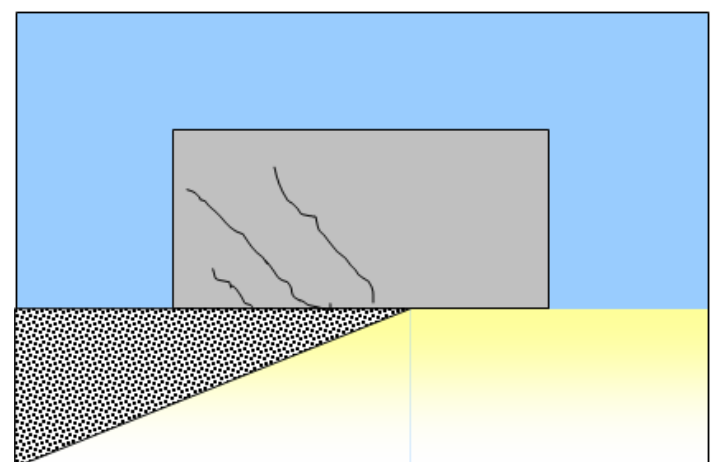
sattelförmiger Baugrund

Unter dem Gebäude liegen begrenzte Zonen von weichen Bodenschichten, beispielsweise Torflinsen. In diesem Bereich setzt sich der Baugrund unter der Gebäudelast stärker als umliegend. Die Baustruktur vermag die Senkung nicht schadlos zu überspannen, wodurch sich Risse mit typischem Rissbild ergeben.



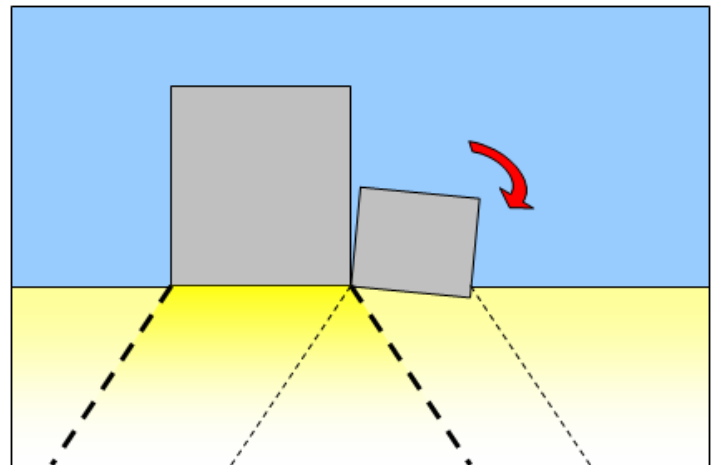
Kraglage des Gebäudes

Im Gegensatz zum rechten Teil des Gebäudes steht der linke Teil auf setzungsempfindlichem Baugrund, beispielsweise auf einer ungenügend verdichteten Aufschüttung. Der Baugrund senkt sich unter der Gebäudelast unterschiedlich stark. Die differentiellen Setzungen zwischen dem linken und rechten Bauteil führen zu Spannungen, welche die Baustruktur nicht schadlos tragen kann, wodurch sich Risse mit typischem Rissbild ergeben.



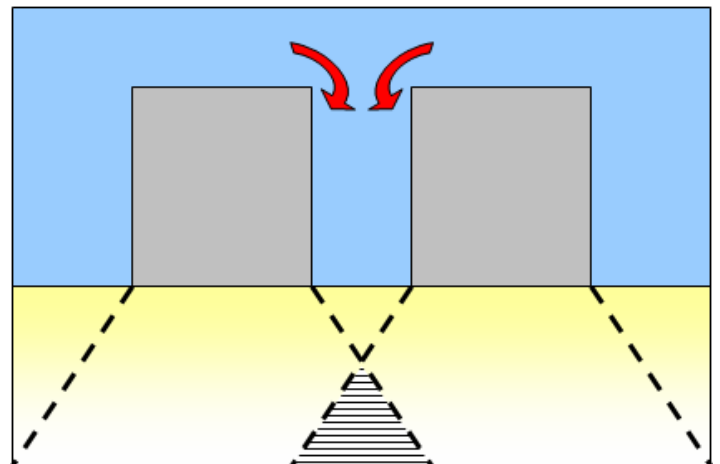
unterschiedlich vorbelasteter Baugrund

Unter der Last des älteren und schwereren Hauptgebäudes ist der Baugrund im Verlauf der Zeit genügend verdichtet worden. Der neue und oft auch leichtere Anbau „sitzt“ nun unmittelbar neben dem Altbau teilweise auf auskonsolidiertem, der äussere Teil hingegen auf noch ungenügend verdichtetem Baugrund. Im Verlauf der Zeit beginnt sich deshalb der neu Anbau vom Altbau infolge unterschiedlicher Setzungen abzukippen.



Drucküberlagerung

Druckspannungen von sich naheliegenden Gebäude überlagern sich, sodass die betroffene Baugrundzone einer höheren Konsolidation ausgesetzt ist. In der Folge treten in diesem Bereich stärkere Setzungen auf, weshalb sich die naheliegenden Gebäude im Verlauf der Zeit zueinander hin kippen.



Lösungsmöglichkeiten

Um eingetretene Setzungen bestehender Bauten zu stoppen, müssen diese nachträglich besser fundiert werden.

Leider sind nachträglichen Eingriffe oft teurer als entsprechende Massnahmen während der Bauerstellung, wie: Bodenersatzverfahren, mechanische Verbesserung, Vorbelastung, Pfahlgründung, Tiefenverdichtung, etc.

Es ist daher zwingend, auf Anhieb die richtige Methode zu wählen und einen definitiven Stopp der Setzungen zu bewirken.

Unprofessionelle Versuche führen selten zum Erfolg, sondern verteuern die definitive Lösung unnötig.

Zudem ist rechtzeitiges Handeln bei der Kostenoptimierung oberstes Gebot; in der Regel verschlimmert Zuwarten die Situation und verteuert die unausweichlichen Massnahmen.

Zur nachträglichen Baugrundverfestigung werden häufig folgende Techniken angewandte:

- Poreinjektionen
 - Verdrängungsinjektionen
 - Düsenstrahlverfahren
- } beachten Sie bitte die Erläuterungen und Skizzen auf den nachfolgenden Seiten.

Zur nachträgliche Tiefengründungen werden häufig folgenden Techniken angewandt:

- Unterfangungsverfahren
 - Mikropfähle
 - Einpresspfähle
- } beachten Sie bitte die Erläuterungen und Skizzen auf den nachfolgenden Seiten.

Im Zuge der Baugrundverfestigung oder Tiefengründung lässt sich die Schiefelage verkippter Bauwerke häufig mittels Anhebung korrigieren.

Der Umfang einer Korrektur ist unter anderem davon abhängig, in welchem Masse die Baustruktur weitere Spannungen verkraftet, insbesondere aber auch von Kosten/Nutzen-Überlegungen.

Poreinjektionen

Ziel der Poreinjektionen ist es, die Tragfähigkeit des „schlechten“ Baugrundes zu verbessern, wobei man die relative Verschieblichkeit der Bodenkörner der nicht tragfähigen Bodenschicht blockiert.

Beispielsweise mittels :

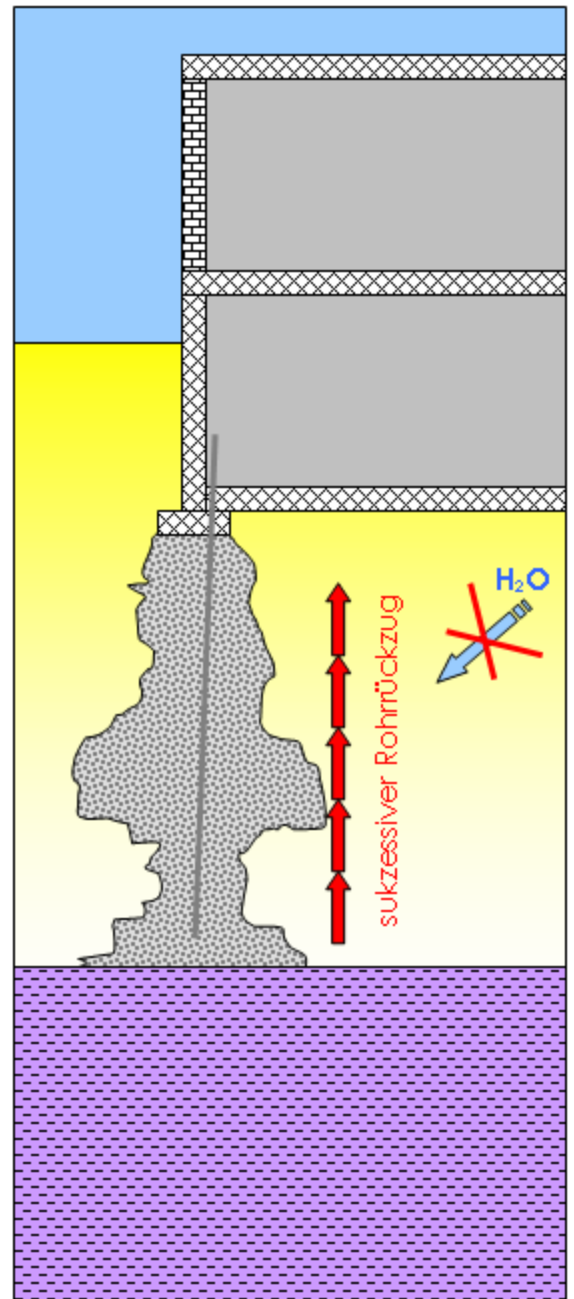
- Injektion von Zementsuspension

Vor dem Einpressen der Zementsuspension werden die Injektionsrohre im Abstand $> 2\text{m}$ auf die erforderliche Tiefe in den Baugrund abgeteuft.

Während dem Injektionsvorgang wird das jeweilige Rohr sukzessive in Stufen von 50 cm zurückgezogen.

Der Zementverbrauch beim Injizieren in sandigen und kiesigen Böden liegt bei 200 bis 300 kg/m^3 behandeltem Boden.

Die eingepresste Zementsuspension muss während dem Abbinden gegen strömendes Wasser geschützt werden.



Verdrängungsinjektionen

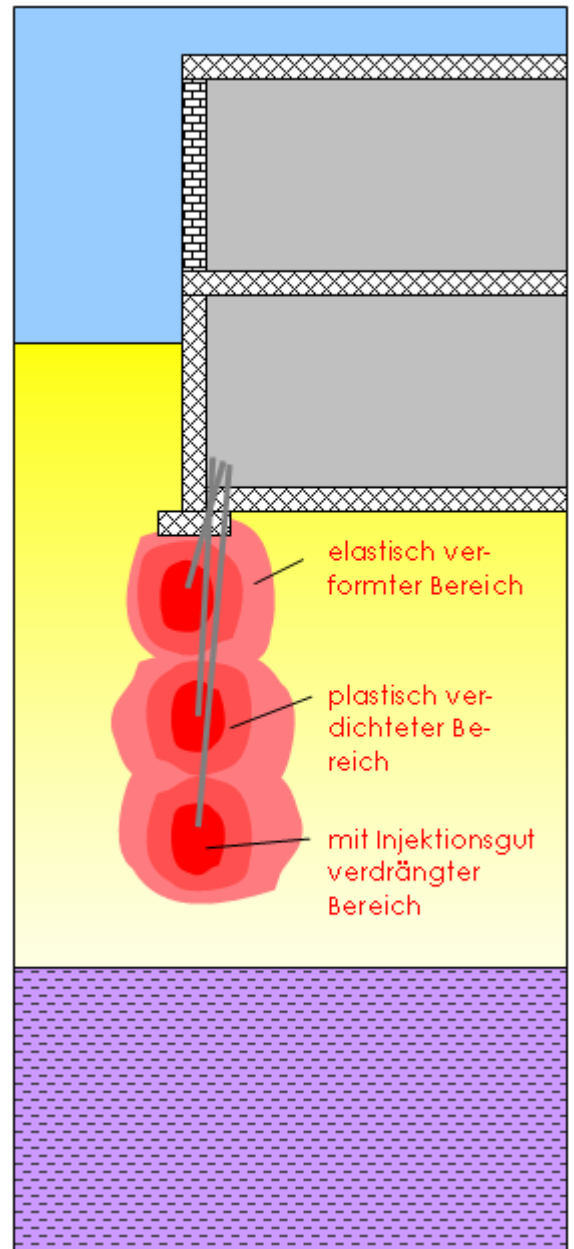
Verdrängungsinjektionen sind dadurch gekennzeichnet, dass ein steifes Injektionsmaterial wie Mörtel oder Kunstharze, etc. über Lanzen auf verschiedenen Tiefenstufen in den Boden gepresst wird.

Ziel der Verdrängungsinjektion ist die Bodenverdrängung und damit die Verdichtung des umgebenden Bodens.

Durch die Verdichtung des Bodens, die Erhöhung der Horizontalspannungen und das eingebrachte Injektionsmaterial wird die Tragfähigkeit des Baugrunds erhöht.

Das eingepumpte Injektionsgut verdrängt in einem begrenzten Bereich den Boden und verdichtet den umgebenden Baugrund nachhaltig, bzw. plastisch. Peripher werden die elastischen Verformungen nach dem Verpressen wieder abgebaut.

Mit überlappenden Injektionsbereichen wird ein homogener, verfestigter Baugrundkörper erzielt.



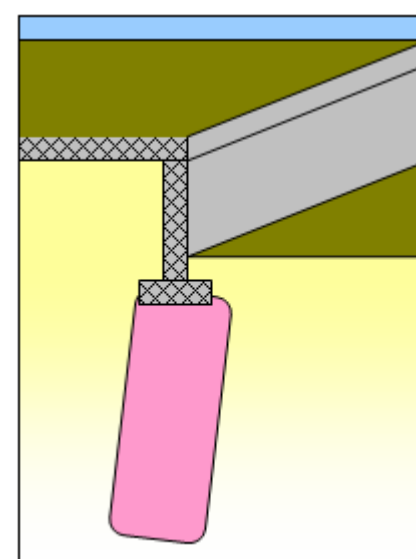
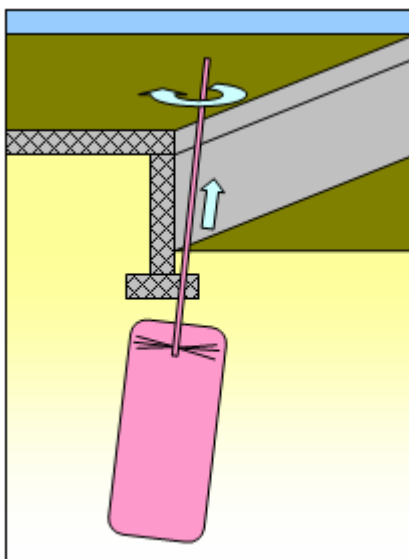
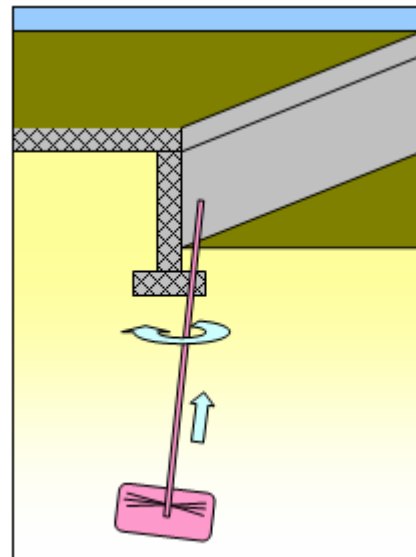
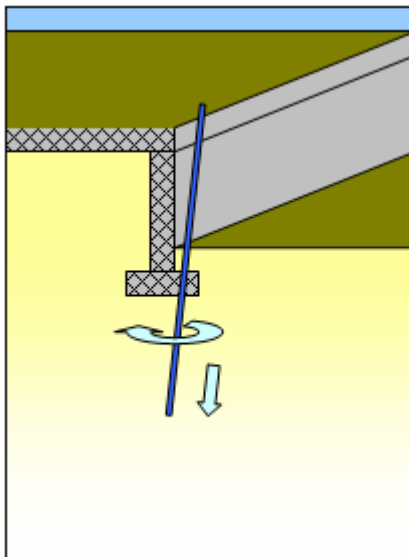
Düsenstrahlverfahren

Das Grundprinzip des Düsenstrahlverfahrens (DSV) besteht darin, den anstehenden Boden mit einem Hochdruckdüsenstrahl in seinem Gefüge zu lösen und mit einer Zementsuspension zu durchmischen.

Ziel ist es, eine vom Aufbau des Baugrundes weitgehend unabhängige Verfestigung des Bodens durch einen „Erdbeton“ bzw. „Boden-Zementkörper“ zu erreichen.

Zur Herstellung eines DSV-Körpers wird zuerst mit einem Hochdruckinjektionsgestänge bis auf die vorgesehene Tiefe gebohrt.

Beim anschließenden Rückziehen des Bohrgestänges wird das Injektionsgut mit Drücken von ca. 400 bar aus am unteren Rand angebrachten Düsen ausgepresst und der Boden aufgeschnitten. Infolge der Rotation und der Aufwärtsbewegung des Bohrgestänges entsteht so ein homogener zylindrischer Körper aus einem Gemisch von Boden und eingebrachter Zementsuspension.

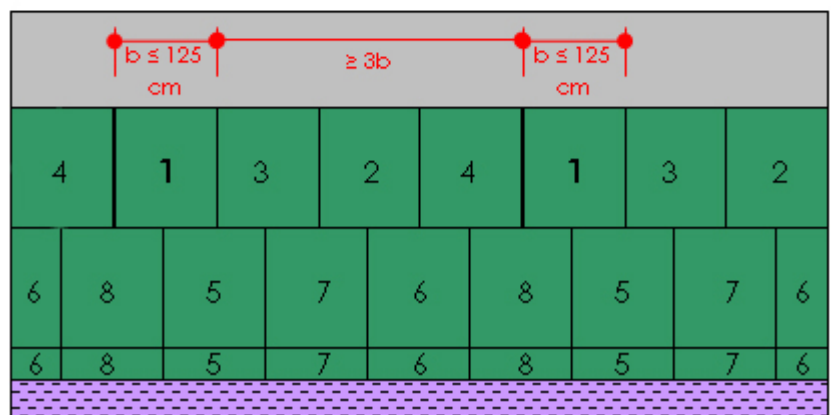
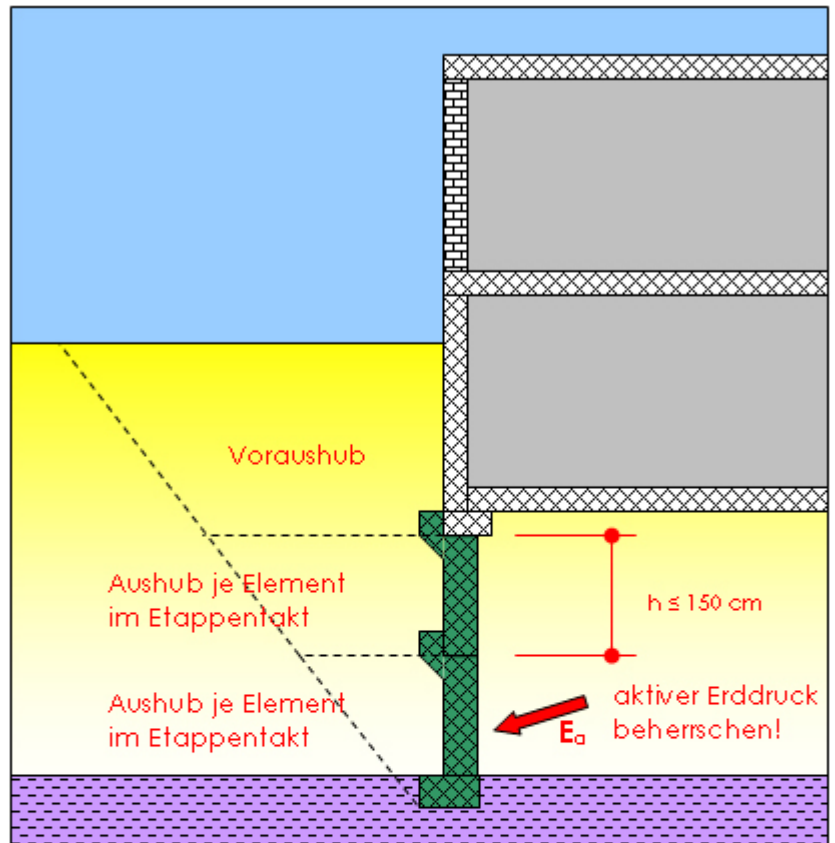


Unterfangungsverfahren

Mit der Unterfangung aus Konstruktionsbeton soll die vertikale Fundamentlast auf eine tieferliegende, tragfähige Bodenschicht übertragen werden.

Prinzip der Herstellung:

- Die Unterfangung wird in einem alternierenden Etappentakt ausgeführt, wobei die gleichzeitig ausgeführten Elemente mindestens drei Elementdistanzen auseinander liegen sollen.
- Die Elementhöhe bzw. Aushubtiefe richtet sich nach der Standfestigkeit des Bodens und soll nicht über 150cm liegen.
- Die nachfolgende, tiefere Elementreihe wird gegenüber der oberen um eine halbe Elementbreite verschoben.
- Zu beachten ist, ob die auf die Elementrückwand drückende Erdlast aufgefangen werden muss, beispielsweise mittels Bodenankern.



Mikropfähle

Mikropfählen sind Bohrpfähle mit kleinem Durchmesser von 50 – 300 mm. Die Lastübertragung in den Baugrund erfolgt vorwiegend durch die Reibung zwischen der Pfahlmantelfläche und dem anstehenden Baugrund. Zur Erzeugung dieser Mantelreibung wird der bewehrte Kleinbohrpfahl mit Zementmörtel verpresst. Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Mikropfahlsystemen und Verfahrenstechniken.

Beispielsweise:

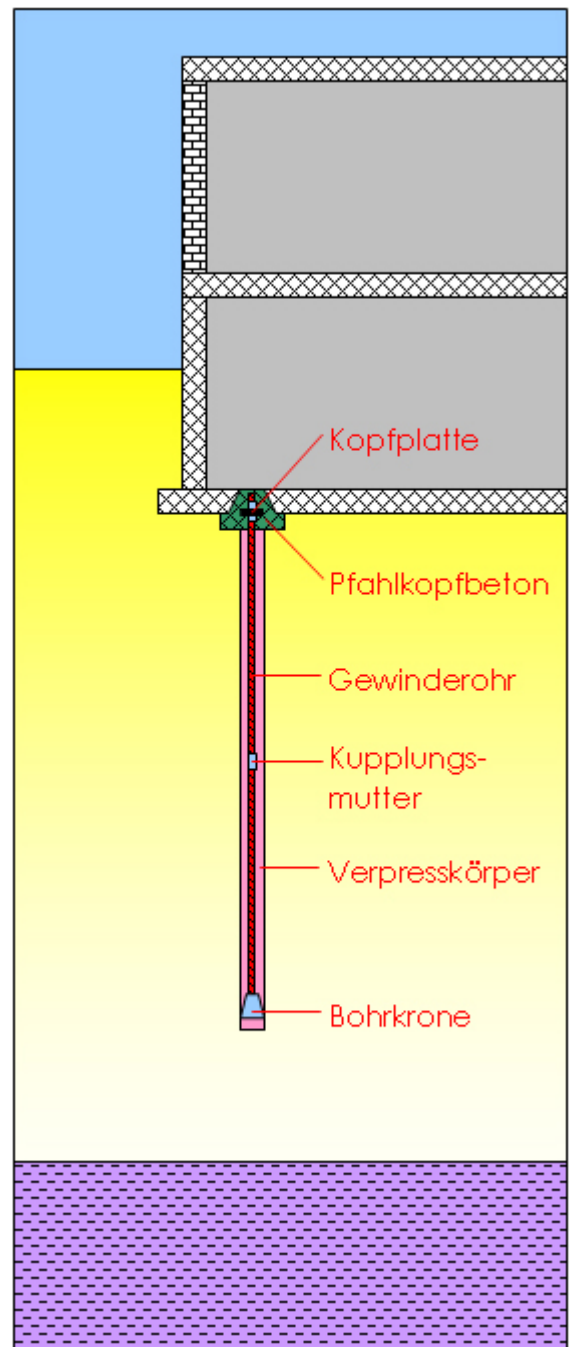
- Verpresspfahl System TITAN

Der Verpresspfahl TITAN besteht aus einem zentralen Gewinderohr-Bewehrungsstab als tragendem Stahlquerschnitt und dem Verpresskörper.

Das gerippte Gewinderohr ist gleichermassen verlorenen Bohrstange, Bewehrungsstab und Injektionsrohr.

Zum drehschlagbohrenden Versetzen wird dem Gewinderohr eine bodenspezifische Bohrkronen aufgesetzt.

Kopfseitig wird der Pfahl über aufschraubbare Kopfplatten mit dem Bauwerk verbunden.



Einpresspfähle

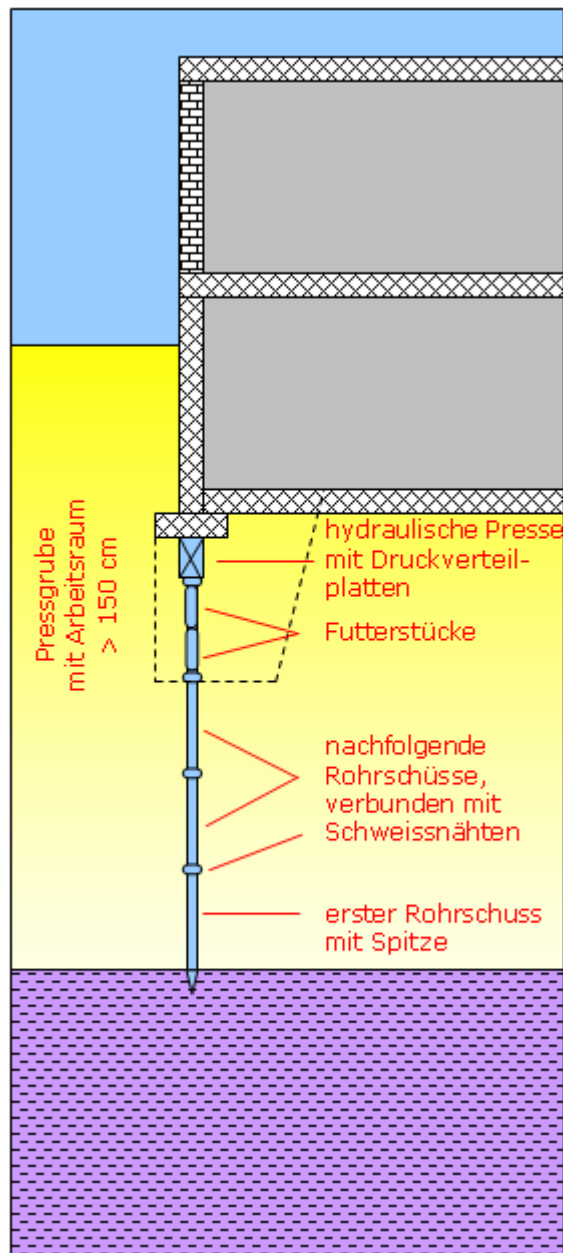
Beispielsweise:

- Franki-Pressrohrpfahl

Der Stahlrohr ummantelte Ortpfahl wird aus einzelnen Rohrschüssen mittels hydraulischen Pressen und Futterstücken in den Baugrund gedrückt.

Ist ein Rohrschuss eingedrückt, wird er bewehrt und ausbetoniert. Danach wird der nächste Rohrschuss aufgesetzt, mit dem vorhergehenden verschweisst und auf gleiche Weise eingebracht.

Die erforderliche Tiefe ist im allgemeinen erreicht, wenn die Einpresskraft gleich der doppelten Nutzlast ist.



Kontakt

Adresse SoilTec AG
 Postfach 453
 4800 Zofingen

Telefon 0800 400 111

E-Mail mail@soiltec.ch