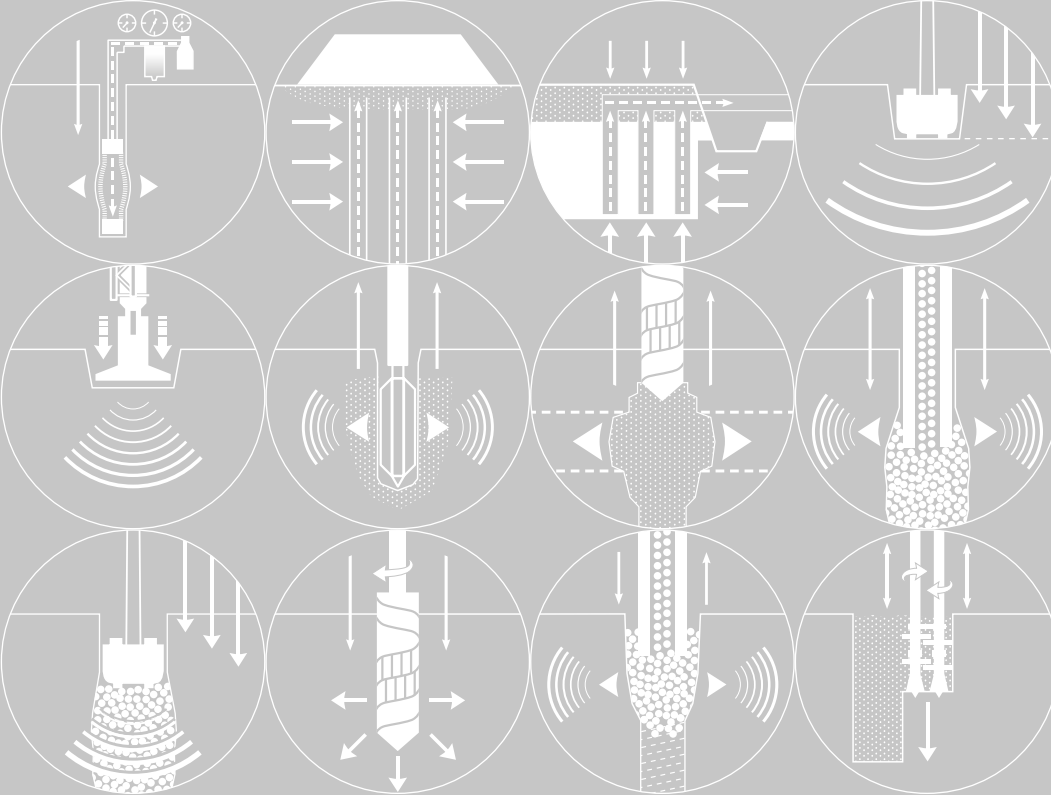




Verfahrensübersicht

Flexibles Lösungsportfolio aus Verfahren zur Vorbelastung, Eigenverdichtung und Säulen

Effiziente und nachhaltige Baugrundverbesserung

Immer die bessere Lösung

Wir betrachten stets Ihr gesamtes Projekt und finden so eine Lösung, die optimal Ihren Anforderungen an Kosten, Zeit und Qualität entspricht. Dazu greifen wir auf ein sehr breites Portfolio aus innovativen und erprobten Verfahren zurück, die wir flexibel für Ihren Erfolg einsetzen.



menARD

Von Grund auf durchdacht

Systematische Lösungen für jede Herausforderung

MENARD ist Ihr erfahrener Partner für eine effiziente und nachhaltige Baugrundverbesserung. Dazu entwickeln wir bei jedem Projekt systematisch eine Vorgehensweise, die genau auf Ihre Anforderungen zugeschnitten ist. Wir behalten stets das gesamte Projekt im Blick und finden mit Kreativität und Kompetenz eine durchdachte Lösung. Dazu stehen uns ein eigenes technisches Büro und ein großer europäischer Gerätepool zur Verfügung. Unsere gängigsten Verfahren zur Baugrundverbesserung haben wir hier für Sie zusammengefasst. Gerne besprechen wir gemeinsam Ihr Projekt und beantworten Ihnen alle weiteren Fragen.



Vorbelastung

Setzungsbeschleunigung durch Drainage



Eigenverdichtung

Setzungsreduzierung für grobkörnige Böden

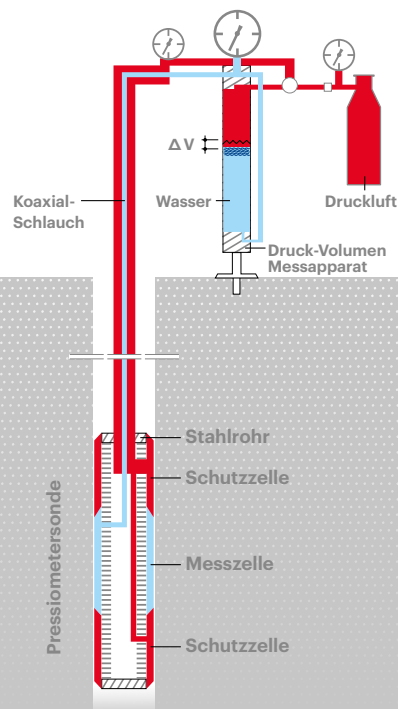
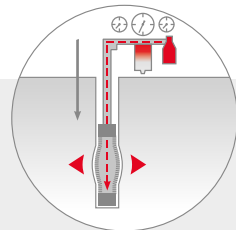


Säulen

Setzungsreduzierung durch Materialzugabe

MENARD Pressiometrie (PMT)

Präzise in situ Messung der tatsächlichen Baugrundeigenschaften



Die MENARD Pressiometrie ist eine Weiterentwicklung des Bohrlochaufweitungsversuchs und wird von uns international als präzise Baugrunderkundung eingesetzt. Wir messen die für Gebrauchstauglichkeits- und Standsicherheitsfragen relevanten Bodenparameter in situ. Es findet keine Störung durch eine Probenentnahme statt und die Messergebnisse sind sofort verfügbar. Das Verformungs- und Scherverhalten des Baugrundes wird mit dem Pressiometerversuch repräsentativ in ungestörten Verhältnissen in jeder beliebigen Tiefe bestimmt.

Vorteile

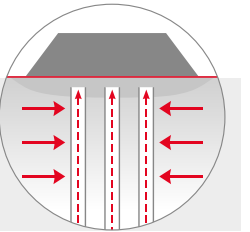
- Kleiner Bohrdurchmesser von nur ca. 63 mm
- Nahezu ohne Störung des umgebenden Bodens
- Ergebnisse sind sofort verfügbar
- Äußerst zuverlässige Standsicherheits- und Setzungsprognosen anschließend möglich
- Ermittlung der Bodenkennwerte unter tatsächlichen Verhältnissen in situ, die beispielsweise als präzise Grundlage für numerische Berechnungen dienen
- Bestmögliche Qualitätssicherung nach der Baugrundverbesserung



Vorbelastung

Vertikaldrainage

Wirtschaftlichste Setzungsbeschleunigung stark wasserhaltiger Böden



Vorteile

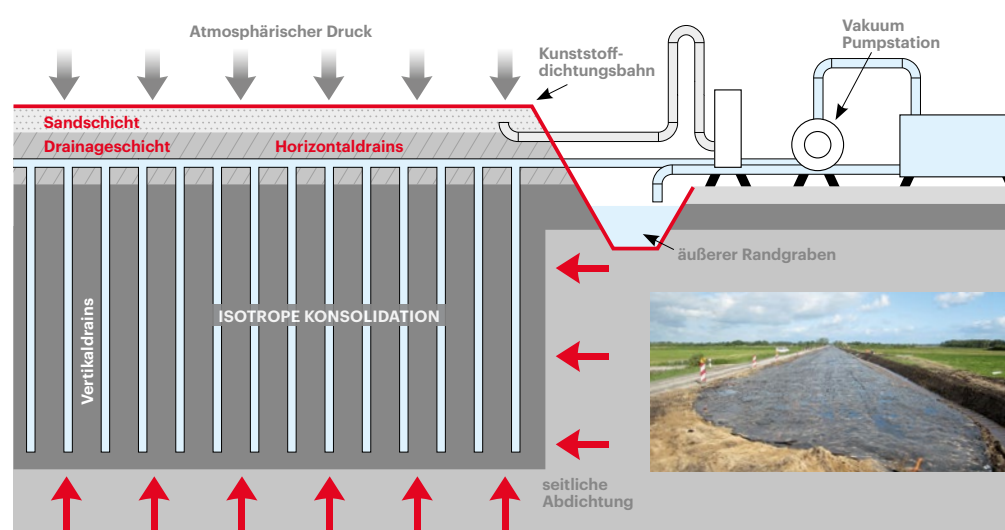
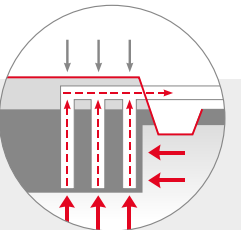
- Schnelle Konsolidation
- Einfache Installation der Drains
- Wirtschaftliches Verfahren
- Baubegleitendes Monitoring

Anwendungsgebiete

- Großflächige Infrastrukturflächen
- Dammbauwerke
- Straßenbau
- Kanal- und Deichbau

MENARD Vacuum Consolidation (MVC®)

Effizienteste Vorbelastung und Setzungsbeschleunigung wassergesättigter Böden



Vorteile

- Große Zeitersparnis gegenüber der klassischen Vorbelastungsschüttung
- Entfall von kostenintensiven und umweltbelastenden Bodentransporten
- Ein Unterdruck von 0,8 bar ersetzt eine Auflastschüttung von 4 m
- Wegfall des Grundbruchrisikos durch die isotrope Spannungserhöhung
- Kombinierbar mit der klassischen Auflastschüttung für eine zusätzliche Steigerung der Vorbelastungsspannung
- Reduzierung seitlicher Verformungen
- Vorbelastung direkt neben dem Bestand ohne Mitnahmesetzungen möglich

Anwendungsgebiete

- Gründung verschiedenster flächig gegründeter Bauwerke wie
 - Kraftwerke
 - Kläranlagen
 - Autobahn- und Straßendämme
 - Weitere Infrastrukturflächen

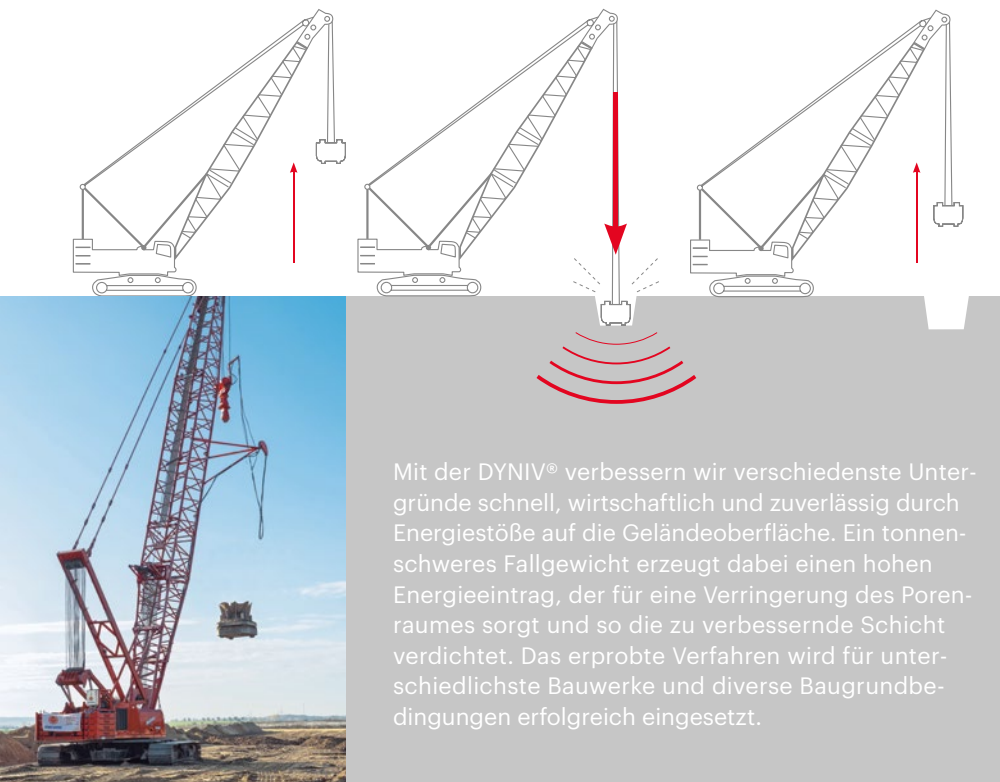
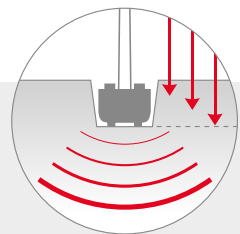
Große Zeit- und Kostenersparnis ermöglicht die MENARD Vacuum Consolidation bei besonders schwierigen Bodenverhältnissen. Dabei dichten wir einen Bodenkörper durch eine Kunststoffolie und Wasser führende Seitengräben ab und setzen den Luftdruck im System gegenüber dem atmosphärischen Druck herab. Mit diesem Verfahren können wir wassergesättigte weiche Böden bis hin zu stark organischen Torfen wirtschaftlich und schnell bis in beliebig große Tiefen vorbelasten.



Eigenverdichtung

Dynamische Intensivverdichtung (DYNIV®)

Wirtschaftlichste Eigenverdichtung mit kontrollierter Tiefenwirkung



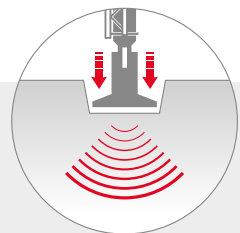
Mit der DYNIV® verbessern wir verschiedenste Untergründe schnell, wirtschaftlich und zuverlässig durch Energiestöße auf die Geländeoberfläche. Ein tonnenschweres Fallgewicht erzeugt dabei einen hohen Energieeintrag, der für eine Verringerung des Porenraumes sorgt und so die zu verbessernde Schicht verdichtet. Das erprobte Verfahren wird für unterschiedlichste Bauwerke und diverse Baugrundbedingungen erfolgreich eingesetzt.

Vorteile

- Bestens geeignet für Untergründe mit großen Steinen und Blöcken, die Hindernisse für rüttelnde und bohrende Verfahren darstellen
- Einsetzbar bei ungesättigten und gesättigten Böden
- Besonders wirtschaftlich dank hoher Flächenleistung

Anwendungsgebiete

- Industrie-, Hafen- und Flughafenflächen
- Straßen- und Eisenbahndämme
- Große Logistikzentren
- Verdichtung von Auffüllungen, Aufschüttungen und Deponien
- Verminderung der Verflüssigungsfähigkeit in Erdbebengebieten
- Vorwegnahme von Erdfällen



M-RIC®

Schnelle und flexible, oberflächennahe Eigenverdichtung



Mithilfe unserer Impulsverdichtung (MENARD-Rapid Impact Compaction, M-RIC®) ist es möglich, verdichtungsfähiges Material in den oberen Bodenschichten durch gezielte Einleitung von kurzen, wiederholten Energiestößen zu verbessern. Das Verfahren wird zur Baugrundverbesserung in den oberen 3 m bis 5 m von zumeist grobkörnigen Bodenformationen angewendet.

Vorteile

- Schnelle und effektive Verdichtung
- Kontrollierte und sichere Energieübertragung
- Bei nahe bestehenden Bauten anwendbar
- Auch in beengten Verhältnissen einsetzbar
- Qualitätssicherung und Dokumentation via On-Board Computer

Anwendungsgebiete

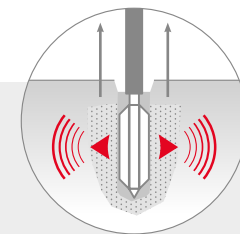
- Abschließende Verdichtung der oberen Schichten im Anschluss an andere Verfahren
- Erhöhung der Tragfähigkeit und Setzungsreduzierung unter Fundamenten
- Verbesserung der Bettung von Bodenplatten
- Minderung des Verflüssigungspotenzials/Reduzierung des Setzungsmaßes
- Deponiestabilisierung und Reduzierung des Deponievolumens



Eigenverdichtung

Rütteldruckverdichtung (RDV)

Ressourcenschonende Eigenverdichtung bis in große Tiefen



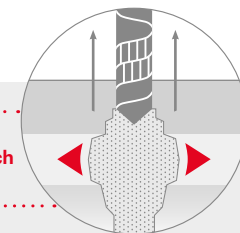
Beim Rütteldruckverfahren verdichten wir nichtbindige Böden wie Sande und Kiese mithilfe eines Tiefenrüttlers. Dessen Vibrationen sorgen für eine Umlagerung der Körner und stellen die gewünschte Lagerungsdichte her. So erzeugen wir die notwendigen Bodeneigenschaften für eine standsichere und verformungsarme Gründung von Bauwerken.

Vorteile

- Schnell, wirtschaftlich und zuverlässig
- Sehr große Anwendungstiefen von bis zu 70 m möglich
- Keine aufwendigen Erdbauarbeiten oder Kapparbeiten wie bei Pfählen erforderlich
- Bemessung von Fundamenten und Bodenplatten als Flachgründung

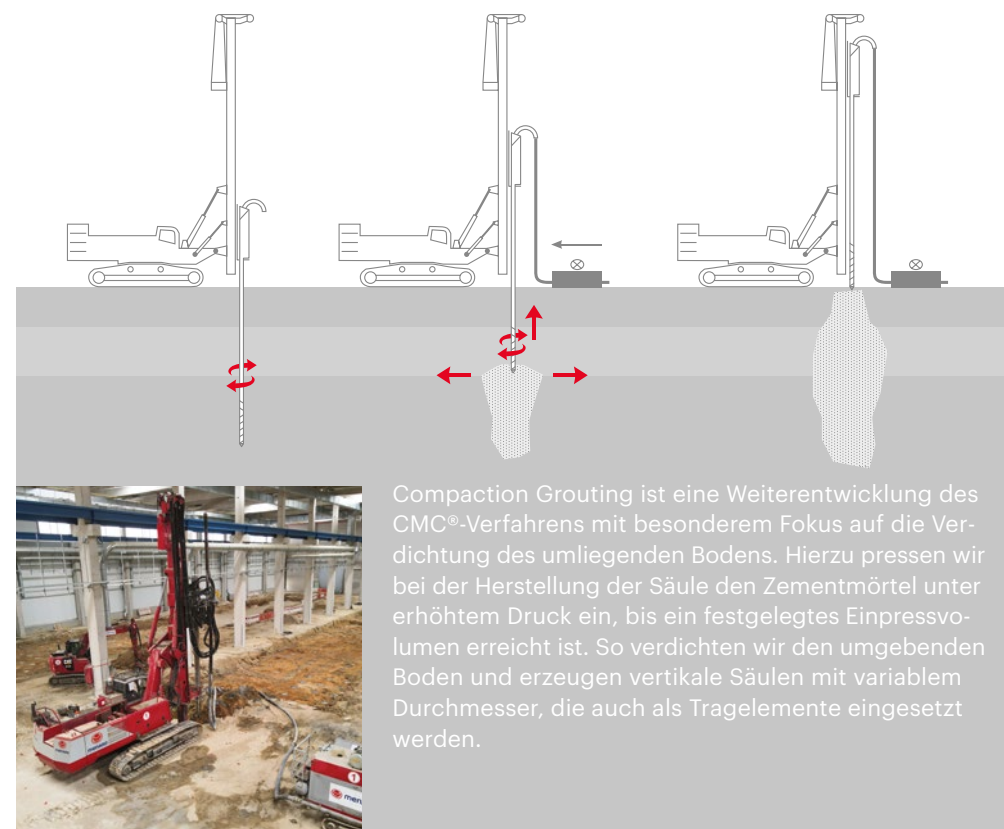
Anwendungsgebiete

- Verminderung der Verflüssigungsfähigkeit von Sanden in Erdbebengebieten
- Verdichtung und Homogenisierung von granularen Auffüllungen und Spülfeldern
- Erhöhung der Steifigkeit und Scherfestigkeit des Untergrundes für Infrastruktur- und Logistikflächen sowie für Bauwerke aller Art
- Lokale Verdichtung unter Einzel- und Streifenfundamenten



Compaction Grouting

CMC®-Verfahren mit angepasstem Säulendurchmesser



Compaction Grouting ist eine Weiterentwicklung des CMC®-Verfahrens mit besonderem Fokus auf die Verdichtung des umliegenden Bodens. Hierzu pressen wir bei der Herstellung der Säule den Zementmörtel unter erhöhtem Druck ein, bis ein festgelegtes Einpressvolumen erreicht ist. So verdichten wir den umgebenden Boden und erzeugen vertikale Säulen mit variablem Durchmesser, die auch als Tragelemente eingesetzt werden.

Vorteile

- Gut einsetzbar in geschichteten Böden
- Verdichtung einzelner Schichten ohne durchgängige Säulenherstellung möglich
- Keine Entsorgungskosten für Bohrgut
- Vibrations- und erschütterungsfrei – herstellbar in direkter Nähe zu Bestandsbauwerken
- Reduktion der Belastungen auf den umgebenden Boden durch vertikale Tragelemente

Anwendungsgebiete

- Verminderung des Verflüssigungspotenzials locker gelagerter Sande
- Verbesserung stark geschichteter Böden
- Erhöhung der Lagerungsdichte bei nichtbindigen Böden
- Verbesserung der Konsistenz bei bindigen Böden

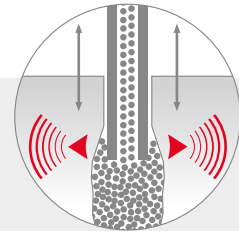
Dieses Verfahren wird auch im Bereich Säulen eingesetzt.



Säulen

Rüttelstopfverfahren (RSV)

Das Standardverfahren der Baugrundverbesserung

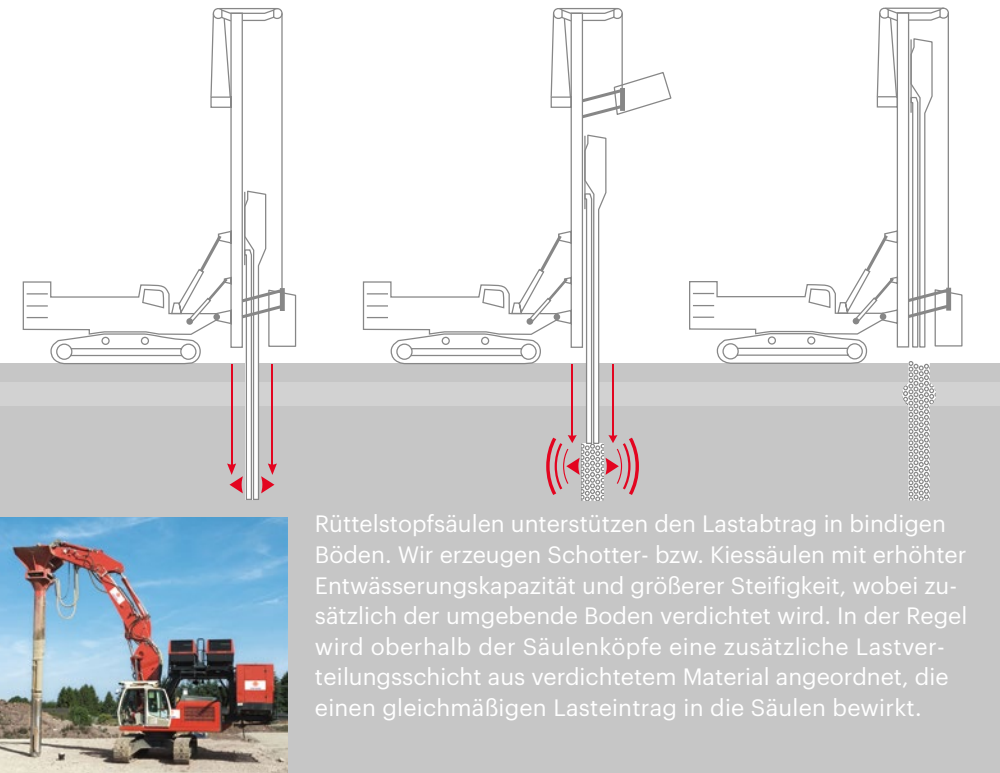


Vorteile

- Konsolidationsbeschleunigung durch hohe Durchlässigkeit der Säulen
- Keine Bodenentnahme
- Keine Aushärtezeit und kein aufwendiges Kappen
- Verbesserung von Steifigkeit und Scherfestigkeit des umgebenden Bodens

Anwendungsgebiete

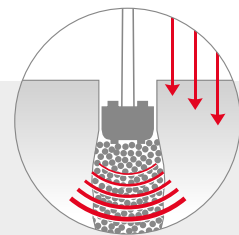
- Industriehallen und Gewerbegebäude
- Wohngebäude, Ein- und Mehrfamilienhäuser
- Hafenflächen und Containerterminals
- Kläranlagen
- Infrastrukturf lächen, Eisenbahn- und Straßendämme
- Stützmauern
- Prävention von Bodenverflüssigung in Erdbebengebieten



Rüttelstopfsäulen unterstützen den Lastabtrag in bindigen Böden. Wir erzeugen Schotter- bzw. Kiessäulen mit erhöhter Entwässerungskapazität und größerer Steifigkeit, wobei zusätzlich der umgebende Boden verdichtet wird. In der Regel wird oberhalb der Säulenköpfe eine zusätzliche Lastverteilungsschicht aus verdichtetem Material angeordnet, die einen gleichmäßigen Lasteintrag in die Säulen bewirkt.

DYNIV®-Säulen

Wirtschaftliche Tiefenverdichtung großer Flächen mit Zugabematerial

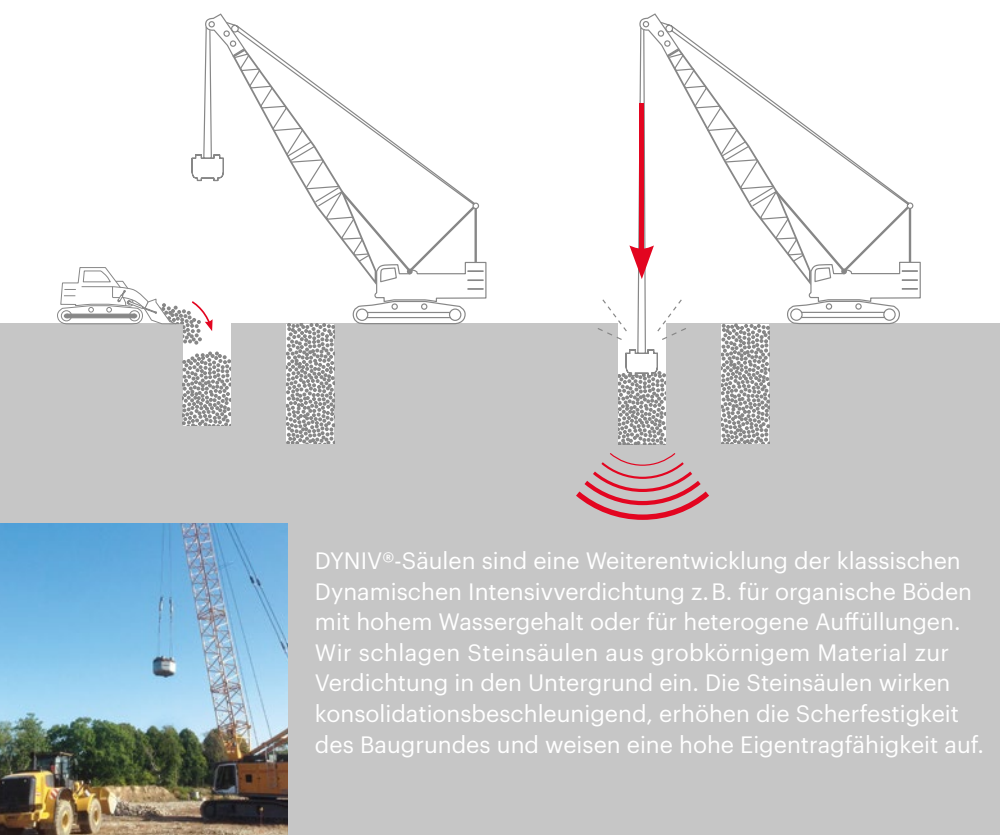


Vorteile

- Hohe Eigentragfähigkeit von bis zu 150 t je Säule
- Erhöhung der Scherfestigkeit des Untergrundes
- Auch in weichen Böden mit hohen organischen Anteilen wie Klei, Mudden bis hin zu Torfen einsetzbar
- Erhebliche Konsolidationsbeschleunigung
- Effizient und schnell durch hohe Produktivität
- In Kombination mit V-Drains ausführbar
- Bei fast allen Böden anwendbar
- Verfahren kennt keine Hindernisse

Anwendungsgebiete

- Stabilitätserhöhung und Setzungsreduzierung von Straßen- und Bahndämmen
- Gründung gewerblicher und industrieller Gebäude
- Stabilisierung von Deponien
- Rekultivierung von Deponien zu Industriegebieten



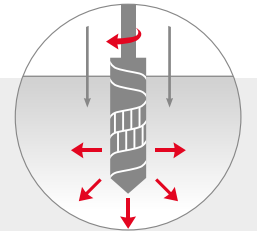
DYNIV®-Säulen sind eine Weiterentwicklung der klassischen Dynamischen Intensivverdichtung z. B. für organische Böden mit hohem Wassergehalt oder für heterogene Auffüllungen. Wir schlagen Steinsäulen aus grobkörnigem Material zur Verdichtung in den Untergrund ein. Die Steinsäulen wirken konsolidationsbeschleunigend, erhöhen die Scherfestigkeit des Baugrundes und weisen eine hohe Eigentragfähigkeit auf.



Säulen

Controlled Modulus Columns (CMC®)

Schnellste & wirtschaftlichste erschütterungsfreie Baugrundverbesserung

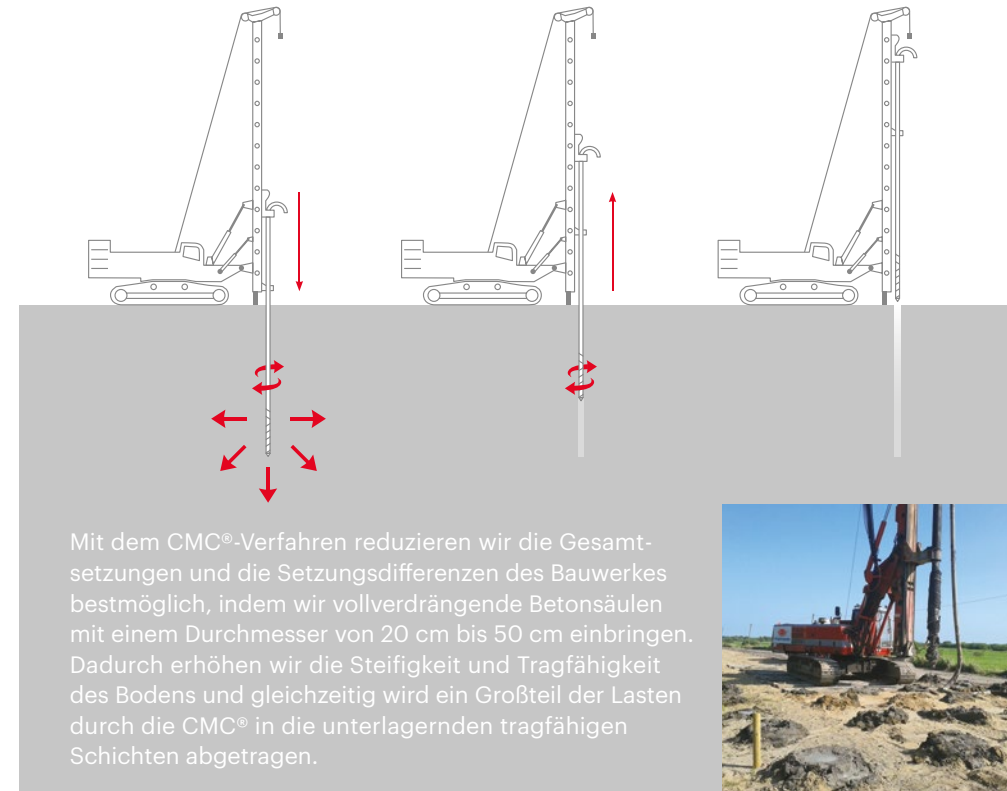


Vorteile

- Angepasste Absetztiefen an die geologischen Bedingungen
- Keine Entsorgungskosten für Bohrgut
- Schnelligkeit durch sehr hohe Produktionsleistungen
- Für alle Anwendungsgebiete
- In jeder Bodenart, auch in breiigen bis organischen Böden einsetzbar
- Vibrations- und erschütterungsfrei
- Keine Bodenverflüssigung, keine Sekundär- / Langzeitsetzungen
- Keine Verschleppung von Kontamination in das unterlagernde Grundwasseraquifer
- Abdichtend gegen Wasser

Anwendungsgebiete

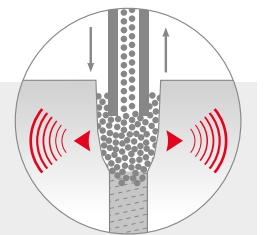
- Lager- und Logistikhallen
- Schwerlast- und Hochregallager
- Ein- und Mehrfamilienhäuser
- Tanks, Silos
- Straßen- und Eisenbahndämme
- Bodenplatten
- Einzel- und Streifenfundamente



Mit dem CMC®-Verfahren reduzieren wir die Gesamtsetzungen und die Setzungsdifferenzen des Bauwerkes bestmöglich, indem wir vollverdrängende Betonsäulen mit einem Durchmesser von 20 cm bis 50 cm einbringen. Dadurch erhöhen wir die Steifigkeit und Tragfähigkeit des Bodens und gleichzeitig wird ein Großteil der Lasten durch die CMC® in die unterlagernden tragfähigen Schichten abgetragen.

Bi-Modulus Columns (Bi-CMC®)

Kombination von CMC®- und Rüttelstopfverfahren

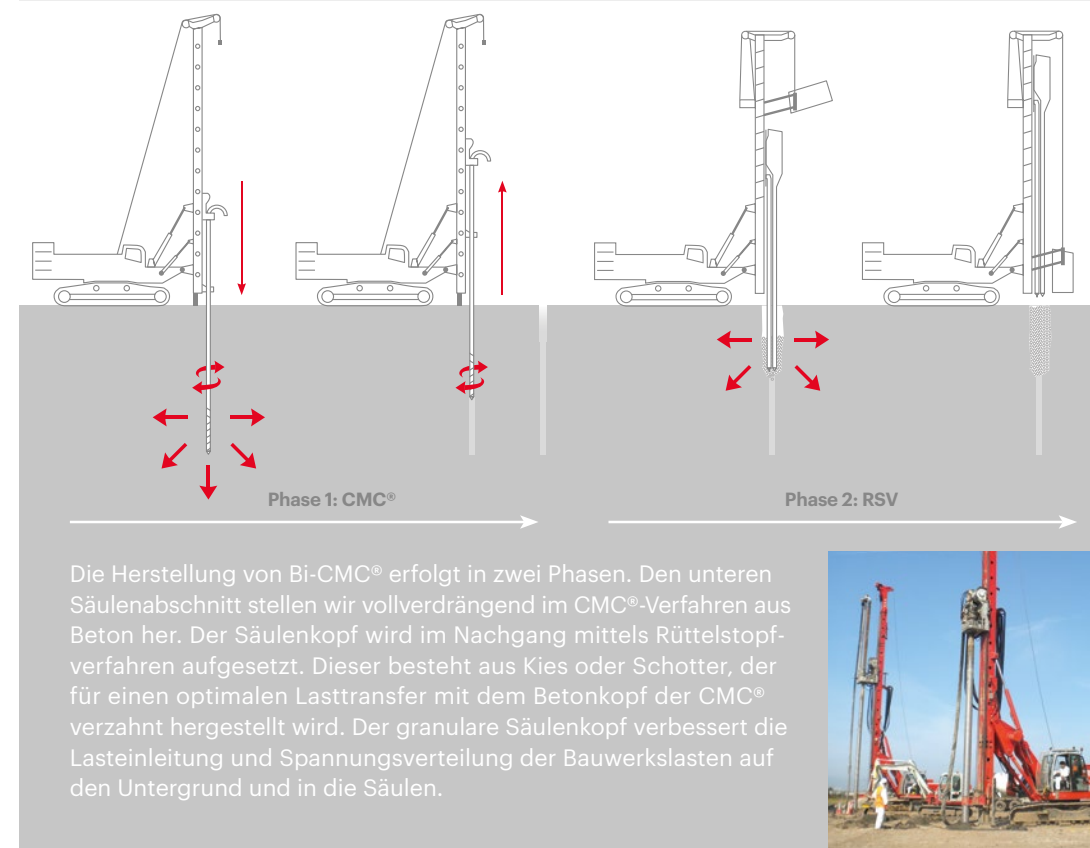


Vorteile

- Bestmögliche Lastverteilung zwischen Säulen und umgebendem Boden
- Einfache Bemessung von Fundamenten und Bodenplatten (z. B. mit Stahlfasern)
- Einfache Bearbeitung der Säulenköpfe
- Reduziert den H-Lasteintrag in die CMC®, z. B. im Erdbebengebiet

Anwendungsgebiete

- Lager- und Logistikzentren
- Industrie- und Gewerbegebäude
- Spülfelder und Auffüllungen
- Stadt- und Einfamilienhäuser
- Kläranlagen
- Straßen- und Eisenbahndämme



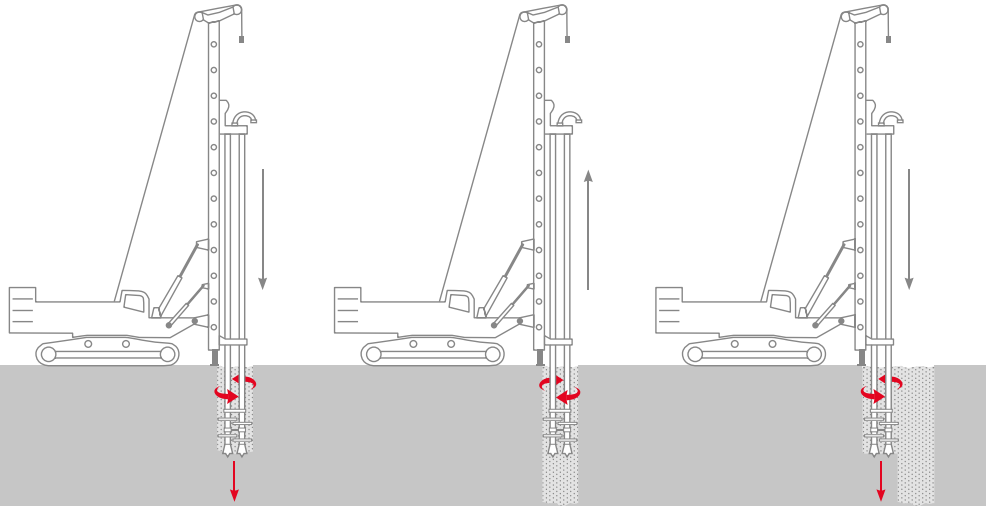
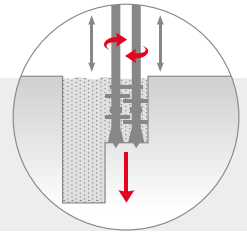
Die Herstellung von Bi-CMC® erfolgt in zwei Phasen. Den unteren Säulenabschnitt stellen wir vollverdrängend im CMC®-Verfahren aus Beton her. Der Säulenkopf wird im Nachgang mittels Rüttelstopfverfahren aufgesetzt. Dieser besteht aus Kies oder Schotter, der für einen optimalen Lasttransfer mit dem Betonkopf der CMC® verzahnt hergestellt wird. Der granulare Säulenkopf verbessert die Lasteinleitung und Spannungsverteilung der Bauwerkslasten auf den Untergrund und in die Säulen.



Säulen

Soil-Mixing

Erhöhung der Steifigkeit und Tragfähigkeit mittels Bodenmischkörpern



Beim Soil-Mixing-Verfahren, auch Tiefe Bodenvermörtelung (TBV) oder Mixed-in-Place (MIP) genannt, vermischen wir mit hoher Drehzahl eine Bindemittelsuspension mit dem anstehenden Boden. So erzeugen wir hydraulisch abbindende Bodenmischsäulen. Diese werden als lastabtragende Elemente zur Verbesserung der Steifigkeit und Scherfestigkeit des anstehenden Bodens oder zur Reduzierung der Durchlässigkeit eingesetzt. Zur Herstellung von lastabtragenden Elementen können wir eine Bauartgenehmigung des DIBt vorweisen.

Vorteile

- Variable Ausführungsgeometrie (Einzelsäule, Wand, Block)
- Große Herstellungstiefe bis 40 m
- Variable Ausführungsparameter in Abhängigkeit der Bodenschichten
- Verformungs- und erschütterungsarme Herstellung
- Optimale Nutzung der natürlichen Ressourcen

Anwendungsgebiete

- Tragelemente zur direkten Lastabtragung
- Verbesserung der bodenmechanischen Eigenschaften von Aufschüttungen
- Verringerung von Setzungen für Bauwerke aller Art
- Verringerung der Verflüssigungsgefahr in Erdbebengebieten
- Herstellung von Wandelementen zur Baugrubensicherung, Abdichtung oder Einkapselung

**MENARD –
wir sind für Sie da**



MENARD GmbH · Hittfelder Kirchweg 2 · 21220 Seevetal
Tel. +49 (0) 4105/66 48-0 · Fax +49 (0) 4105/66 48-66
info@menard.gmbh · www.menard.gmbh



SICHERHEIT GEHT VOR