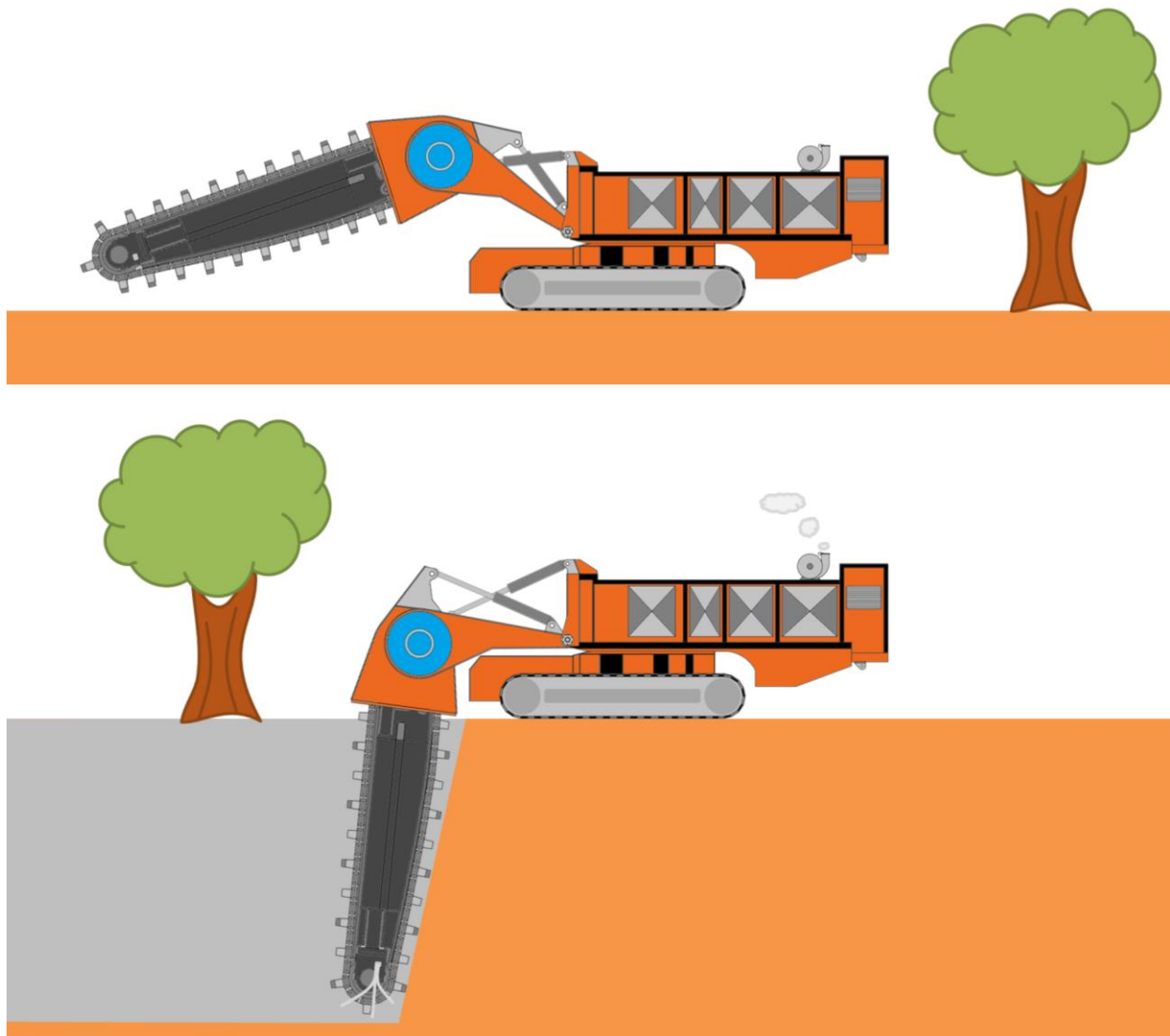


FMI Bindemittelgabe + Fräsen und Mischen in einem Arbeitsschritt mit dem innovativen Fräs-Misch-Injektionsverfahren (FMI)

Bodenverfestigung & Schlitzwände bis 25m Frästiefe

FMI Tiefenstabilisierer (englisch: FMI Mixed-in-Place Trencher) werden zur tiefreichenden Bodenstabilisierung, zur Herstellung von Schlitz- und Dichtwänden, für Gründungen und zur Schadstoffimmobilisierung eingesetzt. Dabei erfolgt die Zuführung des Bindemittels, das Fräsen und Mischen in einem einzigen Arbeitsschritt. Als Binder kommt ein Wasser-Bindemittel-Gemisch zum Einsatz: Bei Stabilisierungsprojekten wird zumeist reine Zementsuspension eingesetzt, bei Dichtwänden hingegen Rezepturen aus Flugasche, Steinmehl, Zement und Bentonit. Der Wasserbindemittelwert (W/B-Wert) wird in Abhängigkeit der Bodenfeuchte, des Grundwassers und der zu erwartenden Niederschläge festgelegt. Die Injektion der Suspension erfolgt in-situ, durch - im Fräsbaum integrierte - Sprühdüsen. Die native Erde mit ihren unterschiedlichen Schichtfolgen und Bodenarten wird während des Fräsvorgangs tiefgründig vermischt und mit der Wasser-Bindemittel-Suspension durchtränkt. Die Fräskette ist dabei so beschaffen, dass das Bodenmaterial nicht ausgehoben wird und somit keine Baugrubenabsicherung notwendig ist. Es entsteht ein homogener, fugenfreier und verwitterungsbeständiger Erdbetonkörper. Durch Zugabe von Schnellbinder ist die Abbindegeschwindigkeit des verbesserten Bodens bestimmbar. Die Bindemittelsuspension wird von einer nahegelegenen Misch- und Pumpstation durch Schläuche und Rohre zur FMI Fräse gepumpt. Der Arbeitsradius um die Transferpumpstation liegt im Bereich mehrerer tausend Meter.



Bodenverfestigung & Schlitzwände bis 25m Frästiefe: Bindemittelgabe + Fräsen und Mischen in einem Arbeitsschritt mit dem innovativen Fräs-Misch-Injektionsverfahren (FMI)

Fräs-Misch-Injektionsverfahren (FMI)

Das Fräs-Misch-Injektionsverfahren (FMI) wurde 1995 von Spezialisten der Firma ALLCONS entwickelt. Das Verfahren ist anwendbar bei Böden der Klasse 1 bis 6 (DIN 18300) und eignet sich für nahezu alle Bodenarten: Besonders geeignet sind fein-, gemischt- und grobkörnige Böden, sowie organogene Böden mit bis zu 30% organischem Anteil (DIN 18196). Ausgeprägt plastische Tone der Bodengruppe TA, Böden mit einem Kornanteil größer als 63mm, sowie Böden mit einem organischem Anteil von mehr als 30% des Gesamtvolumens sind bedingt geeignet. Für Dichtwände gelten die meisten der vorgenannten Einschränkung nicht, da anstelle der Bodentragfähigkeit die Permeabilität im Vordergrund steht.

Zugelassen vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA)

Nach zahlreichen Ertüchtigungsmaßnahmen von Gleisanlagen der Deutschen Bahn AG erhielt das Fräs-Misch-Injektionsverfahren (FMI) vom Eisenbahn-Bundesamt die allgemeine Zulassung Nr. 21/97/04. Das FMI-Verfahren wurde darüber hinaus in zahlreichen internationalen wissenschaftlichen Publikationen beschrieben und besitzt ein eigenes Kapitel in der Europäischen Norm für Tiefreichende Bodenstabilisierung DIN EN 14679:2005, Kapitel A.3.5.5.

Einsatzgebiete

Dieses innovative Verfahren findet Anwendung im Bereich...

- **Verkehrswegebau:** Tiefreichende Bodenstabilisierung und –verfestigung, Straßenschultern
- **Hochwasserschutz:** Dichtwände zur Ertüchtigung existierender Dämme und Deiche
- **Bodensanierung & Deponiebau:** Immobilisierung von Schadstoffen und Grundwassersperrern
- **Hoch- & Ingenieurbau:** Gründungen & Fundamentierungen



FMI Tiefenstabilisierer mit 9m-Fräsbaum

Beispiele von Stabilisierungen (9m Frästiefe)

Folgende Beispiele durchgeführter Stabilisierungsmaßnahmen zeigen in eindrucksvoller Weise die Wirksamkeit des FMI-Verfahrens bei gemischtkörnigen Baugründen und bei Böden mit bis zu 30% organischen Anteilen:

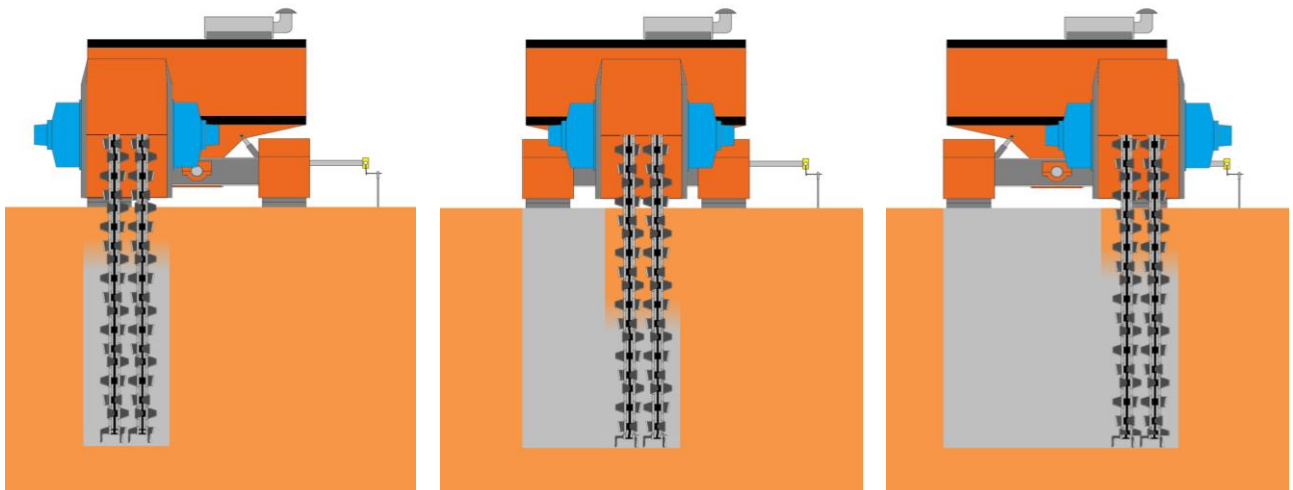
Baugrund	Konsistenz der Böden vor Sanierung	Einaxiale Druckfestigkeit nach Sanierung mit FMI
Organogene Schichten und Sand	breiig, weich	250 kN/m ²
Geschiebelehm	weich	750 kN/m ² nach 5 Tagen
Verwitterungsböden	weich bis steif	750 kN/m ²

Streifen an Streifen: Fugenlos & kraftschlüssig

Abhängig vom Anwendungsfall, wählen Sie die gewünschte Frästiefe und -breite: Für die Herstellung einer Dichtwand in bis zu 25m Tiefe empfiehlt es sich mit einer einzelnen Fräskette zu arbeiten. Wird hingegen eine **hohe Flächenleistung** gewünscht (z.B. für eine Stabilisierungsaufgabe), können **mehrere nebeneinander liegende Ketten** aufgezogen werden.

Der bestehende Erdbetonkörper kann in einem weiteren Arbeitsschritt angeschnitten werden, um eine fugenlose und kraftschlüssige Verbindung zum nächsten Streifen herzustellen: Auf diese Weise entstehen **homogene Erdbetonkörper beliebiger Länge und Breite**. Der **Fräsbaum** ist hierzu **in Querrichtung verschiebbar**; dadurch genügt ein schmaler Fahrweg und es ist möglich direkt neben Bauwerken und Oberleitungen (Gleisbereich) zu arbeiten!

Darüber hinaus ist der **Fräsbaum in der Hochachse drehbar** gelagert, um **Kurvenfahrten** mit kleinen Radien - auch bei maximaler Frästiefe - zu ermöglichen. Das sensorgeregelte **Pendelfahrwerk** hält das **Frässhwert stets vertikal**, auch bei unebenem Untergrund.



Fräsbaum in Querrichtung verschiebbar / Streifen an Streifen: Fugenlos & kraftschlüssig

Produktprogramm

Modellbezeichnung	Motorleistung	Max. Frästiefe	Max. Produktivität
TC 186	ca. 186 kW (ca. 253 PS)	2,5 m	85 m ³ /hr
TC 447	ca. 450 kW (ca. 611 PS)	6 m	200 m ³ /hr
TC 354-2	ca. 2x 338 kW (676 kW / 919 PS)	9 m	300 m ³ /hr
TC 447-2	ca. 2x 450 kW (900 kW / 1.224 PS)	12 m (erweiterbar bis 15 m)	400 m ³ /hr
TC 597-2 PLUS	ca. 2x 563 kW (1.126 kW / 1.531 PS)	15 m	500 m ³ /hr
TC 708-2 PLUS	ca. 2x 675 kW (1.350 kW / 1.835 PS)	18 m	600 m ³ /hr
TC 783-2 PLUS	ca. 2x 788 kW (1.576 kW / 2.143 PS)	21 m	700 m ³ /hr
TC 895-2 PLUS	ca. 2x 900 kW (1.800 kW / 2.447 PS)	25 m	800 m ³ /hr

Besonderheiten `PLUS` Tiefentabilisierer

Im Gegensatz zu den FMI Tiefenstabilisierern bis einschließlich 12m Schwertlänge, verfügen die Fräsen der `PLUS` Baureihen über einen aufwendigeren Mechanismus zum Ausheben des Fräsbaums. Um die enormen Schwertlängen von bis zu 25m ausheben zu können, wird das Schwert im ersten Schritt bis zur Hälfte vertikal herausgezogen. Im zweiten Schritt wird der Fräsbaum hydraulisch gekippt und auf dem Dach der Stabilisierungsfräse abgelegt.



Identifikationsfigur `Max Maulwurf` der Deutschen Bahn, reitend auf einem allcons FMI Tiefenstabilisierer