

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 30. August 2005  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-317  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: II 20-1.34.22-206/05

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-34.22-206

**Antragsteller:**

ECOSOIL Ost GmbH  
Laugfeld 29  
01968 Senftenberg

**Zulassungsgegenstand:**

Rüttel-Betonsäulen (RBS) und Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)

**Geltungsdauer bis:**

31. Dezember 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und sechs Anlagen.



---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-34.22-206 vom 17. Juni 2003.  
Der Gegenstand ist erstmals am 17. Juni 2003 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Gegenstand der folgenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind "Rüttel-Beton-Säulen (RBS)" und "Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)" der Fa. ECOSOIL Ost GmbH, Senftenberg, zur Ableitung von Bauwerkslasten in tragfähige Bodenschichten. Sie werden mit einem Tiefenrüttler hergestellt. Bei den Rüttel-Betonsäulen wird der Beton durch ein seitlich angebrachtes Rohr mittels einer Betonpumpe eingebracht. Bei den Fertigbeton-Stopfsäulen wird der Beton in den Materialbehälter der Rüttlereinheit gefüllt und unter Verwendung einer Schleuse mittels Druckluft durch das seitliche Materialzuführungsrohr gedrückt.

Bei den "Rüttel-Beton-Säulen (RBS)" und "Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)" handelt es sich im Sinne von DIN 1054<sup>1</sup> um pfahlähnliche Gründungselemente aus unbewehrtem Beton.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Anwendung ist auf nichtbindige und bindige Böden gemäß DIN 1054<sup>1</sup>, Abschnitte 5.2.2 und 5.2.3, beschränkt. Die undrainierte Scherfestigkeit der bindigen Böden muss  $c_u \geq 15 \text{ kN/m}^2$  betragen. Zwischenschichten mit  $c_u$ -Werten von 8 bis  $15 \text{ kN/m}^2$  sind zulässig, soweit sie eine Einzelschichtdicke von 1,0 m nicht überschreiten.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Beton

Abhängig von den Expositionsclassen der DIN EN 206-1<sup>2</sup> und DIN 1045-2<sup>3</sup> ist bei den Rüttel-Betonsäulen ein pumpfähiger Beton der Festigkeitsklasse  $\geq \text{C}20/25$  mit der Konsistenz weich bis sehr weich und bei den Fertigbeton-Stopfsäulen ein Beton der Festigkeitsklasse  $\geq \text{C}8/10$  mit der Konsistenz steif bis plastisch nach DIN EN 206-1<sup>2</sup> und DIN 1045-2<sup>3</sup> unter Berücksichtigung der in der Tabelle 1 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung aufgeführten Zemente zu verwenden.



<sup>1</sup> DIN 1054:2005-01 - Baugrund; Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

<sup>2</sup> DIN EN 206-1:2001-07 - Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Deutsche Fassung EN 206-1:2000

<sup>3</sup> DIN 1045-2:2001-07 - Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität  
DIN 1045-2 Ber1:2002-06 - Berichtigungen zu DIN 1045-2:2001-07

Tabelle 1: Zemente nach DIN EN 197-1:2001-02<sup>4</sup>

Hauptzementart	Bezeichnung der Zementart	
CEM I	Portlandzement	CEM I
CEM II	Portlandhüttenzement	CEM II/A-S
		CEM II/B-S
	Portlandpuzzolanzement	CEM II/A-P
		CEM II/B-P
	Portlandflugaschezement	CEM II/A-V
	Portlandschieferzement	CEM II/A-T
		CEM II/B-T
	Portlandkalksteinzement	CEM II/A-LL
Portlandkompositzement	CEM II/B-M (S-V)	
CEM III	Hochofenzement	CEM III/A
		CEM III/B

## 2.2 Herstellung

### 2.2.1 Vorbereitung

Der Rüttler wird mit dem Trägergerät über dem verpflockten Säulenpunkt ausgerichtet.

Bei den Rüttel-Betonsäulen ist Beton in den Rüttler einzupumpen, bis dieser an der Rüttlerspitze austritt.

Bei den Fertigbeton-Stopfsäulen ist der Beton bzw. beim Stopfen des Fußes (s. Abschnitt 2.2.2.2) Beton oder Zugabematerial (Schotter oder Kies) in die Schleuse einzufüllen, die Schleuse zu schließen und mit Pressluft zu beaufschlagen.

Der Rüttler ist in den Untergrund bis in den tragfähigen Boden einzufahren. Die Versenk-tiefe (t) ist mit überprüfbaren Mitteln, z.B. mit Hilfe von Markierungen, festzustellen.

### 2.2.2 Herstellung des Säulenfußbereichs

#### 2.2.2.1 Rüttel-Betonsäulen

Der Bereich um den Säulenfuß wird mit ein bis drei Stopfvorgängen, d.h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Rüttlers, vorbereitet. Rollige Bodenschichten werden hierbei verdichtet. Mit Beginn des Anstopfens des Säulenfußes ist Beton mit hohem Druck zu pumpen. Bei der Fußherstellung muss der Betondruck an der Betonpumpe mindestens 5 bar betragen. Beim Anstopfen des Säulenfußes ist dafür Sorge zu tragen, dass die Betonpumpenleitung ständig unter Druck steht.

#### 2.2.2.2 Fertigbeton-Stopfsäulen

Der Bereich um den Säulenfuß wird durch mehrere Stopfvorgänge, d.h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Rüttlers, verdichtet. Das darf unter Zufuhr von Beton oder Zugabematerial erfolgen.

Danach ist der Rüttler um ca. 0,2 bis 0,5 m zu ziehen und Beton einzubringen. Mit Beginn des Anstopfens und bei der weiteren Fußherstellung muss der Druck in der Druckluftschleuse ca. 2 bar betragen.

#### 2.2.2.3 Einbindung in die tragende Schicht

Durch diesen Herstellvorgang kann oft eine kleinere Einbindung in die tragende Schicht als 3 m ausreichend sein (vgl. DIN 1054:1976-11<sup>5</sup>, Abschnitt 5.2.7).

<sup>4</sup> DIN EN 197-1:2001-02 - Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement - Deutsche Fassung EN 197-1:2000

<sup>5</sup> DIN 1054:1976-11 - Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrunds



### 2.2.3 Herstellung des Säulenschaftes

#### 2.2.3.1 Rüttel-Betonsäulen

Nach Herstellung des Fußbereiches ist der Schaft durch kontinuierliches Ziehen des Rüttlers und Weiterpumpen von Beton auszuführen. Dabei muss das untere Ende der Betonleitung stets von Beton bedeckt sein. Die Einhaltung dieser Forderung ist durch den Betondruck und die Leistungsaufnahme des Rüttlers zu kontrollieren. Sofern in hinreichend festen Bodenschichten eine zusätzliche Mantelreibungübertragung ermöglicht werden soll, darf auch im Schaftbereich gestopft werden (siehe Abschnitt 2.2.2.1).

#### 2.2.3.2 Fertigbeton-Stopfsäulen

Nach Herstellung des Fußbereiches erfolgt das Herstellen des Schaftes durch abwechselndes Ziehen und Wiederversenken des Rüttlers, bis die Aufnahmefähigkeit des Bodens erschöpft ist oder in weichen Bodenschichten die Sollabmessungen überschritten werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass sich stets soviel Beton im Materialbehälter befindet, dass sich der beim Ziehen des Rüttlers freigegebene Raum unverzüglich mit Beton füllt. Die Förderung des Betons muss mittels Luftdruck (ca. 2 bar) unterstützt werden.

#### 2.2.3.3 Beide Verfahren

Beim Wiederversenken erfolgt eine Belastung des Säulenmaterials durch den aktivierbaren Teil des Gewichtes des Trägergerätes (siehe Abschnitt 4.2.2).

Der Minstdurchmesser der Säule muss 40 cm betragen. Der tatsächliche Betonverbrauch beim Herstellen des Schaftes muss größer sein als das rechnerische Volumen der Säule. Dieser Betonverbrauch darf als Mittelwert aus jeweils maximal drei betonierten Säulen bestimmt werden.

Bei Gründungen, die aus vielen Einzelsäulen mit geringem Abstand herzustellen sind, ist darauf zu achten, dass das Abbinden des Betons bereits betonierter Säulen durch die Säulenherstellung im benachbarten Bereich nicht beeinträchtigt wird.

Bei einer Spannung von 400 Volt soll die Stromstärke bei der Herstellung des Fußbereiches in bindigen Böden und Sanden  $\geq 80$  bis 100 Ampere und in Kiessanden  $\geq 100$  bis 120 Ampere sein. Die Stromstärke des Rüttlers ist bei mindestens 25 % der Säulen kontinuierlich mittels Ampereschreiber aufzuzeichnen und im Hinblick auf mögliche Fehlstellen zu prüfen. In diesen Aufzeichnungen sind Unterbrechungen eindeutig zu dokumentieren. Auf das Maximum der Leistungsaufnahme des Rüttlers während der Schaftherstellung ist zu achten.

Rückgänge der Stromstärke beim Ziehen des Rüttlers sind zulässig.

Eine Unterbrechung der Säulenherstellung ist zulässig, wenn die restliche Säule vor Beginn des Abbindevorgangs fertiggestellt wird und der Rüttler mindestens 1 m bei den Rüttel-Betonsäulen bzw. 0,5 m bei den Fertigbeton-Stopfsäulen in den Beton des bereits hergestellten Teils wieder eintaucht.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart "Rüttel-Betonsäulen (RBS)" bzw. "Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)" mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jede Baustelle mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer baustelleneigenen Produktionskontrolle erfolgen. "Rüttel-Betonsäulen" bzw. "Fertigbeton-Stopfsäulen" nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden ausschließlich vor Ort im anstehenden Baugrund hergestellt.

### 2.3.2 Baustelleneigene Produktionskontrolle

Auf jeder Baustelle ist eine baustelleneigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter baustelleneigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der baustelleneigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

**Tabelle 2:** Prüfungen der baustelleneigenen Produktionskontrolle

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
Geräte	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Frischbeton	nach Abschnitt 2.1 und nach DIN EN 206-1 <sup>2</sup> sowie DIN 1045-2 <sup>3</sup>	nach DIN EN 206-1 <sup>2</sup> sowie DIN 1045-2 <sup>3</sup>
Betondruckfestigkeit	nach Abschnitt 2.1 und nach DIN EN 206-1 <sup>2</sup> sowie DIN 1045-2 <sup>3</sup>	nach DIN EN 206-1 <sup>2</sup> sowie DIN 1045-2 <sup>3</sup>
Versenkentiefe des Rüttlers	nach Abschnitt 2.2	jede Säule
Betonverbrauch	nach Abschnitt 2.2.3.3	jede Säule
Betondruck	nach Abschnitt 2.2.2 und Abschnitt 2.2.3	25 % der Säulen
Stromstärke	nach Abschnitt 2.2.3.3	25 % der Säulen

Die Ergebnisse der baustelleneigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die baustelleneigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu kennzeichnen, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Rüttel-Betonsäulen (RBS) und Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS) gelten die folgenden Bestimmungen.

#### 3.2 Nachweis der Standsicherheit

Die innere Tragfähigkeit ist nach DIN 1045-1<sup>6</sup> wie für Bauteile aus unbewehrtem Beton zu bestimmen.

<sup>6</sup> DIN 1045-1:2001-07 - Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion



Biegemomente aus ungewollter ausmittiger Belastung sind durch eine entsprechende konstruktive Ausbildung der Gründung zu vermeiden. Die Pfähle sind so anzuordnen, dass solche Ausmittigkeiten als unschädlich für den Einzelpfahl angesehen werden können, z.B. mindestens 3 Pfähle unter einer Einzellast oder zwei Pfahlreihen unter einer Linienlast oder andere konstruktive Maßnahmen mit denen sichergestellt werden kann, dass Biegebeanspruchungen vermieden werden. Im Falle der Unvermeidbarkeit von ausmittigen Belastungen dürfen diese nach DIN 1045:1988-07<sup>7</sup>, Abschnitt 17.9 nachgewiesen werden.

Die äußere Tragfähigkeit ist von den Bodenschichten abhängig. Sie ist nach DIN 1054:1976-11<sup>5</sup> bzw. DIN 1054:2005-01<sup>11</sup> zu ermitteln.

In Sonderfällen können bei weichen bindigen Böden durch Aufbringen von hohen seitlichen nicht gegründeten Flächenlasten (z.B. Stapel- oder Schüttlasten neben Hallenfundamenten) oder Belastungen mit ähnlicher Wirkung Seitendrucke auf die Pfähle infolge von Bodenverschiebungen auftreten. In diesen Fällen sind nähere Untersuchungen nach den Empfehlungen "Seitendruck auf Pfähle durch Bewegungen von weichen bindigen Böden"<sup>8</sup> vorzunehmen.

### 3.3 Maßnahmen gegen chemischen Angriff

Bei chemischem Angriff ist die Betonzusammensetzung in Abhängigkeit von der vorliegenden Expositionsklasse (XA1 bis XA3) nach DIN EN 206-1<sup>2</sup> und DIN 1045-2<sup>3</sup> (Tabelle 1 und Anhang F) unter Berücksichtigung der in der Tabelle 1 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung aufgeführten Zemente festzulegen.

Bei schwachem und starkem Betonangriff nach DIN 4030-1<sup>9</sup> ist durch einen Sachverständigen für Betonkorrosion zu bestätigen, dass das Dauertragverhalten durch zeitabhängige Verminderung der Mantelreibung nicht beeinträchtigt wird.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Die Herstellung der Rüttel-Betonsäulen (RBS) und der Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS) nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma ECOSOIL Ost GmbH erfolgen.

### 4.2 Geräte

Für die Ausführung gelten folgende Gerätekonfigurationen:

#### 4.2.1 Rüttler (Anlage 1)

Es ist ein Tiefenrüttler einzusetzen, dessen Grundkonstruktion im "Merkblatt für die Untergrundverbesserung durch Tiefenrüttler"<sup>10</sup>, Ausgabe 1979, unter Abschnitt 2.1 beschrieben ist. Zusätzlich hat der eingesetzte Rüttler ein seitlich angebrachtes Rohr. Durch dieses Materialzuführungsrohr ist der Beton bei den Rüttel-Betonsäulen unter Verwendung einer Betonpumpe bzw. bei den Fertigbeton-Stopfsäulen über eine Druckluftschleuse an die Rüttlerspitze zu leiten und muss dort unter Überdruck austreten.



7 DIN 1045:1988-07 - Beton und Stahlbeton - Bemessung und Ausführung

8 GEOTECHNIK, DGEG 1/1978, Seite 100 bis 104.

9 DIN 4030-1:1991-06 - Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase; Grundlagen und Grenzwerte

10 Zu beziehen bei der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Maastrichter Straße 45, 50672 Köln.

#### 4.2.2 Trägergerät (Anlagen 2 und 3)

Der Rüttler ist von einem Trägergerät mit Mäkler (Gesamtgewicht ca. 35 bis 45 t) zu halten und zu führen. Über Seilzüge am Mäkler kann ein Teil des Eigengewichts des Trägergerätes, insbesondere in der letzten Phase des Absenkens des Rüttlers, zusätzlich zum Rüttlereigengewicht aktiviert werden.

Alternativ dazu kann auch eine sog. Stechereinheit [stitcher] zum Einsatz kommen. Bei dieser Geräteeinheit wird der Schleusenrüttler an einem 3-gliedrigen Ausleger eines Hydraulikbaggers befestigt. Zur Verstärkung des Eindringdruckes kann ein Teil des Baggergewichts über das Hydrauliksystem des Baggers aktiviert werden. Beim Ein- und Ausfahren wird die Vertikalität mittels Neigungsgeber gemessen und angezeigt, so dass Abweichungen sofort korrigiert werden können.

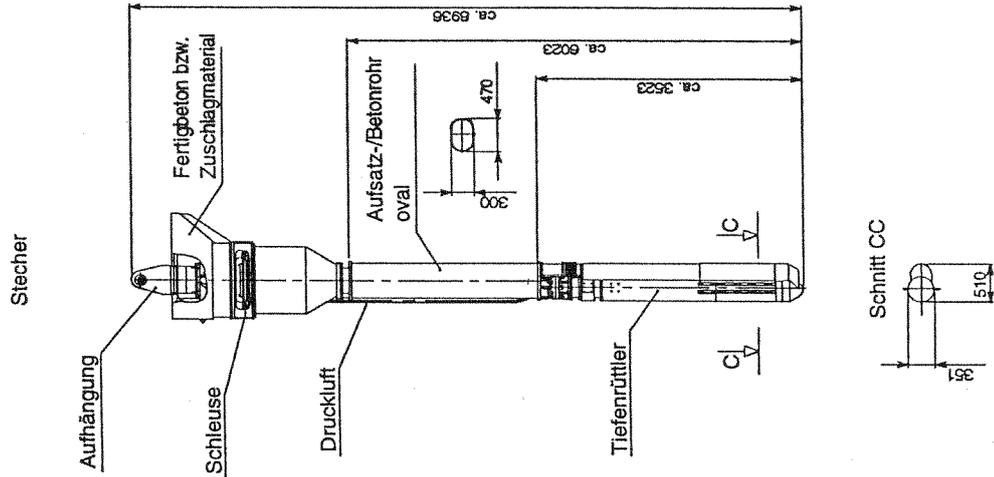
Henning

Beglaubigt

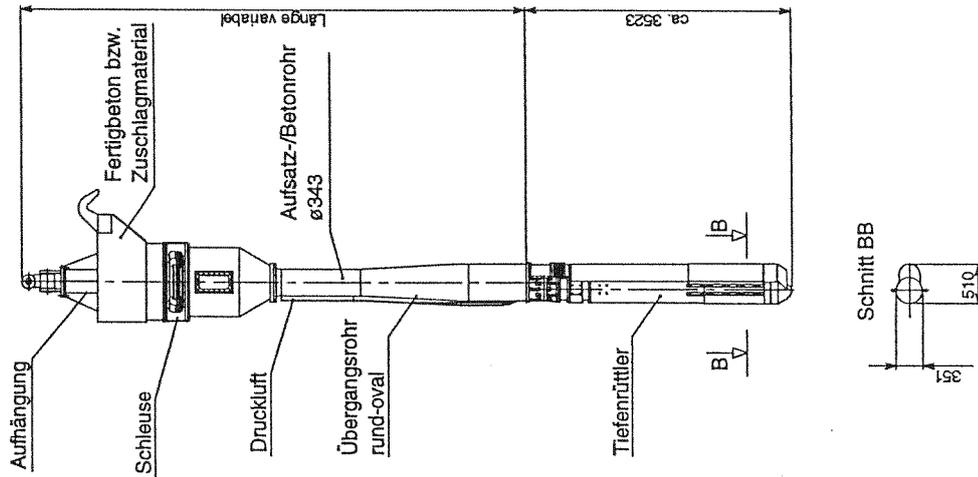


**TIEFENRÜTLER**

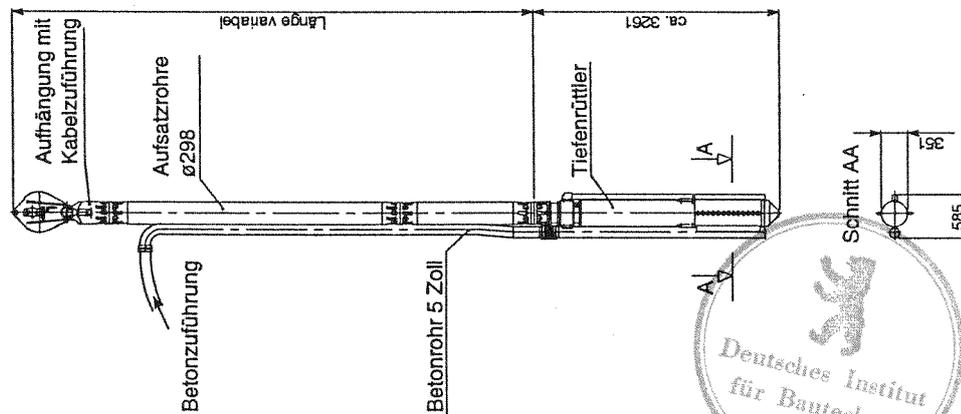
Rüttler-Fertigbeton/Zuschlagmaterial



Rüttler-Fertigbeton/Zuschlagmaterial



Rüttler-Betonsäule



**ECOSOIL Ost GmbH**

Laugfeld 29

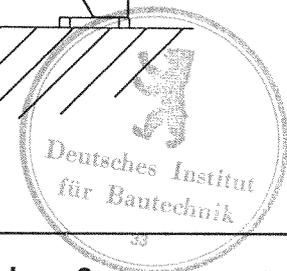
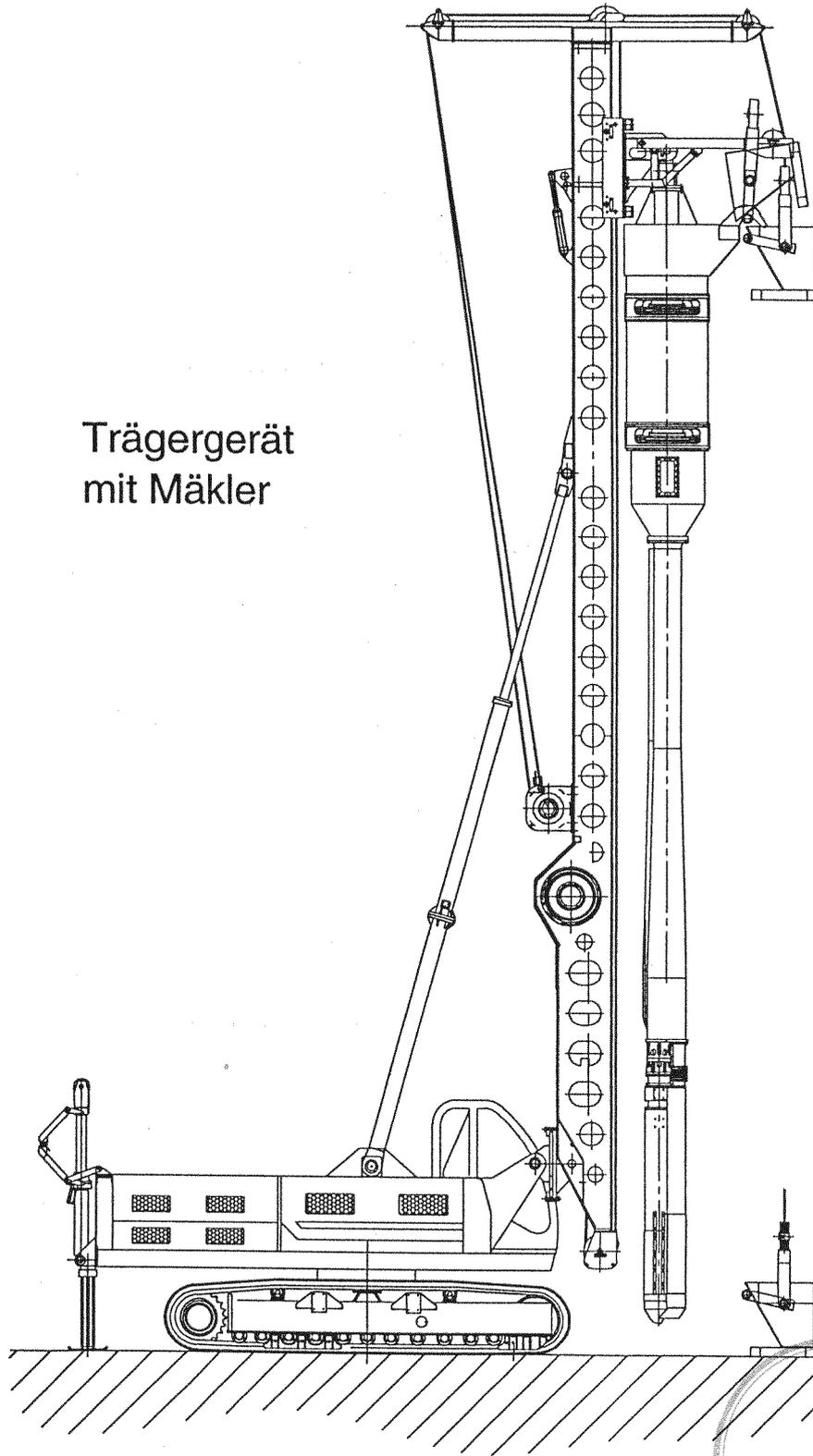
01968 Senftenberg

Rüttel-Betonsäulen (RBS) und  
Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)

**Anlage 1**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-34.22-206  
vom 30. August 2005

Trägergerät  
mit Mäkler



**ECOSOIL Ost GmbH**

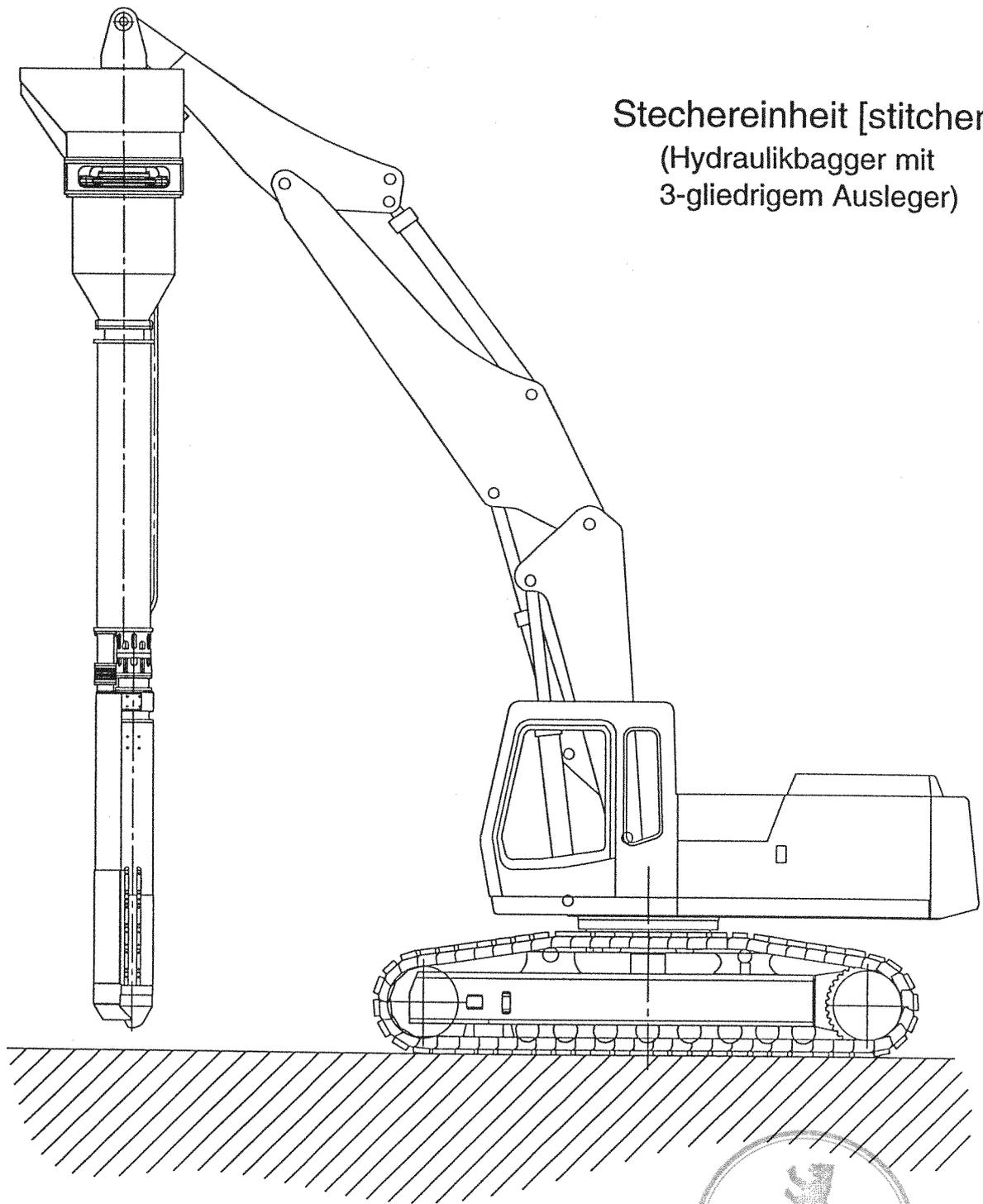
Laugfeld 29

01968 Senftenberg

Rüttel-Betonsäulen (RBS) und  
Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)

**Anlage 2**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-34.22-206  
vom 30. August 2005



Stechereinheit [stitcher]  
 (Hydraulikbagger mit  
 3-gliedrigem Ausleger)



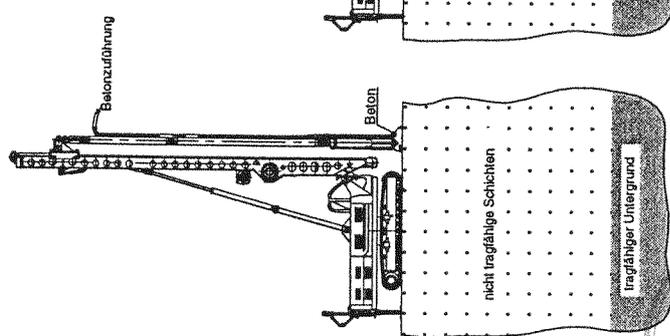
**ECOSOIL Ost GmbH**  
 Laugfeld 29  
 01968 Senftenberg

Rüttel-Betonsäulen (RBS) und  
 Fertigbeton-Stopsäulen (FBS)

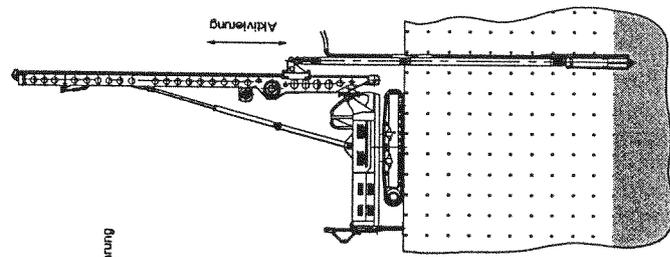
**Anlage 3**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-34.22-206  
 vom 30. August 2005

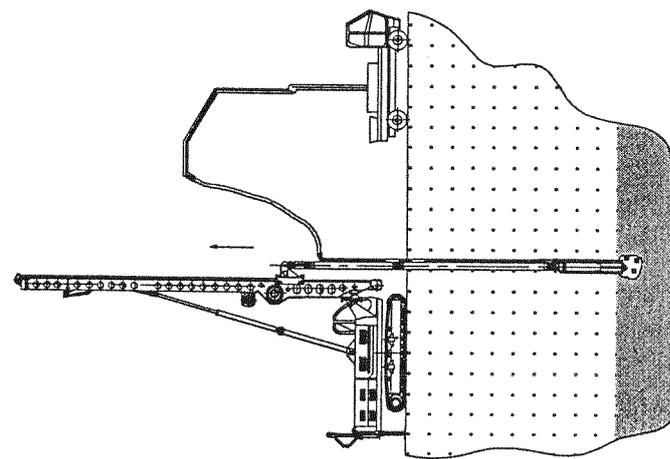
1.Schritt  
Füllen des  
Betonrohres



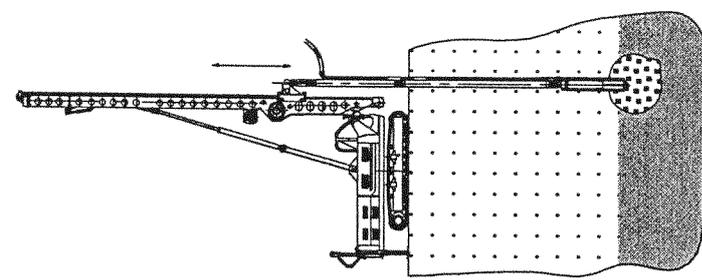
2.Schritt  
Versenken des  
Rüttlers



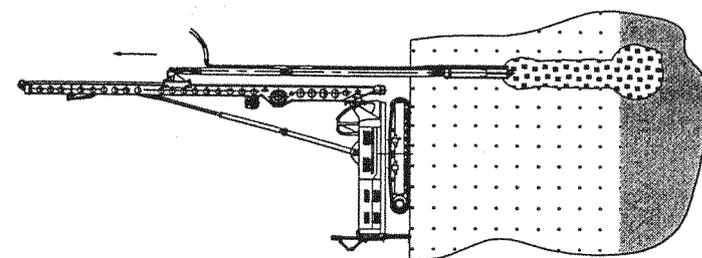
3.Schritt  
Fuß betonieren



4.Schritt  
Fuß verdichten  
(Pilgerschritt)



5.Schritt  
Schaft betonieren



Herstellung von Rüttel-Betonsäulen (RBS) mittels Trägergerät mit Mäkler



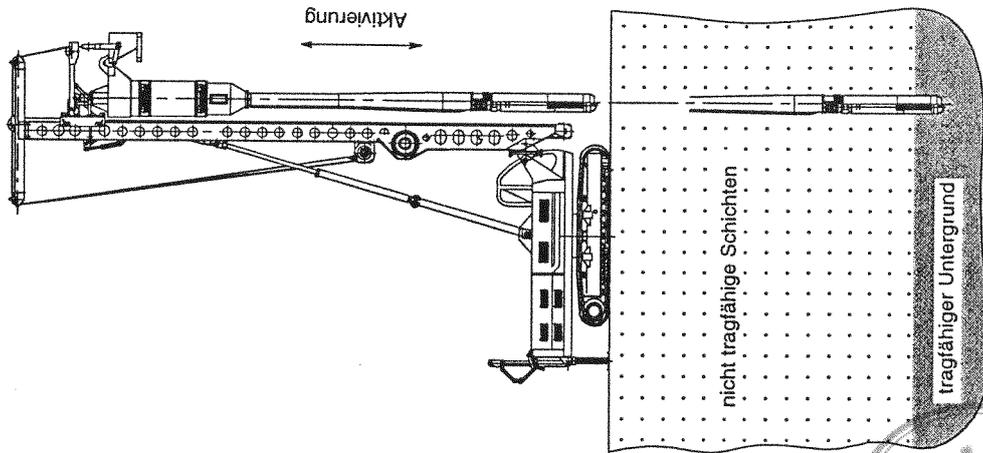
33

ECOSOIL Ost GmbH  
Laugfeld 29  
01968 Senftenberg

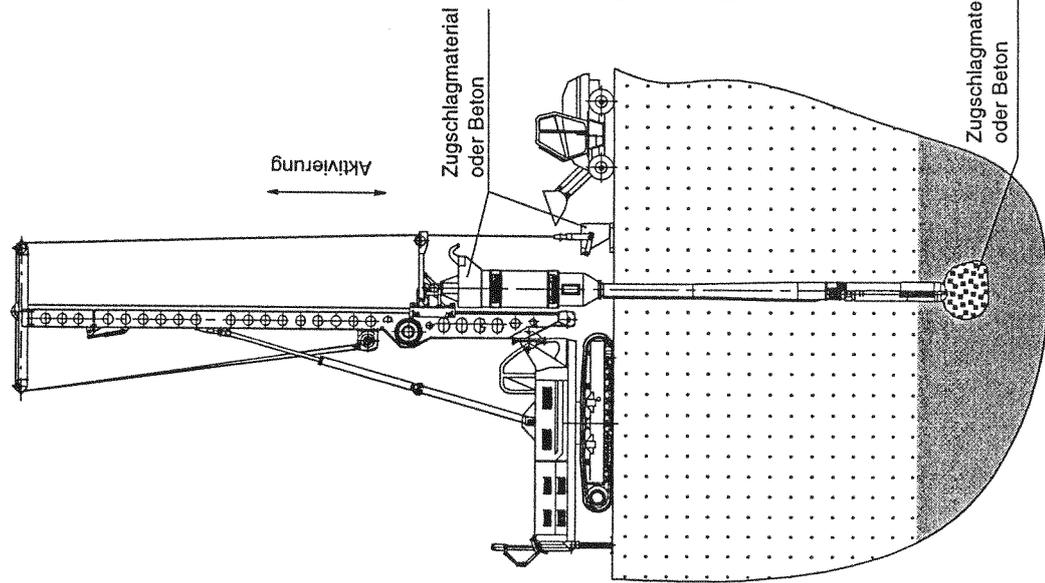
Rüttel-Betonsäulen (RBS) und  
Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)

Anlage 4  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-34.22-206  
vom 30. August 2005

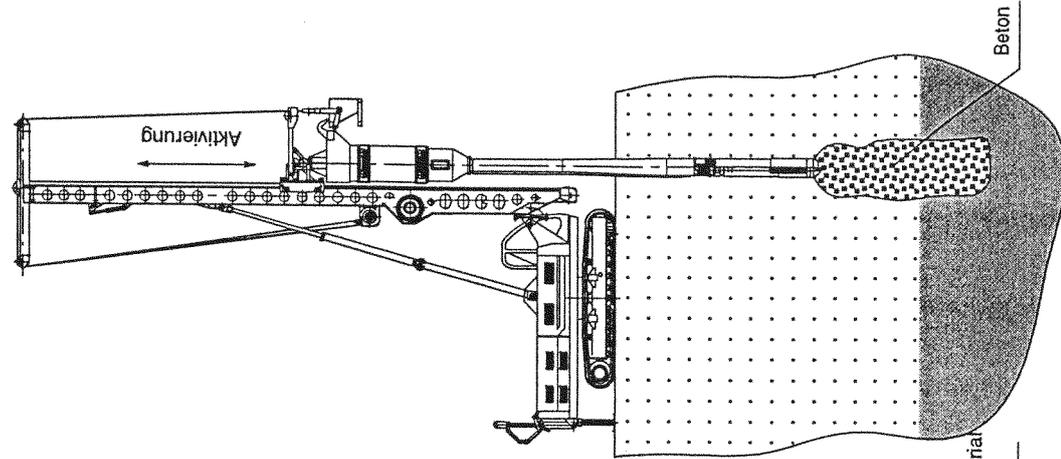
1. Schritt  
Versenken des  
Rüttlers



2. Schritt  
Zuschlagmaterial oder  
Beton einfüllen  
Pfahlfuß erstellen



3. Schritt  
Pfahl erstellen



Herstellung von Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS) mittels Trägergerät mit Mäklern

ECOSOIL Ost GmbH

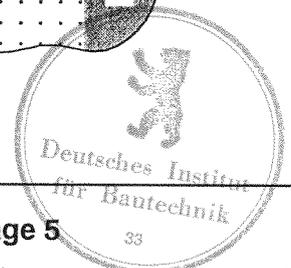
Laugfeld 29

01968 Senftenberg

Rüttel-Betonsäulen (RBS) und  
Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)

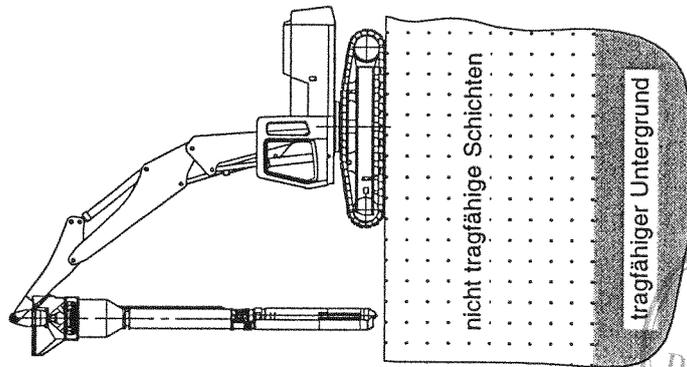
Anlage 5

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-34.22-206  
vom 30. August 2005

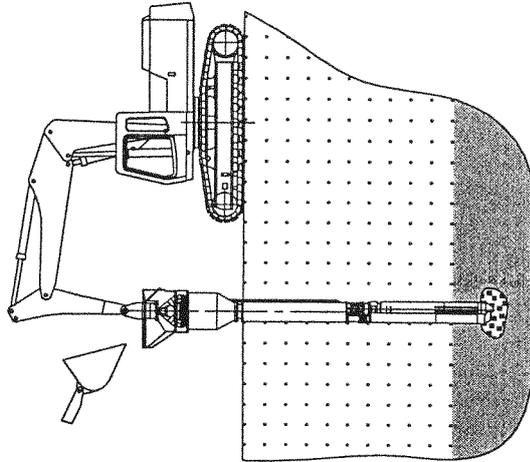


33

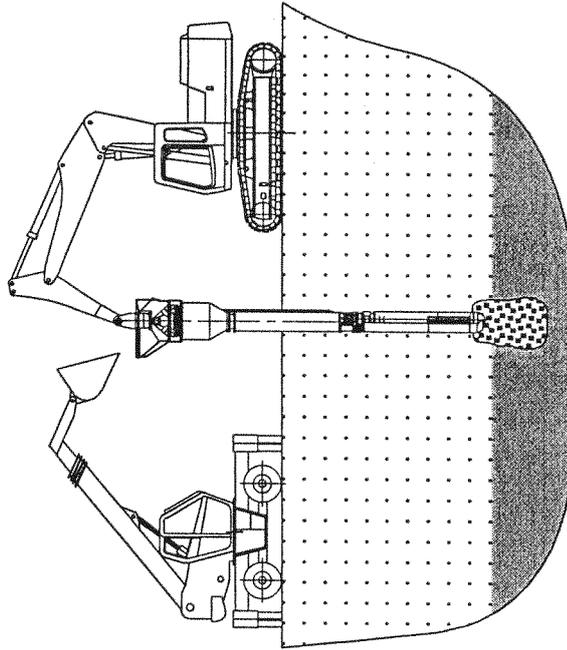
1. Schritt  
Versenken des  
Rüttlers



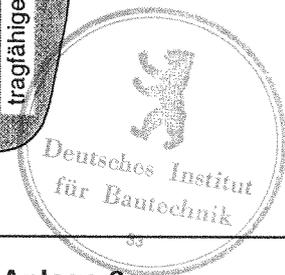
2. Schritt  
Zuschlagmaterial oder  
Beton einfüllen  
Pfählfuß erstellen



3. Schritt  
Pfahl erstellen



Herstellung von Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS) mittels Stechereinheit (stitcher)



**ECOSOIL Ost GmbH**  
Laugfeld 29  
01968 Senftenberg

Rüttel-Betonsäulen (RBS) und  
Fertigbeton-Stopfsäulen (FBS)

**Anlage 6**  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-34.22-206  
vom 30. August 2005