

Allgemeine Bauartgenehmigung

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

05.08.2024

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.22-9/23

Nummer:

Z-34.22-201

Geltungsdauer

vom: **26.07.2024**

bis: **26.07.2029**

Antragsteller:

PORR Spezialtiefbau GmbH

Walter-Gropius-Straße 23

80807 München

Gegenstand dieses Bescheides:

Ortbetonrüttelsäulen (ORS)

Ortbetonstopfsäulen (OSS)

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und eine Anlage bestehend aus vier Seiten.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Gründungen baulicher Anlagen im Boden mittels

- Ortbetonrüttelsäulen (ORS) und
- Ortbetonstopfsäulen (OSS)

im Einbauverfahren der Firma PORR Spezialtiefbau GmbH, München.

(2) Bei den Ortbetonrüttelsäulen und Ortbetonstopfsäulen handelt es sich um unbewehrte Säulen aus Beton, die ausschließlich vor Ort durch Einbringen von Beton mit einem Rüttelwerkzeug im anstehenden Baugrund hergestellt werden. Der Verfahrensablauf ist auf den Anlagen 1 und 3 dargestellt. Bei den Ortbetonrüttelsäulen wird der Beton durch ein mittig angebrachtes Rohr im Vortreibrohr mittels einer Betonpumpe eingebracht. Bei den Ortbetonstopfsäulen wird der Beton über einen Einfülltrichter in das Vortreibrohr gefüllt, das im Fußbereich eine spezielle Schleusenklappe besitzt.

(3) Die Ortbetonrüttelsäulen und Ortbetonstopfsäulen dienen zur Ableitung von Bauwerkslasten in tragfähige Bodenschichten, die Anwendung ist auf nichtbindige und bindige Böden gemäß DIN 1054, Abschnitt Zu "3.1 Allgemeines", beschränkt.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Die Gründungen baulicher Anlagen im Boden mittels Ortbetonrüttelsäulen und Ortbetonstopfsäulen sind als pfahlartige Tragelemente entsprechend den Technischen Baubestimmungen – insbesondere DIN EN 1997-1, DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 – zu planen, zu bemessen und auszuführen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2 Planung

(1) Der mittlere Durchmesser der Säule beträgt mindestens 40 cm, verfahrensbedingt ist der Durchmesser der Säulen über die Länge nicht konstant.

(2) Bei der Ausführung in bindigen Böden muss die undrainierte Scherfestigkeit $c_u \geq 15 \text{ kN/m}^2$ betragen. Zwischenschichten mit c_u -Werten von 8 bis 15 kN/m^2 sind zulässig, soweit sie eine Einzelschichtdicke von 1,0 m nicht überschreiten.

(3) Die Ausführungsplanung muss die aus der Planung ergebenden Hinweise hinsichtlich der Durchbildung der Details enthalten. Hierzu gehören insbesondere auch Angaben zur Gerätekonfiguration, Säulenherstellung und zum rechnerischen Betonvolumen jeder Säule.

2.2.1 Beton

(1) Abhängig von den vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 ist bei

- Ortbetonrüttelsäulen ein pumpfähiger Beton der Festigkeitsklassen C12/15 bis C20/25 mit der Konsistenz weich bis sehr weich (F3 bis F4),
- Ortbetonstopfsäulen ein Beton der Festigkeitsklassen C12/15 bis C20/25 mit der Konsistenz erdfeucht bis plastisch (C0 bis C2 bzw. F2) oder weich bis sehr weich (F3 bis F4),

nach DIN EN 206-1 bzw. DIN 1045-2 unter Berücksichtigung der Zemente nach DIN EN 197-1 zu verwenden.

(2) Liegt ein chemischer Angriff gemäß DIN 4030-1 vor, ist die Betonzusammensetzung in Abhängigkeit von den vorliegenden Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 unter Berücksichtigung der Zemente nach DIN EN 197-1 bzw. der Zemente nach DIN 1164-10 festzulegen. Bei Abweichungen davon ist ein Sachverständiger für Betonkorrosion einzuschalten. Von diesem Sachverständigen ist bei schwachem und starkem Betonangriff nach DIN 4030-1 (XA 1 bis XA 3) zu bestätigen, dass das Dauertragverhalten durch zeitabhängige Verminderung der Mantelreibung nicht beeinträchtigt wird.

2.2.2 Gerätekonfiguration

(1) Das Rüttelwerkzeug ist von einem Trägergerät mit Mäkler (siehe Anlagen 2 und 4) zu halten und zu führen. Über Seilzüge am Mäkler kann ein Teil des Eigengewichts des Trägergerätes (mindestens 120 kN) in jeder Phase des Absenkvorgangs zusätzlich zum Eigengewicht des Rüttelwerkzeugs aktiviert werden. Beim Wiederabsenken in das zuvor eingebrachte Säulenmaterial kann somit eine zusätzliche Belastung des Säulenmaterials durch den aktivierbaren Teil des Gewichtes des Trägergerätes erfolgen.

(2) Es wird ein Rüttelwerkzeug benutzt, das sich aus zwei wesentlichen Teilen zusammensetzt:

1. dem Rüttelantrieb (Aufsatzrüttler) und
2. den Vortreibrohren für die

- Ortbetonrüttelsäulen gemäß Anlage 2

Das Vortreibrohr besteht aus einem dickwandigen Stahlrohr, welches an der Unterseite durch eine massive Stahlplatte verschlossen ist. Durch die Mittelachse dieses Vortreibrohres führt fest verschweißt ein Betonförderrohr, das an der Unterseite des Vortreibrohres offen austritt und beim Eintreiben des Vortreibrohres in den Boden durch eine verlorene Stahlkappe verschlossen wird.

- Ortbetonstopfsäulen gemäß Anlage 4

Das Vortreibrohr weist am Kopf einen Befülltrichter auf, der gleichzeitig als Betonvorratsbehälter dient, sowie im Fußbereich eine Schleusenklappe. Diese schließt sich selbständig beim Eintreiben des Vortreibrohres. Sie öffnet sich beim Ziehen des Vortreibrohres und lässt den Beton austreten.

Das Vortreibrohr beider Varianten wird an der Oberseite fest mit einem vertikal schwingenden Aufsatzrüttler (Rüttelantrieb) verbunden.

2.2.3 Säulenherstellung

(1) Bei der Herstellung des Fußbereichs soll der Betriebsdruck des Hydrauliköls am Antriebsaggregat bei bindigen Böden und Sanden ≥ 100 bar, bei Kiessanden ≥ 150 bar betragen.

(2) Der Querschnitt der Säulen ist über die Ermittlung des Betonverbrauches pro Säule nachzuweisen. Das rechnerische Betonvolumen jeder Säule ist in der Ausführungsplanung anzugeben.

2.2.3.1 Ortbetonrüttelsäulen (Anlage 1)

(1) Der Bereich um den Säulenfuß wird mit ein bis drei Stopfvorgängen vorbereitet. Rollige Bodenschichten werden hierbei verdichtet. Bei der Fußherstellung muss der Betondruck an der Betonpumpe mindestens 5 bar betragen.

(2) Nach Herstellung des Fußbereiches ist der Schaft durch kontinuierliches Ziehen des Rüttelwerkzeugs und Weiterpumpen von Beton herzustellen. Sofern in hinreichend festen Bodenschichten eine zusätzliche Mantelreibungsübertragung ermöglicht werden soll, darf auch im Bereich des Schaftes gestopft werden.

2.2.3.2 Ortbetonstopfsäulen (Anlage 3)

(1) Der Bereich um den Säulenfuß wird durch mehrere Stopfvorgänge, d. h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Rüttelwerkzeugs, verdichtet. Das darf unter Zufuhr von Beton der Konsistenz erdfeucht bis plastisch (C0 bis C2 bzw. F2) oder Zugabematerial als Bodenverbesserung erfolgen.

(2) Nach Herstellung des Fußbereiches erfolgt das Herstellen des Schaftes durch abwechselndes Ziehen und Wiederversenken des Rüttelwerkzeugs (Stopfen) bis der erforderliche Säulendurchmesser erreicht ist.

2.2.3.3 Ortbetonstopfsäulen, Herstellung mit Beton der Konsistenz F3 bis F4

(1) Mit der Geräteeinheit für Ortbetonstopfsäulen (Vortreibrohr mit Befülltrichter und Schleuse am Rohrfuß gemäß Anlage 4) können Säulen auch aus Beton mit der Konsistenz weich (F3) bis sehr weich (F4) hergestellt werden. Hierbei beschränkt sich der Stopfvorgang auf die Herstellung des Säulenfußes.

(2) Zur Herstellung des Säulenfußes ist Beton der Konsistenz weich (F3) anzuwenden und nach Erreichen der Absetztiefe im tragfähigen Boden in das Vortreibrohr über den Befülltrichter einzufüllen. Der Bereich um den Säulenfuß wird mit ein bis drei Stopfvorgängen, d. h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Vortreibrohres, verdichtet und der Säulenfuß hergestellt.

(3) Nach Herstellung des Säulenfußes ist der Säulenschaft mit Beton der Konsistenz weich (F3) oder sehr weich (F4) durch kontinuierliches Ziehen des Vortreibrohres herzustellen. Der Beton wird mit Hilfe der vom Rüttler über das Vortreibrohr eingeleiteten Rüttelenergie verdichtet.

2.3 Bemessung

(1) Die innere Tragfähigkeit ist nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA wie für Bauteile aus unbewehrtem Beton nachzuweisen.

(2) Biegemomente aus ungewollter ausmittiger Belastung sind durch eine entsprechende konstruktive Ausbildung der Gründung zu vermeiden. Im Falle der Unvermeidbarkeit sind die Säulen nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA wie Bauteile aus unbewehrtem Beton nachzuweisen, wobei abweichend im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Querschnitt vollständig überdrückt bleiben muss.

2.4 Ausführung

Die Herstellung der Ortbetonrüttelsäulen und Ortbetonstopfsäulen ist entsprechend den Vorgaben der Ausführungsplanung durchzuführen und darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma PORR Spezialtiefbau GmbH erfolgen.

2.4.1 Vorbereitung

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

(2) Das Rüttelwerkzeug wird über dem gekennzeichneten Säulenpunkt ausgerichtet.

– Bei den Ortbetonrüttelsäulen wird das Betonförderrohr am unteren Ende durch eine verlorene Stahlkappe verschlossen. Nach Erreichen der Absetztiefe ist in das Betonförderrohr des Vortreibrohres Beton über einen Betonpumpe einzupumpen, bis dieser am Rohrfuß austritt.

– Bei den Ortbetonstopfsäulen ist beim Einrütteln die Schleusenklappe am Rohrfuß geschlossen. Nach Erreichen der Absetztiefe ist Beton entsprechender Konsistenz oder ggf. auch Zugabematerial (Schotter oder Kies) in den Einfülltrichter und das Vortreibrohr zu füllen.

(3) Das Vortreibrohr ist in den Untergrund bis in den tragfähigen Boden einzurütteln. Die Versenkentiefe (t) ist mit überprüfbaren Mitteln, z. B. mit Hilfe von Markierungen festzustellen.

2.4.2 Säulenherstellung

(1) Bei Ortbetonrüttelsäulen ist mit Beginn des Anstopfens des Säulenfußes der Beton über eine angeschlossene Betonpumpe mit hohem Druck zu pumpen und dafür Sorge zu tragen, dass die Betonpumpenleitung ständig unter Druck steht. Beim Herstellen des Säulenschaftes muss das untere Ende des Vortreibrohres stets von Beton bedeckt sein. Die Einhaltung dieser Forderung ist durch den Betondruck bei kontinuierlicher Betonförderung zu kontrollieren.

(2) Bei der Herstellung von Ortbetonstopfsäulen ist sicherzustellen, dass sich stets so viel Beton im Vortreibrohr befindet, dass sich der beim Ziehen des Vortreibrohres freigegebene Raum unverzüglich mit Beton füllen kann.

(3) Der tatsächliche Betonverbrauch beim Herstellen der Säule muss in jedem Fall größer als das rechnerische Volumen der Säule sein und ist für jede Säule zu ermitteln. Der Querschnitt der erstellten Säulen ist über die Ermittlung des tatsächlichen Betonverbrauchs pro Säule und als Vergleich mit dem rechnerischen Betonvolumen entsprechend der Ausführungsplanung nachzuweisen.

(4) Der Hydraulikdruck ist bei mindestens 25 % der Säulen kontinuierlich mittels Druck-Tiefenschreiber aufzuzeichnen. Die Aufzeichnung der Herstdaten soll die gesamte Säulenherstellung inklusive eventueller Arbeitsunterbrechungen erfassen. Auf das Druckmaximum bei der Fußherstellung ist zu achten. Rückgänge des Öldrucks beim Ziehen des Rüttlers sind zulässig.

(5) Eine Unterbrechung der Säulenherstellung ist zulässig, wenn die restliche Säule vor Beginn des Abbindevorgangs fertig gestellt wird und das Rüttelwerkzeug mindestens 1 m in den Beton des bereits hergestellten Säulenteiles wieder eintaucht.

2.4.3 Bauüberwachung

(1) Während der Ausführung sind mindestens die in Tabelle 1 genannten Kontrollmaßnahmen durchzuführen.

Tabelle 1: Maßnahmen zur Kontrolle der Ausführung / Bauüberwachung

Prüfgegenstand	Überprüfung / Prüfung	Mindesthäufigkeit
Geräte	Vorgaben der Ausführungsplanung	jede Baustelle
Frischbeton	Vorgaben der Ausführungsplanung; Konsistenz	gemäß DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 sowie DIN 1045-3
Betondruckfestigkeit	Vorgaben der Ausführungsplanung; Festigkeitsklasse	gemäß DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 sowie DIN 1045-3
Versenktiefe des Rüttelwerkzeugs	Vorgaben der Ausführungsplanung; nach Abschnitt 2.4.1 (3)	jede Säule
Betonverbrauch	Vorgaben der Ausführungsplanung; Abschnitt 2.4.2 (3)	jede Säule
Betondruck an der Betonpumpe	Vorgaben der Ausführungsplanung	25 % der Säulen
Öldruck im Hydrauliksystem	Vorgaben der Ausführungsplanung; Abschnitt 2.4.2 (4)	25 % der Säulen

(2) Während der Herstellung der Ortbetonrüttelsäulen und Ortbetonstopfsäulen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der ordnungsgemäßen Ausführung vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen. Sie sind nach Abschluss der Arbeiten mindestens fünf Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

(3) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Ausführenden unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.4.4 Übereinstimmungserklärung des Ausführenden

(1) Von der ausführenden Firma ist zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, in Verbindung mit § 21 Abs. 2 MBO¹ abzugeben.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bescheidnummer
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Datum der Ausführung
- Name und Sitz der ausführenden Firma
- Bestätigung über die Ausführung entsprechend den Planungsunterlagen
- Dokumentation der Ausgangsstoffe und Lieferscheine
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrolle bzw. Prüfung
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Besonderheiten
- Name, Firma und Unterschrift des für die Kontrollen und Prüfungen Verantwortlichen

(3) Die Übereinstimmungserklärung ist dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakte auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen.

Normenverzeichnis

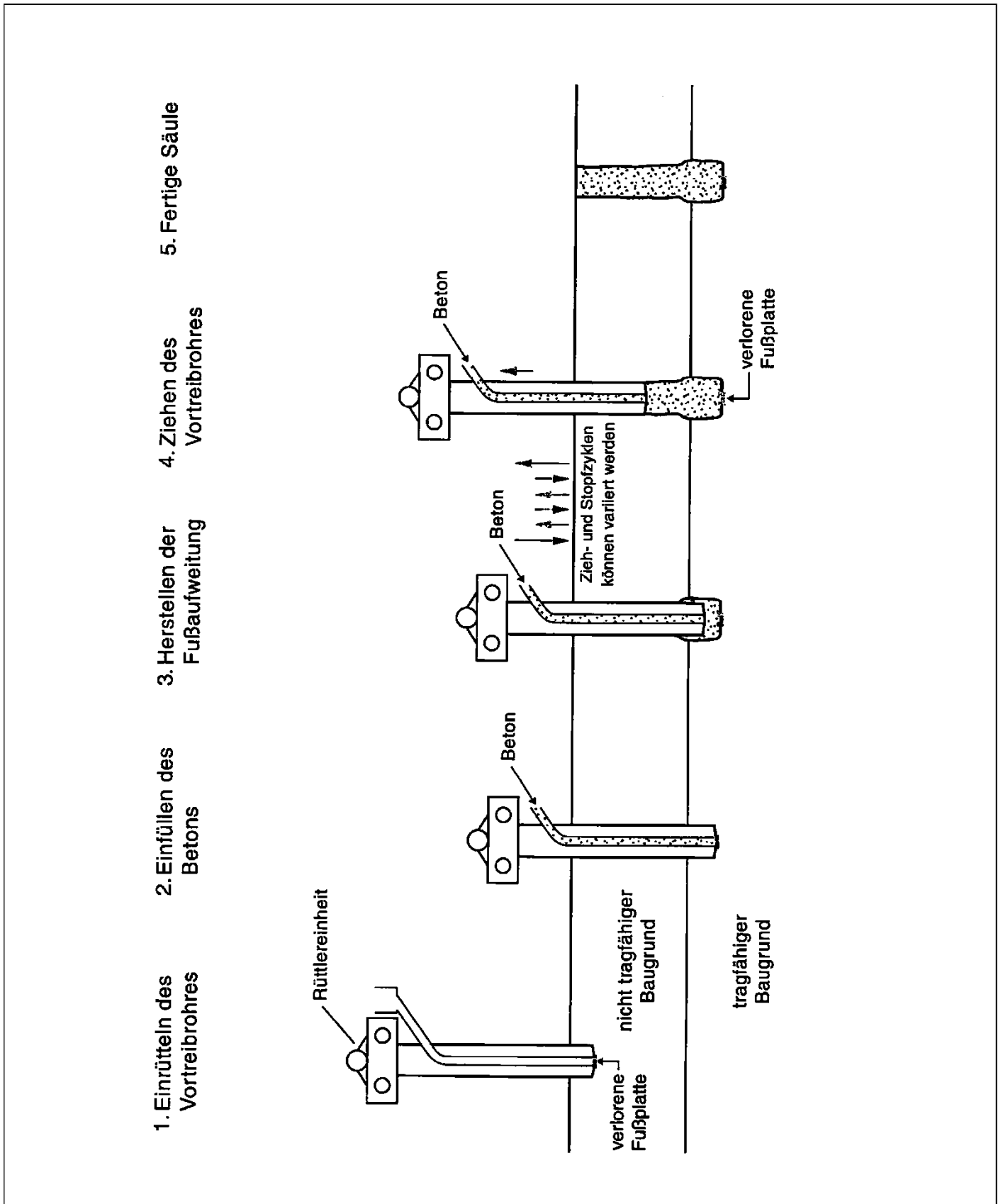
DIN EN 197-1:2011-11	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
DIN EN 206-1:2001-07	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
DIN 1054:2021-04	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

¹ Musterbauordnung (MBO) Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 23./24.11.2023

DIN 1164-10:2013-03	Zement mit besonderen Eigenschaften – Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN 4030-1:2008-06	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte

Bettina Hemme
Referatsleiterin

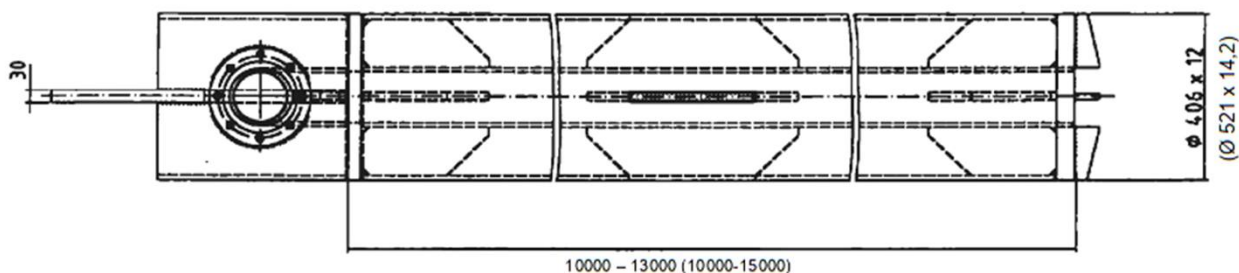
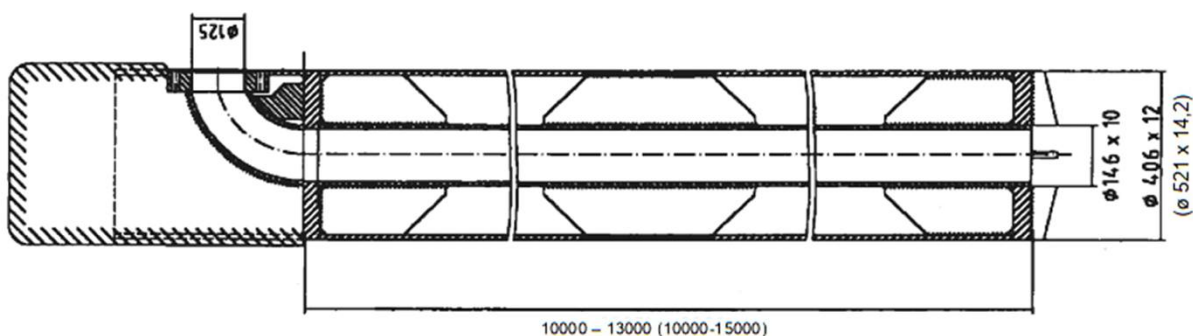
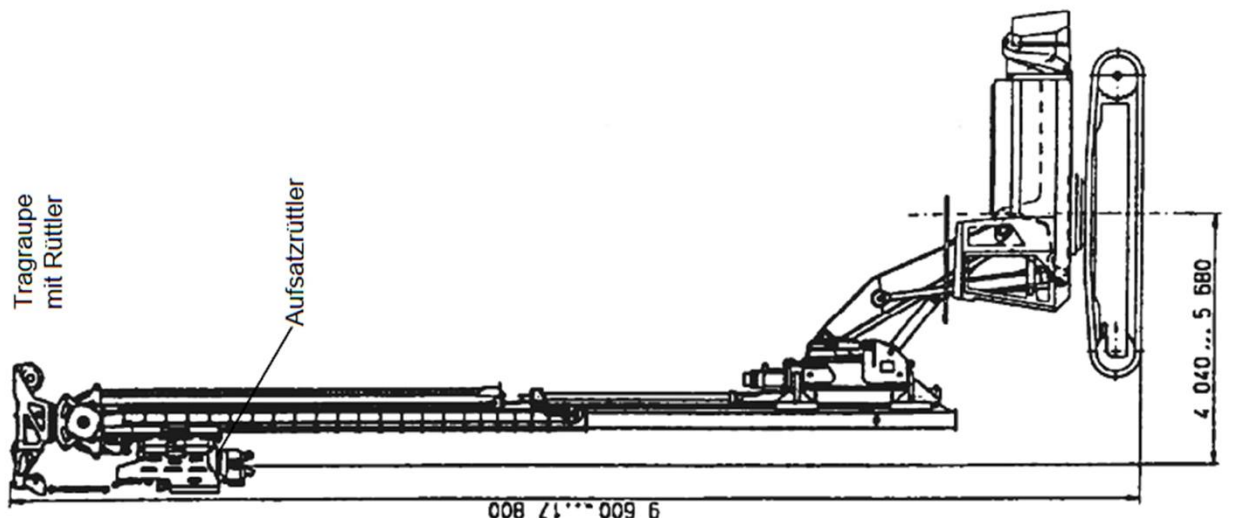
Beglaubigt
Jendryschik



Ortbetonrüttelsäulen (ORS)
 Ortbetonstopfsäulen (OSS)

Ortbetonrüttelsäulen – Herstellungsablauf

Anlage 1

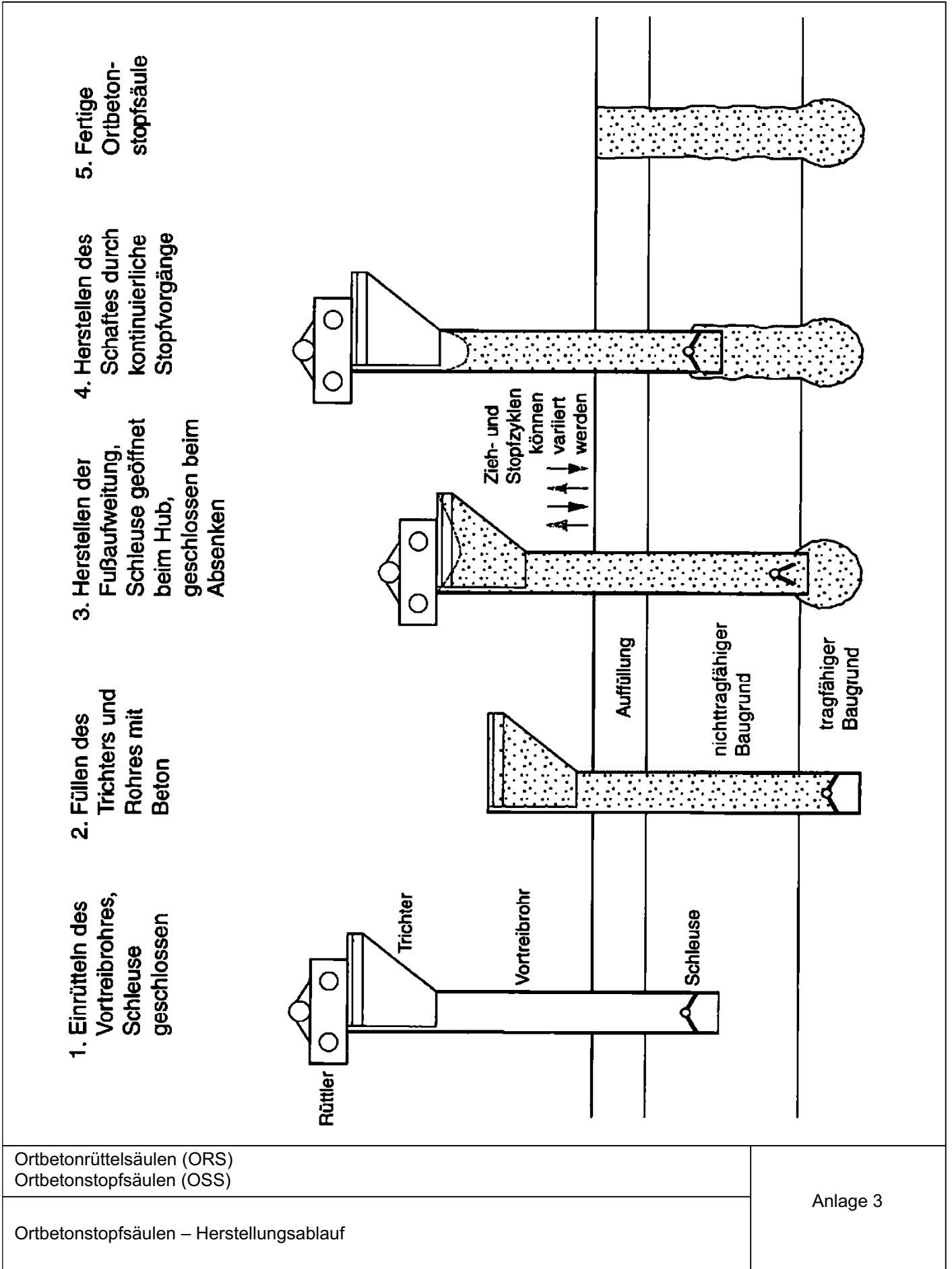


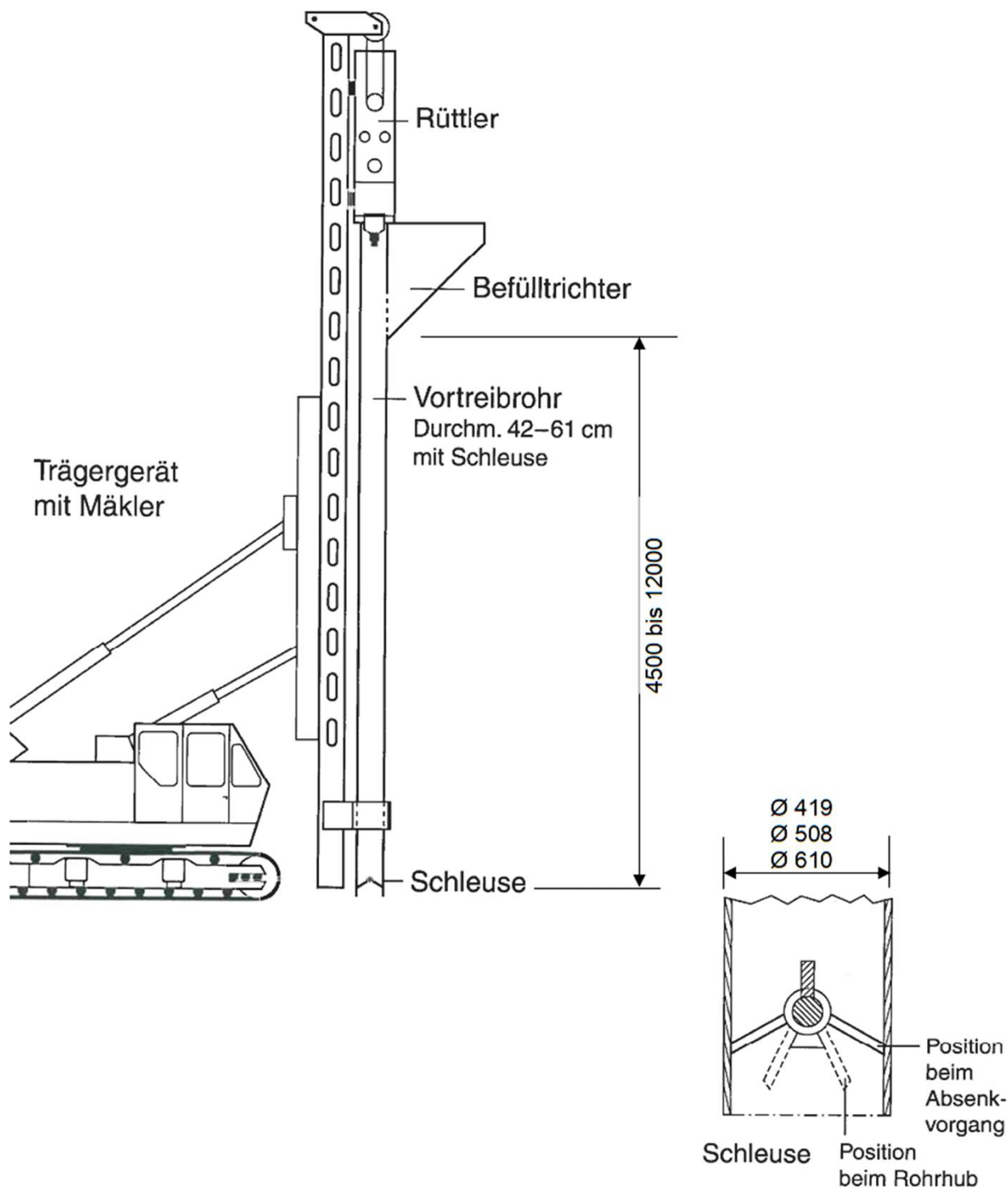
alle Maße in mm

Ortbetonrüttelsäulen (ORS)
 Ortbetonstopfsäulen (OSS)

Ortbetonrüttelsäulen – Trägergerät mit Rüttler, Vortreibrohre für Säulen Ø 41 cm (Ø 52 cm)

Anlage 2





alle Maße in mm

Ortbetonrüttelsäulen (ORS)
 Ortbetonstopfsäulen (OSS)

Ortbetonstopfsäulen - Trägergerät mit Rüttler, Vortreibrohre (Ø 42 – 61 cm) mit Schleuse

Anlage 4