E DIN EN 14731:2026-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-07-31

Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Baugrundverbesserung durch Tiefenrüttelverfahren; Deutsche und Englische Fassung prEN 14731:2026

Execution of special geotechnical works - Ground treatment by deep vibration; German and English version prEN 14731:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 9

4 Angaben, die zur Ausführung der Bauarbeiten erforderlich sind 10
4.1 Allgemein 10
4.2 Spezielle Anforderungen 11

5 Geotechnische Untersuchung 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 Spezifische Anforderungen bei Tiefenrüttelverdichtung 12
5.3 Spezifische Anforderungen bei Rüttelstopfsäulen aus körnigem Baustoff 13
5.4 Spezifische Anforderungen bei starren Säulen 13

6 Baustoffe und Produkte 14
6.1 Allgemeines 14
6.2 Baustoffe für die Tiefenrüttelverdichtung 14
6.3 Baustoffe für Rüttelstopfsäulen aus körnigem Baustoff 14
6.4 Baustoffe für starre Säulen 15

7 Bemessungsbezogene Überlegungen 15
7.1 Allgemeines 15
7.2 Geometrie 16
7.3 Bei der Auswahl des Baugrundverbesserungsverfahrens zu berücksichtigende Faktoren 17
7.4 Bemessungsvalidierung 18
7.5 Umfang und Entwurf der Baugrundverbesserung 18

8 Durchführung 19
8.1 Allgemeines 19
8.2 Vorbereitung der Baustelle 19
8.3 Arbeitsebene 20
8.4 Abstecken 20
8.5 Reihenfolge bei der Baugrundverbesserung und Säulenabstand 20
8.6 Bautoleranzen 22
8.7 Baugrundverbesserung 22
8.8 Abweichungen vom Bemessungs- oder Ausführungsplan 24

9 Überwachung, Inspektion, Kontrolle und Prüfung 25
9.1 Allgemeines 25
9.2 Überwachungsplan 26
9.3 Inspektionsplan 27
9.4 Kontrollplan 29
9.5 Prüfung 30

10 Aufzeichnungen ... 32
10.1 Allgemeines ... 32
10.2 Elemente ... 32
10.3 Baustoffe ... 33
10.4 Nachfolgende Bauarbeiten ... 33
11 Besondere Anforderungen ... 33
11.1 Allgemeines ... 33
11.2 Sicherheit ... 33
11.3 Umweltschutz ... 34
11.4 Nachhaltigkeit ... 34
Anhang A (informativ) Verfahren zur Baugrundverbesserung durch Tiefenrütteln ... 35
A.1 Baugrundverbesserungsverfahren ... 35
A.2 Werkzeuge für Rüttelverfahren ... 35
Anhang B (informativ) Tiefenrüttelverdichtung ... 36
Anhang C (informativ) Einbau von Rüttelstopfsäulen aus körnigem Baustoff ... 42
C.1 Allgemeines ... 42
C.2 Verfahren mit Höhenzuführung ... 42
C.3 Verfahren mit Tiefenzuführung ... 43
Anhang D (informativ) Einbau von starren Rüttelsäulen ... 46
Anhang E (informativ) Beispiel eines Tagesberichts ... 49
Literaturhinweise ... 50

Bilder

Bild 1 — Empfohlene Abstände für starre Säulen zur Verringerung der Ausführungsrisiken ... 22
Bild A.1 — Arten der Baugrundverbesserung durch Tiefenrütteln ... 35
Bild A.2 — Arten von Rüttelwerkzeugen ... 35
Bild B.1 — Eignung der Bodenbedingungen für die Vibroersetzung und die Rüttelverdichtung ... 36
Bild B.2 — Verdichtbarkeitsbereiche in Abhängigkeit von Spitzenwiderstand und Reibungsverhältnis bei CPT-Versuchen nach Massarsch und Fellenius [2] ... 37
Bild B.3 — Verdichtbarkeit nach Lunne und Robertson auf der Grundlage von CPT-Daten [1] ... 38
Bild B.4 — Beispiel für einen Prüfungsaufbau für die Vibroverdichtung ... 39
Bild B.5 — Tiefenrüttler ... 40
Bild C.1 — Verfahren mit Höhenzuführung mit Tiefenrüttler ... 43
Bild C.2 — Verfahren mit Höhenzuführung mit Höhenrüttler und Verdichtungssonde ... 43
Bild C.3 — Verfahren mit Tiefenzuführung mit Tiefenrüttler ... 44
Bild C.4 — Verfahren mit Tiefenzuführung mit Höhenrüttler und Verdichtungssonde ... 45
Bild D.1 — Einbau von starren Rüttelsäulen mit halbtrockenen Gemischen mit Tiefenrüttler ... 46
Bild D.2 — Einbau von starren Rüttelsäulen mit halbtrockenen Gemischen mit Höhenrüttler ... 47

Bild D.3 — Einbau von starren Rüttelsäulen mit gepumpten Gemischen mit Tiefenrüttler 48

Bild D.4 — Einbau von starren Rüttelsäulen mit gepumpten Gemischen mit Höhenrüttler 48

Bild E.1 — Beispiel eines Tagesberichts für Tiefenrüttelarbeiten 49

Tabellen

Tabelle 1 — Mögliche Gegenmaßnahmen 21

Tabelle 2 — Im Überwachungsplan zu berücksichtigende kritische Kenngrößen 26

Tabelle 3 — In den Inspektionsplan aufzunehmende Messungen 27

Tabelle 4 — In den Kontrollplan aufzunehmende Maßnahmen 29

Tabelle B.1 — Verdichtbarkeitsbereiche basierend auf der Eignungszahl, berechnet mit Gleichung (B.1) 36

Tabelle B.2 — Klassifizierung der Verdichtbarkeit nach dem Bodenverhaltensindex 39