

DIN EN 17522:2025-03 (D)

Planung und Bau von Erdwärmesonden in verfüllten Bohrlöchern; Deutsche Fassung EN 17522:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Geologische und Umweltaspekte	12
4.1 Allgemeines.....	12
4.2 Geologische und hydrogeologische Risiken	13
4.2.1 Artesische Grundwasserleiter.....	13
4.2.2 Übereinanderliegende Grundwasserleiter mit unterschiedlichem Grundwasserpotenzial....	13
4.2.3 Grundwasser und Bodenchemie	13
4.2.4 Gasvorkommen.....	13
4.2.5 Standfestigkeit des Untergrunds.....	14
4.2.6 Wechselfolgen geologischer Schichten (alternierende Schichtung)	14
4.2.7 Karstgeologie.....	15
4.2.8 Frostanfälligkeit	15
4.2.9 Grundwasserschutzgebiet.....	15
4.3 Anthropogene Risiken und Einschränkungen	15
4.4 Umweltaspekte	16
4.4.1 Allgemeines.....	16
4.4.2 Einfluss auf das Grundwasser	16
4.4.3 Auswirkungen von Bauarbeiten auf die Umwelt	16
5 Beschreibung der Anlage.....	17
5.1 Allgemeines.....	17
5.2 Erdwärmesonde.....	18
5.3 Horizontale Anbindeleitungen.....	20
5.4 Verteiler	20
5.5 Thermische Anlage	21
6 Materialien	21
6.1 Allgemeine Eigenschaften.....	21
6.2 Werkstoffe	22
6.2.1 Polymere Materialien	22
6.2.2 Verbindungsverfahren	23
6.2.3 Metallische Werkstoffe.....	24
6.3 Wärmeträgermedium	25
6.4 Verfüllbaustoffe	25
6.4.1 Allgemeines.....	25
6.4.2 Verfüllmaterial.....	26
6.4.3 Anforderungen an andere Verfüllbaustoffe.....	27
6.5 Kriterien für die Auswahl der Komponenten.....	27
6.5.1 Allgemeines.....	27
6.5.2 Sondenrohre	27
6.5.3 Horizontale Anbindeleitungen.....	28
6.5.4 Verteiler	28
6.5.5 Wärmeträgermedium	28

7	Planung	29
7.1	Planungsschritte.....	29
7.2	Auslegung	29
7.2.1	Allgemeines.....	29
7.2.2	Allgemeine Methodik.....	30
7.2.3	Thermische Eigenschaften des Untergrunds	33
7.2.4	Thermal Response Test (TRT)	34
7.2.5	Berechnungs- und Modellierungsverfahren	41
7.2.6	Simulation.....	43
7.2.7	Planung der Hydraulik.....	44
8	Bauausführung	45
8.1	Allgemeines.....	45
8.2	Baustelleneinrichtung und Ausführungsplanung	45
8.3	Bohrung.....	45
8.3.1	Allgemeines.....	45
8.3.2	Bohrdurchmesser	46
8.3.3	Bohrspülung	46
8.3.4	Überwachung und Dokumentation des Bohrvorgangs.....	46
8.4	Erdwärmesondenrohre.....	47
8.5	Einbau der Erdwärmesondenrohre	48
8.6	Verfüllverfahren.....	48
8.6.1	Allgemeines.....	48
8.6.2	Verfüllverfahren.....	49
8.6.3	Andere Verfüllverfahren.....	50
8.7	Horizontale Anbindeleitungen	50
8.8	Prüfungen von EWS - Dichtheit, Durchfluss, Verfüllung, geophysikalische Messungen	51
8.9	Verteiler	51
9	Inbetriebnahme	52
9.1	Allgemeines.....	52
9.2	Wärmeträgermedium	53
9.3	Befüllung der Anlage.....	53
9.4	Bauaustrocknung	53
9.5	Inbetriebnahme.....	53
9.6	Dokumentation	53
10	Betrieb, Überwachung und Wartung	53
10.1	Betrieb	53
10.2	Überwachung.....	54
10.2.1	Allgemeines.....	54
10.2.2	Temperatur	55
10.2.3	Druck.....	55
10.2.4	Durchflussmenge.....	55
10.3	Wartung.....	55
11	Renovierung	56
12	Stilllegung	56
12.1	Allgemeines.....	56
12.2	Wärmeträgermedium	56
12.3	Erdwärmesonden.....	57
12.3.1	Verfüllte Bohrlöcher	57
12.4	Horizontale Anbindeleitungen	57
12.5	Dokumentation	57
Anhang A (informativ) Dämmung der horizontalen Anbindeleitung.....		58
Anhang B (informativ) Beispiele für den Simulationszeitraum		59
B.1	Allgemeines.....	59
B.2	Einfamilienhaus, Auslegung mit unausgeglichener Energiebilanz.....	59

B.3	EWS-Feld mit 30 Häusern, ausgelegt mit einer unausgeglichenen Energiebilanz	60
B.4	EWS-Feld mit 400 Häusern, ausgelegt mit einer unausgeglichenen Energiebilanz	61
B.5	Zusammenfassung	61
Anhang C (informativ) Checkliste für die Inbetriebnahme		62
Anhang D (informativ) Beispiele für die Wärmeleitfähigkeit und die volumetrische Wärmekapazität des Untergrundes		64
Anhang E (informativ) Typische Bohrverfahren		67
Literaturhinweise		69

Bilder

Bild 1	— Beispiel einer EWP-Anlage mit EWS.....	18
Bild 2	— Gängige EWS-Bauarten: Einfach-U-Sonde (1), Doppel-U-Sonde (2), Koaxialsonde (3)	19
Bild 3	— Vertikale EWS-Bauarten: Einfach-U-Rohrsonde (1), Doppel-U-Rohrsonde (2), Koaxialsonde mit Vorlauf im Ringraum des Außenrohrs (3), Koaxialsonde mit Vorlauf im Innenrohr (4)	20
Bild 4	— EWS Anlagen	30
Bild 5	— Allgemeine Auslegungsmethodik.....	31
Bild 6	— Typische Testanordnung	38
Bild 7	— Lineare Regression der mittleren Fluidtemperatur als Funktion von $\ln(t)$	39
Bild 8	— Zeitabhängige Konvergenz der effektiven Wärmeleitfähigkeit mithilfe der sequenziellen Vorwärtsauswertung.....	40
Bild B.1	— Weitere Temperaturänderung mit verlängerter Simulationszeit für ein Einfamilienhaus	60
Bild B.2	— Weitere Temperaturänderung mit verlängerter Simulationszeit für 30 Häuser.....	60
Bild B.3	— Weitere Temperaturänderung mit verlängerter Simulationszeit für 400 Häuser	61

Tabellen

Tabelle 1	— Relevante Normen für Rohre und Formstücke aus Polyethylen	22
Tabelle 2	— Merkmale einer typischen U-Rohrsonde aus PE 100	23
Tabelle 3	— Druckminderungsfaktoren für Rohrleitungen aus PE 100 (EN 12201-1:2011, Tabelle A.1)	23
Tabelle 4	— Verbindungstechniken	24
Tabelle 5	— Relevante Normen für Rohre und Formstücke aus metallischen Werkstoffen.....	24
Tabelle A.1	— Wärmewiderstand über der Bodenoberkante abhängig von der ungestörten Bodentemperatur	58

Tabelle D.1 — Beispiele für die Wärmeleitfähigkeit und die volumetrische Wärmekapazität des Untergrundes (VDI 4640-1)	64
Tabelle E.1 — Typische Bohrverfahren.....	67