

# E DIN EN ISO 23224:2025-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-03-07

Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten - Geräte für das gerichtete Horizontalbohrverfahren (HDD) - Sicherheitsanforderungen und Überprüfung (ISO/DIS 23224:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 23224:2025

Drilling and foundation equipment - Horizontal directional drilling (HDD) machines - Safety requirements and verification (ISO/DIS 23224:2025); German and English version prEN ISO 23224:2025

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort.....   | 13    |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.....    | 14    |
| Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung EU 2023/1230 ..... | 21    |
| Vorwort .....   | 29    |
| Einleitung .....  | 30    |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 31    |
| 2 Normative Verweisungen .....  | 31    |
| 3 Begriffe .....  | 34    |
| 4 Sicherheitsanforderungen und Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen .....  | 37    |
| 4.1 Allgemeines.....  | 37    |
| 4.2 Anforderungen an Festigkeit und Standfestigkeit.....  | 38    |
| 4.2.1 Lasten .....  | 38    |
| 4.2.2 Statische Berechnungen.....   | 39    |
| 4.2.3 Standfestigkeit des starren Körpers .....   | 40    |
| 4.3 Elektrische Systeme.....  | 43    |
| 4.3.1 Allgemeines.....  | 43    |
| 4.3.2 Batterien oder Batteriepacks.....   | 43    |
| 4.3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....   | 44    |
| 4.4 Hydrauliksystem und Pneumatiksystem .....   | 44    |
| 4.4.1 Hydrauliksystem .....   | 44    |
| 4.4.2 Pneumatische Anlagen .....  | 45    |
| 4.4.3 Schläuche, Rohre und Verschraubungen unter Druck.....   | 45    |
| 4.5 Fehler der Energieversorgung.....   | 45    |
| 4.6 Unkontrollierte Bewegung.....   | 46    |
| 4.7 Bremssysteme .....  | 46    |
| 4.8 Ketten.....   | 46    |
| 4.9 Ergonomie.....  | 46    |
| 4.9.1 Allgemeines.....  | 46    |
| 4.9.2 Bedienerstände und Wartungspunkte .....   | 46    |
| 4.10 Bedienerposition(en).....  | 46    |
| 4.10.1 Allgemeines.....   | 46    |
| 4.10.2 Zugang zu den Bedienerpositionen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung.....  | 47    |
| 4.10.3 Bedienstand .....  | 47    |
| 4.11 Stellteile und Kontrollanzeigen für den Bediener .....   | 50    |
| 4.11.1 Allgemeines.....   | 50    |
| 4.11.2 Unbeabsichtigte Aktivierung eines Stellteils .....   | 50    |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.11.3  | Pedale.....  | 50 |
| 4.11.4  | Unkontrollierte Bewegung.....  | 51 |
| 4.11.5  | Visuelle Anzeigen/Bedienfelder, Kontrollanzeigen und Symbole.....  | 51 |
| 4.11.6  | Vom Boden aus zugängliche Stellteile der Maschine mit aufsitzendem Maschinenführer.....                        | 51 |
| 4.11.7  | Stellteile von mitgängergeführten Maschinen.....   | 51 |
| 4.12    | Lenksysteme.....   | 51 |
| 4.13    | Sicht.....   | 51 |
| 4.13.1  | Sichtfeld des Bedieners.....   | 51 |
| 4.13.2  | Beleuchtung des Arbeitsbereichs bei Dunkelheit oder nicht vorhandener Beleuchtung.....                         | 52 |
| 4.14    | Warneinrichtungen.....   | 52 |
| 4.15    | Steuerungen.....   | 52 |
| 4.15.1  | Allgemeines.....   | 52 |
| 4.15.2  | Erforderliche Performance Levels für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen.....                            | 53 |
| 4.15.3  | Start- und Stoppsysteme.....   | 53 |
| 4.16    | Bedienelemente.....  | 54 |
| 4.16.1  | Allgemeines.....   | 54 |
| 4.16.2  | Schutzmaßnahmen für das Anhalten von Drehbewegung und Vorschub.....  | 55 |
| 4.16.3  | Eingeschränkte Betriebsart (ROM).....  | 55 |
| 4.16.4  | Unbeabsichtigtes Betätigen von Steuerungen.....  | 56 |
| 4.16.5  | Steuerungen zum Ausfahren der Raupen.....  | 56 |
| 4.17    | Ferngesteuerte und automatisierte Horizontalbohrmaschinen.....   | 56 |
| 4.17.1  | Allgemeines.....   | 56 |
| 4.17.2  | Bedienerposition.....  | 56 |
| 4.17.3  | Ausschalteinrichtung(en).....  | 57 |
| 4.17.4  | Steuerungssystem.....  | 57 |
| 4.18    | Unbemannte, automatisch betriebene Horizontalbohrmaschinen.....  | 57 |
| 4.19    | Bergen, Transportieren, Heben und Abschleppen von gesteuerten<br>Horizontalbohrmaschinen und deren Teilen..... | 57 |
| 4.19.1  | Allgemeine Anwendung.....  | 57 |
| 4.19.2  | Bergen/Abschleppen.....  | 57 |
| 4.19.3  | Festzurren.....  | 57 |
| 4.19.4  | Anhebepunkte.....  | 58 |
| 4.19.5  | Transportieren.....  | 58 |
| 4.20    | Trennung von Energiequellen.....   | 58 |
| 4.21    | Heiße und kalte Oberflächen und scharfe Kanten.....  | 58 |
| 4.22    | Trennende und nichttrennende Schutzeinrichtungen.....  | 58 |
| 4.22.1  | Allgemeines.....   | 58 |
| 4.22.2  | Auslegung.....   | 59 |
| 4.22.3  | Fußleiste.....   | 59 |
| 4.22.4  | Gefährdungsbereiche an der Rückseite der Maschine.....   | 59 |
| 4.22.5  | Höhenverstellbarer Bohrrahmen.....   | 60 |
| 4.22.6  | Ausbrechklemmen.....   | 60 |
| 4.22.7  | Vorrichtung zur Befestigung am Boden.....  | 60 |
| 4.22.8  | Getriebeteile.....   | 60 |
| 4.22.9  | Gesteuerte Horizontalbohrmaschinen mit Gewindeverbindungen am Bohrstrang.....                                  | 60 |
| 4.22.10 | Beim Bohrverfahren verwendete Klemmen und Gestänge-/Rohrausbrechklemmen.....                                   | 61 |
| 4.22.11 | Werkzeughandhabungssystem.....   | 61 |
| 4.23    | Gesteuerte Horizontalbohrmaschinen mit einem Gestänge-/Rohrmagazin.....  | 61 |
| 4.23.1  | Allgemeines.....   | 61 |
| 4.23.2  | Gesteuerte Horizontalbohrmaschinen mit mechanischem Gestänge-<br>/Rohrhandhabungssystem.....                   | 62 |
| 4.24    | Gesteuerte Horizontalbohrmaschinen ohne mechanisches Gestänge-/<br>Rohrhandhabungssystem.....                  | 62 |
| 4.24.1  | Gesteuerte Horizontalbohrmaschinen mit einem Gestänge/Rohr von mehr als 25 kg.....                             | 62 |
| 4.24.2  | Gesteuerte Horizontalbohrmaschinen mit einem Gestänge/Rohr von 25 kg oder weniger....                          | 62 |
| 4.25    | Herabfallende oder herausgeschleuderte Teile.....  | 62 |
| 4.26    | Brandverhütung.....  | 63 |
| 4.26.1  | Allgemeines.....   | 63 |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 4.26.2  | Feuerlöscher .....  | 63        |
| 4.26.3  | Installation von Feuerlöschern.....   | 63        |
| 4.26.4  | Brandschutz für Kraftstoff- und hydraulische Kreisläufe.....  | 63        |
| 4.27  | Lärm und Schwingung .....   | 64        |
| 4.27.1  | Allgemeines.....  | 64        |
| 4.27.2  | Lärm.....   | 64        |
| 4.27.3  | Schwingung .....  | 64        |
| 4.28  | Abgase und Staub .....  | 65        |
| 4.28.1  | Motorabgase.....  | 65        |
| 4.28.2  | Staub.....  | 65        |
| 4.29  | Instandhaltung.....   | 65        |
| 4.30  | Immobilisierungssystem .....  | 65        |
| 4.31  | Erweiterungen des Bohrrahmens.....  | 66        |
| 4.32  | Fahrgeschwindigkeit.....  | 66        |
| 5   | Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/<br>Risikominderungsmaßnahmen.....               | 66        |
| 5.1   | Allgemeines.....  | 66        |
| 5.2   | Funktionsprüfungen .....  | 78        |
| 6   | Benutzerinformation .....   | 79        |
| 6.1   | Kennzeichnungen.....  | 79        |
| 6.1.1   | Allgemeines.....  | 79        |
| 6.1.2   | Typenschild der gesteuerten Horizontalbohrmaschine.....   | 79        |
| 6.2   | Anzeigen.....   | 79        |
| 6.2.1   | Informationsanzeigen.....   | 79        |
| 6.2.2   | Warnzeichen für verbleibende Gefährdungen .....   | 79        |
| 6.2.3   | Warneinrichtungen .....   | 80        |
| 6.3   | Betriebsanleitungen für gesteuerte Horizontalbohrmaschinen .....  | 80        |
| 6.3.1   | Allgemeines.....  | 80        |
| 6.3.2   | Betriebsanleitung.....  | 81        |
| 6.3.3   | Instandhaltungsanleitung .....  | 85        |
| 6.3.4   | Ersatzteilliste.....  | 86        |
| 6.4   | Sicherheitsaufkleber und -symbole .....   | 86        |
| <b>Anhang A (informativ) Symbole und Zeichen.....</b> |   | <b>87</b> |
| A.1   | Allgemeines.....  | 87        |
| A.2   | Symbole für die Basismaschine und das Bohrgestell .....   | 87        |
| A.3   | Symbole für den vorderen Spannstock .....   | 88        |
| A.4   | Symbole für Gestängehalterung .....   | 89        |
| A.5   | Symbole für den Bohrkopf.....   | 90        |
| A.6   | Symbole für Erdanker.....   | 91        |
| A.7   | Symbole für Gestängeklemme.....   | 91        |
| <b>Anhang B (informativ) Geräuschemessnorm.....</b>   |   | <b>94</b> |
| B.1   | Allgemeines.....  | 94        |
| B.2   | Betrieb von Geräten für Bohr- und Gründungsarbeiten während Geräuschemessungen.....                     | 94        |
| B.2.1   | Allgemeines.....  | 94        |
| B.2.2   | Mehrere Antriebe.....   | 95        |
| B.2.3   | Gebläsedrehzahl .....   | 95        |
| B.2.4   | Verschiedene Typen von gesteuerten Horizontalbohrmaschinen.....   | 96        |
| B.3   | Bestimmung des Schalleistungspegels.....  | 96        |
| B.3.1   | Geräuschemissions-Rahmennormen.....   | 96        |
| B.3.2   | Bestimmung nach ISO 3744:2010.....  | 97        |
| B.4   | Messung des Emissions-Schalldruckpegels an der Bedienerposition.....                                    | 98        |
| B.4.1   | Allgemeines.....  | 98        |
| B.4.2   | Durchführung der Prüfung an einer festen Bedienerposition .....   | 98        |
| B.4.3   | Durchführung der Prüfung für die Bediener- und Assistentenposition für ferngesteuerte<br>Maschinen..... | 98        |
| B.4.4   | Abnahmekriterien für Messungen.....   | 98        |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| B.5  | Messunsicherheit .....                              | 99         |
| B.6  | Aufzuzeichnende und anzugebende Informationen ..... | 99         |
| B.7  | Geräuschangabe .....                                | 99         |
| <b>Anhang C (informativ) Code für die Ganzkörper- und Hand-Arm-Schwingungen.....</b>   |   | <b>101</b> |
| C.1  | Allgemeines.....                                    | 101        |
| C.2  | Messung.....  | 101        |
| <b>Anhang D (normativ) Bodendruckberechnungen für gesteuerte Horizontalbohrmaschinen auf Raupen.....</b>                     |   | <b>102</b> |
| D.1  | Allgemeines.....                                    | 102        |
| D.2  | Berechnung der Bodendrucke .....                    | 102        |
| <b>Anhang E (normativ) Bedingungen für die Prüfung des Betriebsverhaltens für das Stoppen der Drehung des Bohrkopfs.....</b> |   | <b>104</b> |
| E.1  | Allgemeines.....                                    | 104        |
| E.2  | Messbedingungen .....                               | 104        |
| E.3  | Durchführung der Messungen .....                    | 104        |
| E.3.1  | Allgemeines.....                                    | 104        |
| E.3.2  | Messungen .....                                     | 104        |
| E.3.3  | Aufzuzeichnende Daten.....                          | 105        |
| E.3.4  | Auswertung der Ergebnisse.....                      | 105        |
| <b>Anhang F (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen .....</b>  |   | <b>106</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>   |   | <b>111</b> |

## **Bilder**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Bild 1 — Kontrollbereich des Bedieners .....</b>         | <b>36</b>  |
| <b>Bild 1 — Kippkante für Kippen in Fahrtrichtung .....</b> | <b>41</b>  |
| <b>Bild D.1 — Kontaktfläche der Raupe .....</b>             | <b>103</b> |

## **Tabellen**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG .....</b>      | <b>14</b> |
| <b>Tabelle ZB.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang III der Verordnung EU 2023/1230.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>Tabelle 1 — Erforderlicher Performance Level für sicherheitsbezogene Funktionen von Steuerungen .....</b>              | <b>53</b> |
| <b>Tabelle 2 — Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder der Maßnahmen zum Schutz oder zur Risikominderung .....</b> | <b>67</b> |
| <b>Tabelle A.1 — Symbole für die Basismaschine und das Bohrgestell.....</b>   | <b>87</b> |
| <b>Tabelle A.2 — Symbole für den vorderen Spannstock.....</b>   | <b>88</b> |
| <b>Tabelle A.3 — Symbole für Gestängehalterung.....</b>   | <b>89</b> |
| <b>Tabelle A.4 — Symbole für Bohrstrang.....</b>  | <b>90</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Tabelle A.5 — Symbole für Erdanker .....</b>                           | <b>91</b>  |
| <b>Tabelle A.6 — Symbole für Gestängeklemme .....</b>                     | <b>91</b>  |
| <b>Tabelle B.1 — Einflussfaktoren für die Auswahl des Verfahrens.....</b> | <b>96</b>  |
| <b>Tabelle D.1 — Bodendruck .....</b>                                     | <b>103</b> |