# E DIN EN 16191:2023-04 (D/E)

**Erscheinungsdatum: 2023-02-24**

## Tunnelbohrmaschinen - Sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 16191:2023

## Tunnel boring machines - Safety requirements; German and English version prEN 16191:2023

## Inhalt

Seite


Europäisches Vorwort ... 5

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 11

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen ... 15
4.1 Allgemeines ... 15
4.2 Schutzmaßnahmen ... 16
4.2.1 Scharfe Ecken und Kanten ... 16
4.2.2 Heiße Oberflächen ... 16
4.2.3 Bohrkopf ... 16
4.2.4 Handhabung ... 17
4.2.5 Verrollung und Verschiebung (Längsbewegung) ... 20
4.2.6 Strukturelles Versagen ... 21
4.2.7 Druckluftschleusen ... 21
4.2.8 Handhabung unter Druck stehender Transfer Shuttles ... 23
4.2.9 Andere Druckkammern ... 25
4.2.10 Zugang zu und Ausgang von den Steuerständen und Wartungsstellen ... 27
4.2.11 Schutz vor herabfallenden Gegenständen ... 30
4.2.12 Risiken in Verbindung mit den Untergrundverhältnissen ... 30
4.2.13 Rohrvorpressstationen ... 31
4.3 Bedienungsstände ... 31
4.3.1 Allgemeines ... 31
4.3.2 Ergonomie ... 31
4.3.3 Sichtverhältnisse ... 32
4.4 Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen ... 32
4.4.1 Allgemeines ... 32
4.4.2 Konstruktion der Schutzeinrichtungen ... 32
4.4.3 Förderband ... 32
4.4.4 Zugang zur Abbaukammer, zum Bohrkopf oder andere Abbauausrüstungen ... 32
4.4.5 Zusätzliche Anforderungen an zugängliche Bohrköpfe ... 33
4.4.6 Erweiterung des Schneckenbohrers während der Vorpressarbeiten ... 34
4.5 Steuersysteme ... 34
4.5.1 Sicherheit und Verlässlichkeit von Steuersystemen ... 34
4.5.2 Stellteile ... 35
4.5.3 Fernbedienung ... 36
4.5.4 Ingangsetzen und Stillsetzen ... 36
4.5.5 Warnsystem ... 37
4.5.6 Störung in der Energieversorgung ... 39
4.6 Zugverbindung ... 39
4.6.1 Ziehen von Nachläufern ... 39
4.6.2 Ziehen von Nachläufern an einer Neigung ... 40

4.6.3 Ziehen von angebrachter Ausrüstung ... 40
4.7 Laser-Leitsystem ... 40
4.8 Ventilation und Kontrolle von Staub und Gas ... 40
4.8.1 Allgemeines ... 40
4.8.2 Ventilation ... 41
4.8.3 Staubkontrolle ... 41
4.8.4 Überwachungseinrichtung für Änderungen der Luftqualität und Gasaustritt ... 42
4.8.5 Verbrennungskraftmaschinen ... 43
4.9 Lärm ... 43
4.9.1 Allgemeines ... 43
4.9.2 Lärmreduzierung an der Geräuschquelle im Entwurfsstadium ... 43
4.9.3 Informationen zu Restrisiken ... 44
4.10 Elektrische Ausrüstung ... 44
4.10.1 Allgemeines ... 44
4.10.2 Schutzmaßnahmen ... 44
4.10.3 Kabel ... 45
4.10.4 Transformatoren ... 45
4.10.5 Potentialausgleich ... 45
4.10.6 Schaltgerätekombination ... 45
4.10.7 Beleuchtung ... 45
4.10.8 Ersatz- und Notstromversorgung ... 46
4.10.9 Notbeleuchtung ... 46
4.10.10 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 46
4.10.11 Trennung von der Hauptstromversorgung ... 47
4.11 Hydraulische und pneumatische Systeme ... 47
4.11.1 Allgemeines ... 47
4.11.2 Hydraulische Fluidtechnik ... 47
4.11.3 Pneumatische Fluidtechnik ... 48
4.11.4 Fluidpumpsysteme mit hohem Volumen ... 48
4.12 Brand ... 49
4.12.1 Brandschutz ... 49
4.12.2 Feste Feuerlöscheinrichtungen ... 49
4.12.3 Anbringung der tragbaren Feuerlöscher ... 49
4.12.4 Wasserschleier über dem Nachläufer ... 50
4.13 Aufbewahrungsort für Rettungsausrüstung ... 50
4.14 Rettungskammer ... 50
4.15 Erkundungsbohrgerät ... 50
4.16 Transport, Anheben und Montage ... 50
4.16.1 Allgemeines ... 50
4.16.2 Transport ... 50
4.16.3 Anheben ... 50
4.16.4 Montage ... 51
4.17 Wartung ... 51
4.17.1 Allgemeines ... 51
4.17.2 Instandhaltung an Bohrköpfen, Bohrkopfauslegern mit Schild und Baggern ... 51
4.17.3 Instandhaltung von Mikrotunnelbohrmaschinen ... 51

5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen ... 52

6 Benutzerinformation ... 52
6.1 Allgemeines ... 52
6.2 Informationen für den Notfall, Warnhinweise und Symbole ... 52
6.2.1 Warnhinweise ... 52
6.2.2 Warneinrichtungen ... 52
6.2.3 Symbole ... 52
6.2.4 Informationen für den Notfall ... 52
6.3 Informationen für den Notfall, Warnhinweise und Symbole ... 52
6.3.1 Allgemeines ... 52

**6.3.2 Bedienungsanweisungen ... 55**
**6.3.3 Wartung ... 55**
**6.4 Kennzeichnung ... 56**

**Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen ... 57**

**Anhang B (informativ) Beispiele für Tunnelbaumaschinen ... 59**

**Anhang C (normativ) Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen ... 62**

**Anhang D (normativ) Geräuschmessverfahren ... 75**
**D.1 Anwendungsbereich ... 75**
**D.2 A-bewertete Schalldruckpegel an Arbeitsbereichen ... 75**
**D.3 Installations- und Betriebsbedingungen ... 76**
**D.4 Angaben im Messbericht ... 76**
**D.5 Angabe der Geräuschemissionswerte ... 76**

**Anhang E (normativ) Mindestanforderungen an die Rettungskammer ... 77**
**E.1 Allgemeiner Entwurf ... 77**
**E.2 Konstruktion ... 77**
**E.3 Luftzufuhr ... 78**
**E.4 Optische Identifizierung ... 79**
**E.5 Energieversorgung ... 79**
**E.6 Innenausstattung ... 79**

**Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG ... 80**

**Literaturhinweise ... 83**