

DIN EN 16191

ICS 91.220; 93.060

Ersatz für
DIN EN 815:2009-12 und
DIN EN 12336:2010-03**Tunnelbaumaschinen –
Sicherheitstechnische Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 16191:2014**Tunnelling machinery –
Safety requirements;
German version EN 16191:2014Tunneliers –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 16191:2014

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Bergbau (FABERG)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) (Sekretariat: DIN, Deutschland) ausgearbeiteten EN 16191:2014.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-04 AA „Tunnelbaumaschinen“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Tunnelbaumaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 815:2009-12 und DIN EN 12336:2010-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Anwendungsbereichs;
- b) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- c) Verbesserung der Anforderungen an Zugangssysteme, insbesondere an Mindestmaße an Durchgängen und Zugangsöffnungen;
- d) Anforderungen an Steuersysteme verbessert;
- e) Verbesserung von Brandschutz und Brandsicherheit;
- f) Verbesserung des Lärmprüfverfahrens.

Frühere Ausgaben

DIN EN 815: 1996-11, 2009-12

DIN EN 815/A1: 2005-05

DIN EN 12336: 2005-08, 2010-03

Deutsche Fassung

Tunnelbaumaschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen

Tunnelling machinery —
Safety requirements

Tunneliers —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. April 2014 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	12
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Besondere Anforderungen	14
5.3 Bedienungsstände	19
5.4 Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen	20
5.5 Steuersysteme	21
5.6 Zugverbindung.....	25
5.7 Laser-Leitsystem	26
5.8 Ventilation und Kontrolle von Staub und Gas	26
5.9 Lärm	28
5.10 Elektrische Ausrüstung	29
5.11 Hydraulische und pneumatische Systeme	31
5.12 Brandschutz und Brandsicherheit	32
5.13 Aufbewahrungsort für Rettungsausrüstung.....	33
5.14 Rettungskammer.....	33
5.15 Erkundungsbohrgerät	33
5.16 Transport, Anheben und Montage	33
5.17 Wartung	34
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	34
7 Benutzerinformation.....	34
7.1 Allgemeines	34
7.2 Informationen für den Notfall, Warnhinweise und Symbole	35
7.3 Bedienungsanleitung	35
7.4 Kennzeichnung	38
Anhang A (informativ) Beispiele für Tunnelbaumaschinen	39
Anhang B (normativ) Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	43
Anhang C (normativ) Geräuschemessverfahren	48
C.1 Anwendungsbereich	48
C.2 A-bewertete Schalldruckpegel an Arbeitsbereichen.....	48
C.3 Installations- und Betriebsbedingungen	49
C.4 Angaben im Messbericht	49
C.5 Angabe der Geräuschemissionswerte	49
Anhang D (normativ) Mindestanforderungen an die Rettungskammer	50
D.1 Allgemeines	50
D.2 Entwurf und Konstruktion	50
D.3 Luftzufuhr	50
D.4 Optische Identifizierung	51
D.5 Energieversorgung	51

D.6 Innenausstattung.....51

D.7 Bedienungsanleitung 51

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG 52

Literaturhinweise 53

Vorwort

Dieses Dokument (EN 16191:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12336:2005+A1:2008 und EN 815:1996+A2:2008.

Die hauptsächlichen technischen Änderungen im Vergleich zu DIN EN 12336:2010-3 und DIN EN 815:2009-12 sind folgende:

- Aktualisierung des Anwendungsbereichs;
- Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- Verbesserung der Anforderungen an Zugangssysteme, insbesondere an Mindestmaße an Durchgängen und Zugangsöffnungen;
- Anforderungen an Steuersysteme verbessert;
- Verbesserung von Brandschutz und Brandsicherheit;
- Verbesserung des Lärmprüfverfahrens.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments hingewiesen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung der Maschinen ist zwischen Hersteller und Anwender unter Berücksichtigung der vom Anwender angegebenen Bodenbeschaffenheit abgestimmt.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder -B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Tunnelbaumaschinen, die zur Konstruktion von Tunneln, Schächten und für andere Abbauarbeiten unter Tage, wie in Abschnitt 3 definiert, verwendet werden.

Sie behandelt alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf diese Maschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen des Herstellers verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Diese Europäische Norm behandelt die Überwachung gefahrbringender Umgebungen im Rahmen von Tunnelbaumaschinen.

Hand-Arm- und Ganzkörpervibration werden nicht als signifikante Gefährdung bei Tunnelbaumaschinen berücksichtigt.

Folgende Teile und Anwendungen sind in dieser Europäischen Norm nicht enthalten:

- die zusätzlichen Anforderungen an die Anwendung von Tunnelbaumaschinen unter Überdruckbedingungen;
- die zusätzlichen Anforderungen an die Anwendung von Tunnelbaumaschinen in explosionsfähiger Umgebung;

ANMERKUNG Zur Anwendung in explosionsfähiger Umgebung siehe EN 1710:2005+A1:2008 als Anleitung.

- Hilfswerkzeuge und Ausrüstung, die kein integraler Bestandteil von Tunnelbaumaschinen sind, aber an oder in der Maschine verwendet werden;
- Versorgungsleitungen (z. B. Energieversorgung, Wasser, Leitungen, Druckluft usw.) für die Tunnelbaumaschine;
- Lade- und Transportausrüstung, die nicht integraler Bestandteil der Tunnelbaumaschine ist, z. B. Wagen für den Personaltransport, Lokomotiven, Mörtelwagen, Wagen für den Tübbing- und Bohrguttransport und Schachtförderanlagen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Teilschnittmaschinen, Continuous Miners und Schlagkopfmaschinen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Tunnelbaumaschinen, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieser Europäischen Norm durch CEN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 3-7:2004+A1:2007, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Leistungsanforderungen und Prüfungen*

EN 363:2008, *Persönliche Absturzschutzausrüstung — Persönliche Absturzschutzsysteme*

EN 620:2002+A1:2010, *Stetigförderer und Systeme — Sicherheits- und EMV-Anforderungen an ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut*

EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

- EN 953:1997+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*
- EN 981:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*
- EN 1837:1999+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*
- EN 1993-1-1:2005, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*
- EN 12110:2014, *Tunnelbaumaschinen — Druckluftschleusen — Sicherheitstechnische Anforderungen*
- EN 13309:2010, *Baumaschinen — Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Bordnetz*
- EN 13478:2001+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Brandschutz*
- EN 14973:2006+A1:2008, *Fördergurte für die Verwendung unter Tage — Elektrische und brandtechnische Sicherheitsanforderungen*
- EN 16228-1:2014, *Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten — Sicherheit — Teil 1: Gemeinsame Anforderungen*
- EN 16228-2:2014, *Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten — Sicherheit — Teil 2: Mobile Bohrgeräte für Tiefbau, Geotechnik und Gewinnung*
- EN 60076-2:2011, *Leistungstransformatoren — Teil 2: Übertemperaturen für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren (IEC 60076-2:2011)*
- EN 60079-0:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2011, modifiziert)*
- EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*
- EN 60204-11:2000, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 11: Anforderungen an Hochspannungsausrüstung für Spannungen über 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung, aber nicht über 36 kV (IEC 60204-11:2000)*
- EN 60439-2:2000, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Schienenverteiler (IEC 60439-2:2000)*
- EN 60439-3:1991, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 3: Besondere Anforderungen an Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, zu deren Bedienung Laien Zutritt haben — Installationsverteiler (IEC 60439-3:1990, modifiziert)*
- EN 60439-4:2004, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 4: Besondere Anforderungen an Baustromverteiler (BV) (IEC 60439-4:2004)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN 60825-1:2007, *Sicherheit von Laser-Einrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007)*
- EN 60947-1:2007, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007)*

EN 61008-1:2012, *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61008-1:2010, modifiziert)*

EN 61310-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007)*

EN 61439-1:2011, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011)*

EN ISO 3411:2007, *Erdbaumaschinen — Körpermaße von Maschinenführer und Mindestfreiraum (ISO 3411:2007)*

EN ISO 3449:2008, *Erdbaumaschinen — Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände — Prüfungen und Anforderungen (ISO 3449:2005)*

EN ISO 3457:2008, *Erdbaumaschinen — Schutzeinrichtungen — Begriffe und Anforderungen (ISO 3457:2003)*

EN ISO 4413:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010)*

EN ISO 4414:2010, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010)*

EN ISO 4871:2009, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*

EN ISO 7096:2008, *Erdbaumaschinen — Laborverfahren zur Bewertung der Schwingungen des Maschinenführersitzes (ISO 7096:2000)*

EN ISO 11202:2010, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010)*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 12922:2012, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Produkte (Klasse L) — Familie H (Hydraulische Systeme) — Anforderungen an Druckflüssigkeiten in den Kategorien HFAE, HFAS, HFB, HFC, HFDR und HFDU (ISO 12922:2012)*

EN ISO 13732-1:2008, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006)*

EN ISO 13849-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt - Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

EN ISO 14122-1:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen (ISO 14122-1:2001)*

EN ISO 14122-2:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001)*

EN ISO 14122-3:2001, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Gelände (ISO 14122-3:2001)*

EN ISO 14122-4:2004, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 4: Ortsfeste Steigleitern (ISO 14122-4:2004)*

ISO 3795:1989, *Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry — Determination of burning behaviour of interior materials*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

ISO 6405-1:2004, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols*

ISO 11112:1995, *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements*

ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Operator station and maintenance areas — Bluntness of edges*

ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1

Tunnelbaumaschine

Maschine, die bei Abbauarbeiten und der Konstruktion von Tunneln und Schächten verwendet wird, wie in 3.2 bis 3.10 beschrieben

3.2

Schildmaschine

steuerbare Boden-Stützkonstruktion, innerhalb welcher der Tunnelabbau entweder von Hand, mechanisch oder hydraulisch stattfindet. Der Tunnelausbau kann innerhalb der Schildmaschine errichtet werden.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schildmaschine wird durch Kopplungsreaktion auf der Tunnelauskleidung vorwärts getrieben. Siehe Bild A.1. Schildmaschinen bilden seitliche und/oder radiale Bodenabstützung. Zusätzlich können sie verschiedene Arten der Ortsbruststützung und Grundwasserüberwachung umfassen.

3.3

Tunnelbohrmaschine mit Schild

Schildmaschine für Vollschnittabbau mit einem oder mehreren rotierenden Bohrköpfen, in der der oder die Bohrkopf/Bohrköpfe vom Rest des Schildes durch eine Druckwand getrennt sein können. Der Austrag von Material durch die Druckwand kann kontrolliert erfolgen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Durch das Abbauverfahren erzeugte Auflagerkräfte werden auf die Tunnelauskleidung übertragen. Siehe Bild A.2.

3.4

Teleskopschildmaschine

Tunnelbohrmaschine mit Schild, wie in 3.3 festgelegt, die mit einem Verspannsystem, wie in 3.12 beschrieben, ausgestattet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Teleskopschildmaschine ist ebenfalls als Doppelschildmaschine bekannt.

3.5

Tunnelbohrmaschine ohne Schild

Maschine für das mechanische Auffahren unterirdischer Hohlräume unter Verwendung eines rotierenden Bohrkopfes. Die Maschine hat keinen Schild für den Ausbau des Tunnels, kann jedoch einen Schild zum Schutz des Bohrkopfes besitzen, siehe Bild A.3.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die erzeugten Drehmoment- und Vorschubkraftreaktionen werden dadurch abgeleitet, dass die gesamte Maschine mittels eines Verspannsystems im Bohrloch selbst verankert wird.

3.6

Erweiterungs-Tunnelbohrmaschine

Tunnelbohrmaschine ohne Schild, die eine Pilotbohrung in einem oder in mehreren Schritten erweitert

Anmerkung 1 zum Begriff: In den meisten Fällen bearbeiten Tunnelbohrmaschinen ohne Schild den vollen Tunnelquerschnitt. Jedoch wird der Tunnel manchmal in zwei oder mehr Schritten vorgetrieben, indem zunächst ein kleinerer Pilotunnel gebohrt wird, der in einem oder mehreren Schritten erweitert wird. Diese Methode wird Erweiterungsbohren genannt. Die verwendeten Maschinen ähneln im Prinzip der Tunnelbohrmaschine ohne Schild, die den gesamten Tunnelquerschnitt in einem Schritt auffährt.

3.7

Schachtbohrmaschine

Tunnelbohrmaschine wie in 3.2 bis 3.6 festgelegt, die so ausgeführt ist, dass sie in vertikaler oder beinahe vertikaler Richtung arbeitet

3.8

Mikrotunnelbohrmaschine

nichtbegehbare Schildmaschine, die von einem Bediener außerhalb des Tunnels ferngesteuert betrieben wird (nur wenn die Maschine außer Betrieb ist, darf sie zu Wartungszwecken betreten werden), siehe Bild A.4

3.9

Pressbohrmaschine

Maschine, die dazu verwendet wird, Rohrleitungen durch Erdverdrängung vorzutreiben

3.10

Schneckenbohrmaschine

nicht steuerbare Maschine für den Einbau von Rohrleitungen, bei der Förderschnecken für das Lösen und den Abtransport des anstehenden Bodens benutzt werden

3.11

Teilschnittmaschine

Schneidausleger oder Baggerlader, der in eine Schildmaschine eingebaut wird, siehe Bild A.1

3.12

Verspannsystem

Ausrüstung, um die durch das Abbaufahren erzeugten Auflagerkräfte auf die Tunnelwand zu übertragen

3.13

Umsetzen

Auslösevorgang des Verspannsystems, Verschieben und Wiederanstellen des Verspannsystems

3.14

Abbaukammer

vorderer Teil eines Schilds zwischen Erdoberfläche und Druckwand, in der der Boden abgebaut wird

3.15

Backup-Einrichtung

Nachläufer

Stahlkonstruktion zur Aufnahme von Geräten, um das Arbeiten der Maschine zu ermöglichen und Einrichtungen für die Arbeit und Bequemlichkeit der Mannschaft bereitzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Tunnelbaumaschinen, die in 3.2 bis 3.7 beschrieben sind, ist die Backup-Einrichtung normalerweise hinten an die Maschine angehängt, d. h., es ist eine „gezogene Backup-Einrichtung“ für den Vortrieb oder für die Steuerung von Rohrvortrieb- und Mikrotunnelbohrgeräten, Pressbohrgeräten und Schneckenbohrmaschinen, die am Boden des Anfahrsschachtes oder in der Nähe hierzu über Tage aufgestellt ist.

3.16

Rohrvorpresstation

hydraulische Vorpresseinrichtung am Anfahrsschacht, die dazu benutzt wird, einen Rohrstrang als Tunnelauskleidung durch den Boden zu pressen

3.17

Geräte für die Errichtung der Tunnelauskleidung

Erektor

Vorrichtung zum Handhaben und Setzen von Tunnel-Ausbauelementen, die innerhalb oder unmittelbar hinter einer Schildmaschine angeordnet ist

3.18

Ausbausetzvorrichtung

Vorrichtung zum Handhaben und Setzen von weiteren Ausbauelementen, wie etwa Stahlrippen, die innerhalb einer Tunnelbohrmaschine und ihrem Nachläufer angeordnet ist

3.19

Vorrichtung zum Verankern von Gestein

Einrichtung zum Bohren und zur Installation von Gesteinsverankerungen, die innerhalb oder unmittelbar hinter einer Tunnelbohrmaschine ohne Schild angeordnet ist

3.20

Erkundungsbohrgerät

Bohreinrichtung für Bodenuntersuchungen vor dem Tunnel und in der Tunnelumgebung

3.21

Bedienungsstand

jeder Ort einer Tunnelbaumaschine oder des Nachläufers, von dem eine oder mehrere Funktionen der Tunnelbaumaschine, des Nachläufers oder ihrer unabhängigen Funktionseinheiten durch das Bedienungspersonal gesteuert werden

3.22

Hauptbedienungsstand

Bedienungsstand, von dem aus der Abbauvorgang und die Vorwärtsbewegung der Tunnelbaumaschine gesteuert werden

3.23

Durchgang

Teil des Zugangssystems, der das Laufen oder Kriechen zwischen verschiedenen Bereichen einer Tunnelbaumaschine ermöglicht

3.24

Zugangsöffnung

Öffnung innerhalb einer Tunnelbaumaschine, z. B. in der Druckwand oder im Bohrkopf, durch die Zugang des Personals zu Wartungsorten möglich ist

3.25

Wartungsort

jede Stelle einer Tunnelbaumaschine oder ihres Nachläufers, an dem in üblicher Weise Wartungs- und Reparaturarbeiten durchgeführt werden

3.26

Arbeitsbereich

Bereich auf oder in der Tunnelbaumaschine, wo Arbeiten durchgeführt werden, z. B. Felsankereinbau, Ringankererrichtung, Tunnelausbau und Ringbau, erweiterte Wartung

3.27

Schleppkabel

Energieversorgungskabel, das vom gezogenen Nachläufer zur Tunnelenergieversorgung reicht und normalerweise von der Kabeltrommel oder Kabeltrosse gezogen wird

3.28

wesentliche Bedienung

Arbeiten, die im Fall eines Ausfalls der Hauptstromversorgung beibehalten werden

3.29

Rettungskammer

geschlossener Raum, der Schutz für Personen bietet, die im Tunnel von Rauch, Dampf oder Gas eingeschlossen sind

3.30

Druckluftschleuse

Druckbehälter mit einer oder mehreren Kammern, die den Übergang zwischen Bereichen mit unterschiedlichem Druck ermöglichen

[QUELLE: EN 12110:2014, 3.3]

3.31

Druckwand

Konstruktion, die die Abbaukammer von dem Tunnel trennt

3.32

Innendurchmesser

Innendurchmesser der Auskleidung, durch die der Nachläufer gezogen wird. Für Maschinen ohne Schild ist es der Durchmesser innerhalb des geplanten Tunnelverbaus.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Lärm ist keine signifikante Gefährdung für Mikrotunnelbau-, Pressbohr- und Schneckenbohrmaschinen, da sie keine Personen mit Lärm in Kontakt bringen.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

	Gefährdungen	Relevanter Abschnitt/Unterabschnitt in dieser Europäischen Norm
4.1	Mechanische Gefährdungen	
a)	Gefährdung durch Quetschen	5.2.4, 5.2.7, 5.2.10, 5.2.12, 5.4.1, 5.4.4, 5.4.5, 5.5.1, 5.5.2, 5.5.4.3, 5.16.2, 5.17.2
b)	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	5.2.1
c)	Gefährdung durch Spritzen von Hochdruck-Flüssigkeit	5.2.3, 5.3.1, 5.11
d)	Verlust der Stabilität und struktureller Zusammenbruch	5.2.6, 5.2.7, 5.2.9, 5.2.12, 5.16.2
e)	Gefährdung durch Ausrutschen, Stolpern und Sturz	5.2.5.2, 5.2.6, 5.2.10, 5.4.4, 5.6
4.2	Elektrische Gefährdungen	
a)	Berührung stromführender Teile, direkt oder indirekt	5.10
b)	Äußere Einflüsse auf elektrische Einrichtungen	5.5.3, 5.10.9
4.3	Thermische Gefährdungen	5.2.2
4.4	Gefährdungen durch Lärm	
a)	Hörschaden, Tinnitus, physiologische Beeinträchtigungen, Unfälle aufgrund von Sprachstörungen, Störungen bei der Wahrnehmung von Warnsignalen	5.3.1, 5.9

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Relevanter Abschnitt/Unterabschnitt in dieser Europäischen Norm
4.5	Gefährdungen durch Strahlung	
a)	Laser	5.7
4.6	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	
a)	Materialien, die von der Maschine verarbeitet, verbraucht oder ausgestoßen werden	5.8.2, 5.15
b)	Staub und Gas	5.3.1, 5.5.5, 5.8
c)	Feuer oder Explosion	5.2.3, 5.4.3, 5.5.5, 5.8.4, 5.10.3, 5.10.4, 5.12
d)	Herabfallende Gegenstände, Zusammenbruch der Ortsbrust, Wassereinbruch	5.2.4, 5.2.11, 5.4.4, 5.5.5, 5.16.2
4.7	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien	
a)	Ungesunde Sitzhaltung oder Überanstrengung	5.2.5, 5.2.10, 5.3.2, 5.3.3, 5.13, 5.14
b)	Unzureichende Beleuchtung	5.10.7, 5.10.8, 5.14
4.8	Gefährdungen durch Störung in der Energieversorgung	
a)	Fehler in der Energieversorgung	5.2.5.2, 5.2.6.2, 5.4.4, 5.5.1, 5.5.6, 5.11, 5.14
b)	Fehler in der Steuerung	5.5, 5.11
4.9	Gefährdungen durch fehlende und/oder falsch angeordnete sicherheitsrelevante Maßnahmen	
a)	Alle Arten von Schutzeinrichtungen	5.2.10, 5.4, 5.15
b)	Alle Arten von sicherheitsrelevanten Vorrichtungen	5.4, 5.5, 5.6, 5.14
c)	Vorrichtungen zum In-Gang- und Stillsetzen	5.2.6, 5.3.3, 5.5.2, 5.5.4
d)	Sicherheitsbeschilderung und –tafeln, alle Arten von Informations- und Warngeräten	5.2.4, 5.2.5, 5.2.6, 5.2.7, 5.2.11, 5.4, 5.4.1, 5.5.1, 5.5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.11, 5.12, 5.16.2, 5.16.3, 7.2.1, 7.2.4, D.3
e)	Die Energiezufuhr unterbrechende Vorrichtungen	5.10.2, 5.10.6
f)	Not-Aus-Einrichtungen	5.5.1, 5.5.4.3
g)	Sichere Handhabung der Maschine und der Teile, Belade- und Entladearbeiten	5.2.5, 5.2.12, 5.16.1, 5.16.2, 5.16.3
h)	Wesentliche Einrichtungen und Hilfsgeräte für sichere Einstellung und Wartung	5.16.1, 5.16.3, 5.17
i)	Gasabsauggeräte	5.8

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Tunnelbaumaschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen.

Außerdem muss die Tunnelbaumaschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in dieser Europäischen Norm behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100:2010 konstruiert sein.

5.2 Besondere Anforderungen

5.2.1 Scharfe Ecken und Kanten

Zugängliche Teile einer Tunnelbaumaschine müssen so konstruiert und gefertigt sein, dass ein Kontakt mit scharfen Kanten, Winkeln oder rauen Flächen, der zu Verletzungen führen kann, vermieden wird.

Die Konstruktion muss mit ISO 12508:1994 übereinstimmen.

5.2.2 Heiße Oberflächen

Wenn in zugänglichen Bereichen einer Maschine die Gefahr des Kontakts mit heißen Oberflächen besteht, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um:

- a) die Temperatur heißer Oberflächen zu begrenzen, siehe EN ISO 13732-1 als Anleitung;
- b) wo das nicht möglich ist, den Kontakt mit diesen Oberflächen/Teilen durch Abschirmung oder feste Schutzabstände zu vermeiden;
- c) Warnschilder gegen Restrisiken aufzustellen, siehe 7.2.1 und 7.3.2.

5.2.3 Hydraulische Schläuche, Einbau und Abschirmung

Hydraulische Schläuche müssen den Anforderungen von EN ISO 4413 entsprechen und gegen Beschädigung durch bewegliche Teile geschützt werden.

In Arbeitsbereichen muss eine angemessene Abschirmung zum Schutz von Personen nach EN ISO 3457:2008, Abschnitt 9, angebracht werden.

ANMERKUNG Siehe als Anleitung 30 CFR §18.65 Flame test of hose, für Schläuche siehe Website <http://www.msha.gov/techsupp/acc/lists/00hyhose.pdf>.

5.2.4 Bohrkopf

Um Überprüfungs- und Wartungsarbeiten durchführen zu können, müssen Zugänge einschließlich Zugangsöffnungen nach 5.2.10.3 zum Raum hinter dem oder in das Innere des Bohrkopfes oder in ähnlicher Weise durch den Bohrkopf zum Raum davor vorhanden sein. Wenn es der Durchmesser des Bohrkopfes erlaubt und in jedem Fall bei Bohrköpfen von 4,5 m Durchmesser und mehr, muss der Bohrkopf so konstruiert sein, dass der Schneidrollenwechsel durchgeführt werden kann, ohne dass der Raum vor dem Bohrkopf betreten werden muss, z. B. von hinten auswechselbare Schneidrollen.

Bei bestimmten Anordnungen des Bohrkopfes, wenn z. B. Messfühler und Kernteil des Bohrkopfes von hinten nicht zugänglich sind, müssen andere Vorkehrungen getroffen werden.

Im Bedienungshandbuch sind besondere Anleitungen zu geben.

Die Konstruktion muss die sichere Überprüfung und Wartung in der Abbaukammer ermöglichen, z. B. Backloading-Bohrkopf, mechanische Schutzvorkehrungen (z. B. Ortsbruststützplatten, verschließbare Öffnungen am Bohrkopf).

ANMERKUNG Bei nicht standfestem Boden kann dies auch wie folgt sichergestellt werden:

- Verbesserung der Bodenbedingungen, z. B. Füllen von Hohlräumen vor Abbau;
- Druckluft für die Ortsbrust und/oder Grundwasserüberwachung.

Technische Lösungen zur Reduzierung von Überprüfung und Wartung in der Abbaukammer sind zu bevorzugen. Nachdem der Bohrkopf angehalten wurde, ist jedes Abweichen von dieser Position, unabhängig aus welchem Grund, außer bei Betrieb der Steuervorrichtungen, zu verhindern (siehe Tabelle 3). Die Mittel, um das zu erreichen, müssen beständig gegenüber 5 % des maximalen Bohrkopfdrehmoments oder einer nicht ausgeglichenen Mindestlast von 5 kN im Umfeld des Bohrkopfes sein, je nachdem, welcher Wert größer ist. Wenn infolge Schwerkraft weitere Bewegungen des Bohrkopfes möglich sind, muss die Last, der zu widerstehen ist, doppelt so groß wie die angegebene relevante Last sein, die sich aus der maximalen Neigung ergibt, wie vom Hersteller festgelegt.

Die oben vorgesehenen Messungen, die Bodenbeschaffenheit und die zulässige Neigung, für die die Maschine ausgeführt ist sowie Warnhinweise vor Restrisiken sind in der Bedienungsanleitung anzugeben, wie nach 7.3.1 erforderlich.

5.2.5 Handhabung von schweren Lasten

5.2.5.1 Handhabung von Verbrauchsteilen und Maschinenteilen

Einrichtungen zur Handhabung von Verbrauchsteilen, die regelmäßig ausgewechselt werden müssen, wie z. B. Schneidrollen, müssen vorgesehen werden.

Wenn Masse, Größe oder Form der Verbrauchsteile oder Maschinenteile ein manuelles Bewegen des Teiles ausschließen, müssen die Teile

- a) entweder mit Anschlagpunkten für Hebevorrichtungen ausgerüstet sein; oder
- b) so konstruiert sein, dass die Anbringung von Anschlagpunkten möglich ist; oder
- c) so geformt sein, dass normales Hebegerät leicht anzuhängen ist.

ANMERKUNG Siehe EN 1005-2:2003+A1:2008 als Anleitung.

5.2.5.2 Handhabung von Ausbauelementen

Wenn das Tunnel-Ausbausystem die Handhabung von Elementen mit mehr als 50 kg Masse erfordert, muss eine Ausbausetzvorrichtung vorgesehen werden. Das System zur Handhabung von Ausbauelementen muss so konstruiert sein, dass die Anwesenheit von Personen im Gefahrenbereich vermieden wird. Wo ihre Präsenz notwendig ist, müssen das Anlassen sowie Bewegungen des Handhabungssystems durch den Bediener gesteuert werden.

Vakuumheber, einschließlich Vakuumheber an Ausbauerektoren und anderen Systemen zur Handhabung von Bauteilen, müssen so bemessen sein, dass der Sicherheitsfaktor gegen Abreißen und Abgleiten unter Berücksichtigung der maximalen Lasten mindestens 1,5 beträgt. Das bevorzugte Mittel, dies zu erreichen, muss eine mechanische Einrichtung (z. B. Scherbolzen) vorhanden sein, anderenfalls muss der Sicherheitsfaktor mindestens 2,5 betragen.

Wo Ausbauelemente mit glatter Oberfläche mit Vakuumhebern gehandhabt werden, müssen die Vakuumheber so konstruiert sein, dass das Vakuum nach Ausfall der Vakuumpumpe oder der Energieversorgung mindestens 20 min innerhalb des Arbeitsdruckbereichs gehalten werden kann. Wenn das Mindestvakuum unter 80 % fällt, müssen ein akustischer und ein optischer Warnhinweis in Betrieb gesetzt werden (siehe Tabelle 4).

Die Ausführung des Systems sollte die Höhe berücksichtigen, in der die Maschine erstmalig verwendet wird. Die entsprechende Anleitung sollte in der Bedienungsanleitung vorhanden sein.