

DIN EN 12336

ICS 91.220; 93.060

Ersatz für
DIN EN 12336:2005-08
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Tunnelbaumaschinen –
Schildmaschinen, Pressbohrmaschinen, Schneckenbohrmaschinen,
Geräte für die Errichtung der Tunnelauskleidung –
Sicherheitstechnische Anforderungen;
Deutsche Fassung EN 12336:2005+A1:2008**

Tunnelling machines –
Shield machines, thrust boring machines, auger boring machines, lining erection
equipment –
Safety requirements;
German version EN 12336:2005+A1:2008

Tunneliers –
Boucliers, machines de fonçage, matériel de mise en place de revêtement –
Prescriptions de sécurité;
Version allemande EN 12336:2005+A1:2008

Gesamtumfang 48 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-03-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitees CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12336:2005+A1:2008.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-04 AA „Tunnelbaumaschinen“ im Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN 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 EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im 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 und Publikationen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3795:1989 keine nationalen Entsprechungen

ISO 3864-1:2002 ähnlich DIN 4844-1:2005

ISO 7745:1989 keine nationalen Entsprechungen

Änderungen

Gegenüber der DIN EN 12336:2005-08 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Änderung der Aussagen im Vorwort;
- b) Änderung im Abschnitt 7, Benutzerinformation;
- c) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12336: 2005-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 4844-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen zur Anwendung in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Tunnelbaumaschinen —
Schildmaschinen, Pressbohrmaschinen,
Schneckenbohrmaschinen, Geräte für die Errichtung der
Tunnelauskleidung —
Sicherheitstechnische Anforderungen

Tunnelling machines —
Shield machines, thrust boring machines, auger boring
machines, lining erection equipment —
Safety requirements

Tunneliers —
Boucliers, machines de fonçage, matériel de mise en place
de revêtement —
Prescriptions de sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Februar 2005 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 9. September 2008 vom CEN angenommen wurde.

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 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
1.1 Beschreibung der Maschinen.....	6
1.2 Gefährdungen	6
1.3 Gültigkeit	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe — Symbole und Abkürzungen	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	10
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Spezifische Anforderungen	12
5.2.1 Gefährdungen aufgrund von scharfen und rauen Teilen	12
5.2.2 Gefährdungen aufgrund von heißen Oberflächen	12
5.2.3 Schläuche, Einbau und Abschirmung	12
5.2.4 Bohrkopf von Vollschnittmaschinen	12
5.2.5 Handhabung von schweren Lasten	13
5.2.6 Verrollung und Verschiebung (Längsbewegung)	14
5.2.7 Hohe Druckkräfte	14
5.2.8 Zugang zu und Ausgang von den Bedien- und Wartungsorten	14
5.2.9 Schutz gegen herabfallende Gegenstände, Zusammenbruch der Ortsbrust und Wassereinbruch	17
5.3 Bedienungsstände	17
5.3.1 Allgemeines	17
5.3.2 Ergonomie	17
5.3.3 Sichtverhältnisse	18
5.4 Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen	18
5.4.1 Allgemeines	18
5.4.2 Spezifikation der Schutzeinrichtungen	18
5.4.3 Zugang zum Bohrkopf.....	18
5.4.4 Förderband	18
5.5 Stellteile, Steuersysteme und Sicherheitsstromkreise.....	19
5.5.1 Stellteile	19
5.5.2 Steuersysteme	19
5.5.3 Sicherheitsstromkreise	19
5.5.4 In-Gang-Setzen, Stillsetzen und Warneinrichtungen	20
5.5.5 Not-Aus-Einrichtungen	21
5.5.6 Störung in der Energieversorgung	21
5.6 Schleppverbindung	21
5.7 Laser-Leitsystem	22
5.8 Ventilation und die Kontrolle von Staub und Gas	22
5.8.1 Allgemeines	22
5.8.2 Abgase von Verbrennungskraftmaschinen	22
5.8.3 Atmosphärische Veränderungen und Gasaustritt	22
5.9 Lärmreduzierung.....	23
5.9.1 Allgemeines	23
5.9.2 Lärmreduzierung an der Geräuschquelle im Entwurfsstadium	23

5.9.3	Festlegung der Geräuschemission	23
5.10	Elektrische Ausrüstung	24
5.10.1	Allgemeines	24
5.10.2	Schutzmaßnahmen	24
5.10.3	Kabel und Leitungen	24
5.10.4	Transformatoren	24
5.10.5	Erdung und Potentialausgleich	25
5.10.6	Schaltgeräte	25
5.10.7	Beleuchtung	25
5.10.8	Notbeleuchtung	25
5.11	Trennen der Hochspannungsenergieversorgung	25
5.12	Andere Energiequellen als Strom	25
5.13	Brandverhütung und -schutz	26
5.13.1	Allgemeines	26
5.13.2	Feuerlöschsysteme	26
5.13.3	Anbringung der Feuerlöschsysteme	26
5.14	Aufbewahrungsort für Rettungsausrüstung	27
5.15	Erkundungsbohrgerät	27
5.16	Warnschilder, Warneinrichtungen, Symbole	27
5.16.1	Warnschilder	27
5.16.2	Warneinrichtungen	27
5.16.3	Symbole	27
5.17	Wartung	28
5.17.1	Allgemeines	28
5.17.2	Arbeiten am Bohrkopf	28
6	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	28
7	Benutzerinformation	28
7.1	Allgemeines	28
7.2	Inhalt des Handbuchs	29
7.2.1	Allgemeine Anweisungen	29
7.2.2	Bedienungsanweisungen	30
7.2.3	Wartung	31
7.2.4	Ersatzteile	31
7.3	Kennzeichnung	31
Anhang A	(informativ) Beispiele von Tunnelbaumaschinen	32
Anhang B	(normativ) Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	38
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	42
Anhang ZB	(informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	43
Literaturhinweise		44

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12336:2005+A1:2008) 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 April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument beinhaltet die von CEN am 09. September 2008 genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 12366:2005.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind. **A1**

Diese Europäische Norm enthält Literaturhinweise

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1:2003 angegeben.

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

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 Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

In diesem Dokument wird davon ausgegangen, dass

- nur kompetente Personen die Maschine bedienen;
- Komponenten, für die keine spezifischen Anforderungen vorliegen,
 - a) nach den üblichen Verfahren des Maschinenbaus und Regeln für die Berechnung einschließlich aller Ausfallarten konstruiert sind;
 - b) mechanisch und elektrisch nach dem Stand der Technik hergestellt sind;
 - c) aus Materialien mit angemessener Festigkeit und entsprechender Qualität hergestellt sind;
 - d) nicht aus schädlichen Materialien, wie z. B. Asbest, hergestellt sind;
- Komponenten in gutem Reparatur- und Arbeitszustand gehalten werden, so dass die erforderlichen Eigenschaften trotz Verschleiß erhalten bleiben;
- die Installation einen sicheren Gebrauch der Maschine erlaubt;
- zwischen dem Hersteller und dem Betreiber/Käufer eine Absprache erfolgt, die insbesondere die Gebrauchs- sowie örtlichen Bedingungen der Maschine (z. B. Bodenarten und örtliche Sicherheitsbedingungen) betrifft.

ANMERKUNG „Hersteller“ wird in der Europäischen Union, wie von der Maschinenrichtlinie beabsichtigt, verstanden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Beschreibung der Maschinen

Dieses Dokument gilt für alle Typen von Schildmaschinen und ihren zugehörigen Nachläufern, Pressbohrmaschinen, Schneckenbohrmaschinen und Ausbausetzvorrichtungen. Sie spezifiziert die wesentlichen Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion, Montage, Wartung und Bedienungsanweisungen solcher Maschinen.

Schildmaschinen und ihre zugehörigen Nachläufer beinhalten:

- offene Schilde sowohl für manuellen als auch mechanischen Bodenabbau;
- Tunnelbohrmaschinen mit Schild;
- Mikrotunnelbohrmaschinen;
- gezogene oder stationäre Nachläufer;
- Rohrvortriebs-Einrichtungen.

Alle Schildmaschinen bieten seitliche und radiale Bodenabstützung. Zusätzlich können sie verschiedene Arten der Ortsbruststützung und Grundwasserbeherrschung beinhalten (siehe Abschnitt 3).

Bestimmte zugehörige Punkte gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Norm:

- zusätzliche Ausrüstung, die einen integralen Bestandteil einer Schildmaschine und des Nachläufers bilden kann und die für Arbeiten unter Druckluft (Druckluftkammern) benötigt wird (siehe EN 12110:2002);
- Anwendung unter Überdruck-Bedingungen;
- die Stromzufuhr bis zur Maschine;
- Hilfswerkzeuge und -ausrüstung, die für die Maschine, an oder in ihr benötigt werden;
- elektromagnetische Verträglichkeit;
- Lade- und Transportausrüstung, die nicht integraler Bestandteil der Maschine ist, z. B. Zugsystem, Wagen für den Personaltransport, Mörtelwagen, Wagen für den Tübbing- und Bohrguttransport.

ANMERKUNG Innerhalb der Europäischen Union kann die Richtlinie 94/9/EG bezüglich Ausrüstungen und Schutzsysteme, die für den Gebrauch in explosiver Umgebung vorgesehen sind, auf den Maschinentyp oder die Ausrüstungen dieses Dokuments angewendet werden. Dieses Dokument ist nicht vorgesehen, Anforderungen zur Übereinstimmung mit den wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 94/9/EG zu liefern.

1.2 Gefährdungen

Dieses Dokument behandelt die signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Schildmaschinen und ihre zugehörigen Nachläufer, auf Pressbohrmaschinen sowie auf Schneckenbohrmaschinen zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und entsprechend den vorhersehbaren Bedingungen des Herstellers verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

1.3 Gültigkeit

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen, die hergestellt wurden, bevor CEN dieses Dokument veröffentlichte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Löschleistung, Anforderungen und Prüfungen*

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung — funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

EN 563:1994, *Sicherheit von Maschinen — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen*

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

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

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 981:1996, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik*

EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

EN 1088:1995, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

EN 1837:1999, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

EN 12094-1:2003, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln — Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für automatische elektrische Steuer- und Verzögerungseinrichtungen*

EN 13627:2000, *Erdbaumaschinen — Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände — Prüfungen und Anforderungen (ISO 3449:1992, modifiziert)*

EN 60204-1:1997, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997)*

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 60439-1:1999, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999)*

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 60439-3:1991, modifiziert)*

EN 60439-4:2004, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 4: Besondere Anforderungen an Baustromverteiler (IEC 60439-4:2004)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60825-1:1994, *Sicherheit von Laser-Einrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien (IEC 60825-1:1993)*

EN 60947-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2004)*

EN ISO 2860:1999, *Erdbaumaschinen — Öffnungen — Mindestmaße (ISO 2860:1992)*

EN ISO 3411:1999, *Erdbaumaschinen — Maschinenführer — Körpermaße — Mindest-Freiraum (ISO 3411:1995)*

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

EN ISO 11202:1995, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Messung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten — Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 für Messungen unter Einsatzbedingungen; (ISO 11202:1995)*

EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung; (ISO/TR 11688-1:1995)*

EN ISO 11688-2:2000, *Akustik — Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 2: Einführung in die Physik der Lärminderung durch konstruktive Maßnahmen; (ISO/TR 11688-2:1998)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie; (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze; (ISO 12100-2:2003)*

ISO 3795:1989, *Straßenfahrzeuge sowie Traktoren und Maschinen für die Land- und Forstwirtschaft — Bestimmung des Brennverhaltens von Werkstoffen der Innenausstattung*

ISO 3864-1:2002, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundsätze für Sicherheitszeichen in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen*

ISO 7745:1989, *Fluidtechnik, Hydraulik — Schwerentflammbare Fluide (FR) — Anwendungsrichtlinien*

3 Begriffe — Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1

Schildmaschine

steuerbare Schutzkonstruktion, innerhalb deren der Tunnelabbau entweder von Hand, mechanisch oder hydraulisch stattfindet. Der Tunnelausbau kann innerhalb der Schildmaschine errichtet werden. Beispiele für Schildmaschinen sind in Anhang A (informativ) gegeben

3.1.1

Schild

Schildmaschine, in der eine offene oder teilweise offene Ortsbrust von Hand oder mit unabhängigen mechanischen Werkzeugen abgebaut wird

3.1.2

Tunnelbohrmaschine mit Schild

TBM

Schildmaschine für Vollschnittabbau mit einem oder mehreren rotierenden Bohrköpfen, in der der oder die Bohrköpfe vom Rest des Schildes durch eine Schottwand getrennt sein können. Der Austrag des abgebauten Bodens durch die Schottwand kann kontrolliert erfolgen

3.1.3

Mikrotunnelbohrmaschine

nichtbegehbare Schildmaschine, die vom Bedienungspersonal außerhalb des Tunnels ferngesteuert betrieben wird (Nur wenn die Maschine außer Betrieb ist, darf sie zu Wartungszwecken betreten werden.)

3.2 Zugehörige Hilfsgeräte

3.2.1

Nachläufer

Stahlkonstruktion, die normalerweise angehängt oder mit der Maschine verbunden ist und mit dieser bewegt wird, zur Aufnahme von Geräten, um das Arbeiten der Maschine zu ermöglichen und Einrichtungen für die Arbeit und Bequemlichkeit der Mannschaft bereitzustellen

3.2.2

stationäre Backup-Einrichtung

Einrichtung für den Vortrieb oder für die Steuerung von Rohrvortrieb- und Mikrotunnelbohrgeräten, Pressbohrgeräten und Schneckenbohrmaschinen, die am Boden des Anfahrschachtes oder in der Nähe hierzu über Tage aufgestellt ist

3.2.3 Rohrvortriebs-Einrichtungen

3.2.3.1

Rohrvorpresstation

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

3.2.3.2

Zwischenpresstation

Konstruktion mit demselben Außendurchmesser wie die Vortriebsrohre. Sie enthält Hydraulikzylinder, die dazu genutzt werden, einen Teil des Rohrstrangs durch den Boden vorzutreiben. Zwischenpresstationen unterteilen einen langen Rohrstrang in Abschnitte

3.3

Pressbohrmaschine

Maschine, die dazu verwendet wird, Rohrleitungen durch Erdverdrängung vorzutreiben

3.4

Schneckenbohrmaschine

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

3.5

Ausbausetzvorrichtung

Erektor

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

3.6

Bedienungsstand

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

3.7

Hauptbedienungsstand

Bedienungsstand, von dem der Bohrvorgang und die Vorwärtsbewegung der Schildmaschine gesteuert werden

3.8

Durchgang

Teil des Zugangssystems, das Laufen oder Kriechen zwischen verschiedenen Bereichen einer Schildmaschine oder des Nachläufers erlaubt

3.9

Laufsteg

Tritfläche innerhalb des Durchgangs

3.10

Wartungsort

jede Stelle auf einer Schildmaschine oder dem Nachläufer, an dem Wartungs- und Reparaturarbeiten normalerweise durchgeführt werden

3.11

Arbeitsbereich

Bereich auf oder in der Maschine, wo der Bediener die Maschinenfunktionen unterstützt

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, 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.

Gefährdungen	Siehe Abschnitt
4.1 Mechanische Gefährdungen	
a) Quetschungen	5.2.4, 5.2.7, 5.2.8, 5.5.4.3, 5.17.2
b) Reibung oder Abrieb	5.2.1
c) Spritzen von Hochdruck-Flüssigkeiten	5.2.3, 5.3.1
d) Verlust der Stabilität oder struktureller Zusammenbruch	5.2.6, 5.2.7
e) Ausrutschen, Stolpern und Sturz	5.2.8
4.2 Elektrische Gefährdungen	
a) Berührung stromführender Teile, direkt oder indirekt	5.10, 5.11
b) Äußere Einflüsse auf elektrische Einrichtungen	5.10.3, 5.10.4, 5.10.6, 5.10.7
4.3 Thermische Gefährdungen	5.2.2
4.4 Gefährdungen durch Lärm	
a) Hörschaden (Taubheit)	5.3.1, 5.9
b) Unfälle aufgrund von Störungen der Sprachkommunikation und akustischer Signale	5.5.4.3
4.5 Gefährdungen durch Strahlung	
a) Laser	5.7
b) Radon	5.8.3.2
4.6 Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	
a) Materialien, die von der Maschine verarbeitet, verbraucht oder ausgestoßen werden	5.8.2
b) Staub und Gas	5.3.1, 5.8, 5.10.3, 5.13.1
c) Feuer und Explosion	5.8.3, 5.13
d) Herabfallende Gegenstände, Zusammenbruch der Ortsbrust, Wassereinbruch	5.2.9
4.7 Gefährdungen durch Nichtbeachten ergonomischer Regeln	
a) Ungesunde Sitzhaltung oder Überanstrengung	5.2.5, 5.3.2
b) Unzureichende Beleuchtung	5.10.8
4.8 Gefährdungen durch Störungen in der Energieversorgung	
a) Fehler in der Energieversorgung	5.5.6, 5.12
b) Fehler in der Steuerung	5.5.2
4.9 Gefährdungen durch fehlende und/oder falsch angeordnete Schutzmaßnahmen	
a) Alle Arten von Überwachungseinrichtungen	5.2.8, 5.4
b) Alle Arten von Schutzeinrichtungen	5.4, 5.5, 5.6
c) Stell- und Bedienteile zum In-Gang- und Stillsetzen	5.2.6, 5.5.2, 5.5.4
d) Sicherheitsbeschilderung und -tafeln	5.4.1, 5.7, 5.16
e) Alle Arten von Informations- und Warngeräten	5.4, 5.5, 5.6, 5.8.3.2, 5.8.3.4, 5.10.2, 5.16
f) Die Energiezufuhr unterbrechende Vorrichtungen	5.10.2
g) Not-Aus-Einrichtungen	5.5.5
h) Sichere Handhabung der Maschine oder ihrer Teile, Belade- und Entladearbeiten	5.2.5
i) Wichtige Einrichtungen und Hilfsgeräte für Justage und Wartung	5.17
j) Gasabsauggeräte	5.8