

Tunnelbohrmaschinen

**Schildmaschinen, Horizontal-Preßbohrmaschinen,
Geräte für die Errichtung der Tunnelauskleidung**

 Sicherheitstechnische Anforderungen
 Deutsche Fassung prEN 12336 : 1996
DIN**EN 12336**

Einsprüche bis 31. Jul 1996

ICS 91.220; 93.060

 Anwendungswarnvermerk
 beachten!

 Tunnelling machines – Shield machines, horizontal thrustboring
 machines, lining erection equipment – Safety requirements;
 German version prEN 12336 : 1996

 Tunneliers – Boucliers, machines de fonçage horizontal, matériel
 de mise en place de revêtement – Prescriptions de sécurité;
 Version allemande prEN 12336 : 1996
Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf beinhaltet die deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 4 "Tunnelbaumaschinen" im Technischen Komitee 151 "Bau- und Baustoffmaschinen" des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 12336 : 1996.

Die nationalen Interessen wurden dabei vom Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Maschinenbau im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Postfach 71 08 64, 60498 Frankfurt/Main.

Fortsetzung 36 Seiten prEN

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

**Documents**

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Tunnelbohrmaschinen - Schildmaschinen,
Horizontal-Preßbohrmaschinen, Geräte für die
Errichtung der Tunnelauskleidung -
Sicherheitstechnische Anforderungen

Tunnelling machines - Shield machines,
horizontal thrustboring machines,
lining erection equipment - Safety
requirements

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

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

c CEN 1996 Das Copyright ist allen CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 12336:1996 D

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
0 Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	7
1.1 Beschreibung der Maschinen	7
1.2 Gefahren	8
1.3 Gültigkeit	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Definitionen	9
3.1 Schildmaschine	9
3.1.1 Einfacher Schild	9
3.1.2 Schild mit Fräsarm	9
3.1.3 Schild mit Zughacke	9
3.1.4 Vollschnitt-Tunnelbohrmaschine (TBM)	9
3.1.5 Tunnelbohrmaschine mit Flüssigkeitsstützung der Ortsbrust	9
3.1.6 Tunnelbohrmaschine mit Erddruckkompensation	10
3.1.7 Druckluftbeaufschlagter Schild	10
3.1.8 Mikrotunnelbohrmaschine	10
3.2 Back-up Geräte (Nachläufer)	10
3.2.1 Nachläufer	10
3.2.2 Stationäre Einrichtungen	10
3.2.3 Ausbausetzvorrichtung (Tübbingerektor)	10
3.2.4 Rohrvorpreßstation	10
3.2.5 Integrierte Druckluftscheuse	10
3.3 Preßbohrmaschine	10
3.4 Schneckenbohrmaschine	10
3.5 Bedienungsstand	10
3.6 Gefährdete Person	11
3.7 Hauptbedienungsperson	11
3.8 Durchgang	11
3.9 Laufsteg	11
3.10 Zugangsöffnung	11
3.11 Wartungsort	

	Seite
4	Liste der Gefährdungen 11
4.1	Mechanische Gefährdung 11
4.2	Elektrische Gefährdung 11
4.3	Thermische Gefährdung 11
4.4	Gefährdung durch Lärm 11
4.5	Gefährdung durch Vibration 12
4.6	Gefährdung durch Strahlung 12
4.7	Gefährdung durch Materialien und Substanzen 12
4.8	Gefährdung durch Nichtbeachten ergonomischer Regeln 12
4.9	Gefährdung durch Störung in der Energieversorgung 12
4.10	Gefährdung durch fehlende oder falsch angeordnete Schutzmaßnahmen 12
5	Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen 13
5.1	Allgemeine Sicherheitsanforderungen 13
5.1.1	Allgemeines 13
5.1.2	Materialien 13
5.1.3	Kontaktflächen 13
5.1.3.1	Risiken aufgrund von scharfen und rauen Teilen 13
5.1.3.2	Risiken aufgrund von heißen Oberflächen 13
5.1.4	Schutz gegen gebrochene Schläuche und Rohre 13
5.1.5	Bohrkopf von Vollschnittmaschinen 14
5.1.6	Handhabung von schweren Lasten 14
5.1.6.1	Handhabung von Maschinenteilen 14
5.1.6.2	Handhabung von Ausbauelementen 14
5.1.7	Verlust der Stabilität 15
5.1.7.1	Verrollung 15
5.1.7.2	Hohe Druckkräfte, die in Rohrvorpreßstationen erzeugt werden 15
5.1.7.3	Strukturelles Versagen des Schildes 15
5.1.7.4	Verspannen und Umsetzen 15
5.1.8	Zugang zu und Ausgang von den Bedien- und Wartungsorten 16
5.1.8.1	Allgemeines 16
5.1.8.2	Durchgänge 16
5.1.8.3	Zugangsöffnungen 17
5.1.9	Schutz gegen herabfallende Gegenstände, Zusammenbruch der Ortsbrust und Wassereinbruch 18
5.1.9.1	Herabfallende Gegenstände 18
5.1.9.2	Zusammenbruch der Ortsbrust 18
5.1.9.3	Wassereinbruch 18

	Seite
5.2	Bedienungsstände 18
5.2.1	Allgemeines 18
5.2.2	Ergonomie 18
5.2.3	Sichtverhältnisse 19
5.2.4	Kabine 19
5.3	Schutzeinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen 19
5.3.1	Allgemeines 19
5.3.2	Spezifikation der Schutzeinrichtungen 19
5.3.3	Zugang zum Schneidrad 20
5.3.4	Förderband 20
5.4	Stellteile und Steuersysteme 20
5.4.1	Allgemeines 20
5.4.2	Stellteile 20
5.4.3	Steuersysteme 21
5.4.4	Fehler in Steuerkreisen 21
5.4.5	Ingangsetzen und Stillsetzen 22
5.4.5.1	Ingangsetzen 22
5.4.5.2	Warneinrichtung 22
5.4.5.3	Stillsetzen 22
5.4.6	Nothalt-Einrichtung 22
5.4.7	Störung der Energieversorgung 23
5.5	Schleppverbindung 23
5.6	Laser-Leitsystem 24
5.7	Ventilation, Kontrolle von Staub und Gas 24
5.7.1	Allgemeines 24
5.7.2	Abgase von Verbrennungskraftmaschinen 24
5.7.3	Atmosphärische Veränderungen 24
5.7.3.1	Allgemeines 24
5.7.3.2	Überwachungsausrüstung 25
5.7.3.3	Sensoren 25
5.7.3.4	Alarm 25
5.7.3.5	Automatisches Abschalten 25
5.7.4	Einsatz in explosiver Atmosphäre 25
5.8	Lärm 26
5.9	Elektrische Ausrüstung 26
5.9.1	Allgemeines 26
5.9.2	Schutzmaßnahmen 26
5.9.3	Kabel, Leitungen 27
5.9.4	Transformatoren 27
5.9.5	Erdung und Potentialausgleich 27
5.9.6	Schaltgeräte 28
5.9.7	Beleuchtung 28
5.9.8	Notbeleuchtung 28
5.10	Trennen von Energiequellen 28

	Seite
5.11	Andere Kraftquellen als Strom 28
5.12	Brandschutz 28
5.12.1	Allgemeines 28
5.12.2	Feuerlöschsysteme 29
5.12.3	Anbringung der Feuerlöscher 29
5.13	Aufbewahrungsort für persönliche Sicherheitsausrüstungen 29
5.14	Zusatzgeräte 30
5.15	Beschilderung 30
5.15.1	Markierungen 30
5.15.2	Warnschilder 30
5.15.3	Warneinrichtungen 30
5.15.4	Symbole 30
5.16	Wartung 31
5.16.1	Allgemeines 31
5.16.2	Wartung 31
5.16.3	Arbeiten am Schneidrad 31
6	Benutzerinformationen 31
6.1	Allgemeines 31
6.2	Betriebsanleitungen 32
6.2.1	Allgemeines 32
6.2.2	Identifizierung der Handbücher 32
6.2.3	Inhalt des Bedienungshandbuchs 32
6.2.4	Inhalt des Wartungshandbuchs 34
6.2.5	Ersatzteilliste 34
7	Nachweis der sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Maßnahmen 34
Anhang A (informativ)	Informative Verweisungen 35
Anhang Z (informativ)	Verbindung dieser Europäischen Norm mit EU-Richtlinien 36

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen - Sicherheit“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Für Verbindungen mit EU-Richtlinien, siehe informativen Anhang Z, der ein wesentlicher Teil dieser Norm ist.

0 Einleitung

Diese Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm ein Mittel bereitzustellen, mit dem die Übereinstimmung mit den grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen der EG-Richtlinie "Maschinen" und damit zusammenhängender EFTA-Regularien nachgewiesen werden kann.

Bei Maschinen, die in Übereinstimmung mit den Sicherheitsvorschriften einer harmonisierten Norm entworfen und konstruiert worden sind, wird vorausgesetzt, daß sie mit allen wesentlichen relevanten Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie sowie der zugehörigen EFTA-Regularien übereinstimmen.

Im Anwendungsbereich dieser Norm ist angegeben, welche Gefährdungen behandelt werden.

Zusätzlich sollen im Hinblick auf Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, Maschinen den Regeln nach EN 292 entsprechen.

Nicht behandelt werden die Gefährdungen, die für alle mechanischen, elektrischen, hydraulischen, pneumatischen und anderen Bauteilen von Maschinen bestehen und die in übergeordneten Normen (Typ A-, B1- und B2-Normen) behandelt werden. Soweit erforderlich wird auf die betreffenden Normen dieser Art verwiesen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Beschreibung der Maschinen

Diese Norm gilt für alle Typen von Schildmaschinen und den dazugehörigen nachgeschalteten Ausrüstungen, Horizontal-Preßbohrmaschinen sowie Schneckenbohrmaschinen oder Teilen hiervon. Sie spezifiziert die wesentlichen Sicherheitsanforderungen für den Entwurf, die Konstruktion und die Wartung solcher Maschinen gemeinsam mit den Methoden für deren Verifizierung.

Schildmaschinen beinhalten:

- einfache Schilde mit ungestützter Ortsbrust sowohl für manuellen als auch mechanischen Bodenabbau;
- Vollschnittunnelbohrmaschinen;
- Mikrotunnelbohrmaschinen.

Die Back-up Geräte (Nachläuferausrüstung) beinhalten:

- Nachläufer;
- Ausbausetzvorrichtung (Tübbingerektor);
- Komponenten für den hydraulischen Rohrvortrieb.

Zusätzliche Ausrüstung, die einen integralen Bestandteil einer Schildmaschine und der Back-up Ausrüstung bilden kann und die für Arbeiten unter Druckluft benötigt wird, wird nicht in dieser Norm behandelt. Die spezifizierten Anforderungen an diese Ausrüstung stimmen überein mit EN 292 (siehe prEN 12110).

1.2 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt alle wichtigen Gefährdungen, die von Schildmaschinen und den ihnen zugeordneten Back-up Geräten, von Horizontal-Preßbohrmaschinen sowie von Schneckenbohrmaschinen ausgehen, wenn sie bestimmungsgemäß entsprechend den Empfehlungen des Herstellers verwendet werden.

Wo ein Risiko hinsichtlich explosiver Atmosphäre gegeben ist, wie z. B. bei manchen Einsätzen im Bergbau, gelten Sonderbedingungen.

1.3 Gültigkeit

Diese Norm gilt für Maschinen und Maschinenteile, die nach dem hergestellt worden sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Veröffentlichungen zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Veröffentlichung.

EN 3-1:1975	Tragbare Feuerlöscher
EN 292-1:1991	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
EN 292-2:1992	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
EN 418:1992	Sicherheit von Maschinen - NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte - Gestaltungsleitsätze
EN 23411:1983	Erdbaumaschinen - Menschliche physikalische Größen für das Bedienungspersonal und der minimale Platzbedarf
EN 60204-1:1993	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 60439-1:1994	Niederspannung-Schaltanlagen und -Steuerungen - Teil 1: Bestimmungen für typgeprüfte und teilweise typgeprüfte Anlagen
EN 60439-3:1994	Niederspannung-Schaltanlagen und -Steuerungen - Teil 3: Besondere Anforderungen für Niederspannung-Schaltanlagen und -Steuerungen, die an Plätzen installiert werden sollen, zu denen nicht entsprechend ausgebildetes Personal Zugang hat; Verteilerschränke
EN 60439-4:1991	Niederspannung-Schaltanlagen und -Steuerungen - Teil 4: Besondere Anforderungen für Baustellen

EN 60529:1991	Schutzklassifizierung für Gehäuse (IP Code)
ENV 1070:1993	Sicherheit von Maschinen - Terminologie
ISO 3457:1986	Earth moving machinery - Guards & shields - Definitions & specifications
ISO 3795:1989	Road vehicles - Determination of burning behaviour of interior material for motor vehicles
ISO 3864:1984	Safety colours and safety signs
prEN 982:1993	Pneumatic fluid power - Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems
prEN 983:1993	Earth-moving machinery - Symbols - Operator controls and others
prEN 12110	Tunnelbaumaschinen - Druckluftschleusen - Sicherheitstechnische Anforderungen

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in ENV 1070 „Sicherheit von Maschinen“ zusammengestellten Definitionen.

Zusätzliche Definitionen, die speziell für die hier angesprochenen Maschinen benötigt werden, sind nachfolgend hinzugefügt:

3.1 Schildmaschine: Eine jede Maschine für die Exkavation von Tunneln, mit der diese Exkavation entweder händisch, mechanisch oder hydraulisch im Schutze eines Schildes erfolgt, wobei sich der Schild an der Tunnelauskleidung mit Vortriebs- und/oder Steuerpressen abstützt.

3.1.1 Einfacher Schild: Ein Schild mit offener Ortsbrust, in dem die Exkavation händisch oder losgelöst vom Schild mechanisiert ausgeführt wird.

3.1.2 Schild mit Fräsarm: Ein Schild mit offener Ortsbrust, in den ein Fräsarm integriert ist, der den Bodenabbau übernimmt.

3.1.3 Schild mit Zughacke: Ein Schild mit offener Ortsbrust, in den eine Zughacke integriert ist, die den Bodenabbau übernimmt.

3.1.4 Vollschnitt-Tunnelbohrmaschine (TBM): Ein Schild ausgerüstet mit einem (mehreren) rotierenden Bohrkopf (Bohrköpfen), in dem die Ortsbrust vom Rest des Schildes durch eine Schottwand getrennt sein kann. Der freie Austrag des abgebauten Bodens durch die Schottwand kann kontrolliert erfolgen.

3.1.5 Tunnelbohrmaschine mit Flüssigkeitsstützung der Ortsbrust: Eine Schildmaschine für den Einsatz in Lockerbodenformationen mit einer Schottwand, durch die der gelöste Boden von der Ortsbrust mittels Flüssigkeitstransport abgefordert wird. Die druckbeaufschlagte Transportflüssigkeit wird gleichzeitig dazu benutzt, dem Grundwasserdruck und dem Erddruck das Gleichgewicht zu halten und somit die Ortsbrust zu stabilisieren.

3.1.6 Tunnelbohrmaschine mit Erdrückkompensation: Eine Lockerboden-Vollschnitt-Tunnelbohrmaschine mit einer Schottwand, durch die der gelöste Boden von der Ortsbrust mittels eines druckkompensierten Schneckenförderers erfolgt. Die Ortsbrust wird hierbei von dem abgebauten Boden gestützt, der sich hinter dem Schneidrad und vor der ersten Schottwand sammelt und druckbeaufschlagt wird. Dabei wird der Druck über den Austrag des exkavierten Bodens mit der Förderschnecke bzw. mit regelbaren Austragsöffnungen an diesem Förderer geregelt.

3.1.7 Druckluftbeaufschlagter Schild: Ein Schild mit einer Schottwand, in dem der Grundwasserdruk an der Ortsbrust mittels Druckluft in der Abbaukammer kompensiert wird.

3.1.8 Mikrotunnelbohrmaschine: Eine ferngesteuerte Schildmaschine von in der Regel weniger als 1 m äußerem Durchmesser, die vom Bedienungspersonal außerhalb des Tunnels betrieben wird.

3.2 Back-up-Geräte (Nachläufer)

3.2.1 Nachläufer: Eine Gruppe von zusätzlichen Geräten, die das Arbeiten einer Schildmaschine ermöglichen und Einrichtungen für die Arbeit und Bequemlichkeit der Mannschaft bereitstellen. Normalerweise sind diese mit einer Schildmaschine verbunden oder angehängt und werden mit dieser bewegt.

3.2.2 Stationäre Einrichtungen: Beim Rohrvortrieb und beim Microtunnelbohren erforderliche Ausrüstungen für den Vortrieb oder für Kontrollaufgaben, die am Boden des Anfahrschachtes oder in der Nähe hierzu über Tage aufgestellt sind.

3.2.3 Ausbausetzvorrichtung (Tübbingerektor): Vorrichtung zum Handhaben und Setzen von Ausbauelementen, angeordnet innerhalb von Schildmaschine und Nachläufer-Bereich. Sie wird dazu benutzt, jede Art von Tunnelauskleidungselementen zu installieren, die strukturell dazu dienen den Tunnelquerschnitt zu erhalten.

3.2.4 Rohrvorpreßstation: Hydraulische Vorpreßeinrichtung, die dazu benutzt wird, vorgefertigte Rohre als Tunnelauskleidung zu installieren.

3.2.5 Integrierte Druckluftschleuse: Ein Druckbehälter, der ein Teil einer Schildmaschine ist oder an die Schildmaschine anschließt, mit einer oder mehreren Kammern und mit Zugangstüren der verschlossen und mit Druckluft oder druckbeaufschlagtem Gas beaufschlagt werden kann (siehe prEN 12110).

3.3 Preßbohrmaschine: Eine Maschine für den hydraulischen Rohrvertrieb, die dazu verwendet wird Rohrleitungen mit kleinen Durchmessern unter Verdrängung des anstehenden Erdreiches unterirdisch zu installieren.

3.4 Schneckenbohrmaschine: Eine nicht steuerbare Rohrvortriebsmaschine für den Bau von Rohrleitungen, bei der Förderschnecken für Exkavation und Abtransport des anstehenden Bodens benutzt werden.

3.5 Bedienungsstand: Jeder Ort an einer Schildmaschine oder innerhalb des Nachläufers, von dem eine oder mehrere Funktionen der Schildmaschine oder der Nachläuferausrüstung oder ihrer einzelnen Funktionseinheiten durch das Bedienungspersonal gesteuert wird.