

DIN EN 1804-3



ICS 73.100.10

Entwurf

Einsprüche bis 2019-04-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1804-3:2010-05

**Maschinen für den Bergbau unter Tage –
Sicherheitsanforderungen an hydraulischen Schreitausbau –
Teil 3: Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1804-3:2019**

Machines for underground mines –
Safety requirements for hydraulic powered roof supports –
Part 3: Hydraulic and electro hydraulic control systems;
German and English version prEN 1804-3:2019

Machines pour mines souterraines –
Exigences de sécurité concernant les soutènements marchants applicables aux piles –
Partie 3: Systèmes de commande hydrauliques et électro-hydrauliques;
Version allemande et anglaise prEN 1804-3:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-02-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 85 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 196 „Maschinen und Ausrüstungen für den Bergbau – Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 1804-3: 2019.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-15-03 AA „Strebausbau“ im Fachbereich „Bergbaumaschinen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von hydraulischen und elektro-hydraulischen Steuerungen für den hydraulischen Schreitausbau sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf 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.

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 1804-3:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Referenzen (aktualisiert);
- b) Begriffe und Definitionen (überarbeitet/modifiziert/erweitert);
- c) Liste der signifikanten Gefährdungen überarbeitet und erweitert;
- d) Anforderungen zu automatisierten hydraulischen Funktionen gelöscht;
- e) Anforderungen zur Anordnung der Schlauchführungen innerhalb des Schildes und zwischen den Schilden ergänzt;
- f) Anforderungen zu Rohr- und Schlauchleitungen aktualisiert;
- g) Anforderungen an Ventile der Bauart A überarbeitet;
- h) Anforderungen zu elektrohydraulischen Steuerungen ergänzt;
- i) Liste zur Feststellung der Übereinstimmung der Sicherheitsanforderungen aktualisiert und erweitert;
- j) Abbildungen und Bilder überarbeitet und ergänzt;
- k) Aufnahme eines informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheitsanforderungen an hydraulischen Schreitausbau — Teil 3: Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen

Machines pour mines souterraines — Exigences de sécurité concernant les soutènements marchants applicables aux piles — Partie 3 : Systèmes de commande hydrauliques et électro-hydrauliques

Machines for underground mines — Safety requirements for hydraulic powered roof supports — Part 3: Hydraulic and electro hydraulic control systems

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	13
5 Sicherheitsanforderungen	15
5.1 Allgemeine Anforderungen	15
5.1.1 Allgemeines	15
5.1.2 Gefahrenbereiche	15
5.1.3 Anordnung der Steuerungen	15
5.1.4 Totmannschaltung	16
5.1.5 Absperreinrichtungen	16
5.1.6 Druckanzeiger	16
5.1.7 Anordnung der Schlauchführung innerhalb des Schilds und zwischen Schilden	16
5.1.8 Rohr- und Schlauchleitungen	16
5.1.9 Druckflüssigkeiten	17
5.1.10 Hebepunkte	17
5.2 Anforderungen an die Gestaltung	17
5.2.1 Schutz gegen ausspritzende Flüssigkeiten	17
5.2.2 Schreiten mit Hangendkontakt	17
5.2.3 Druckbegrenzung	17
5.2.4 Unterbrechung des Betriebsdrucks	17
5.2.5 Bewegungsgeschwindigkeiten	18
5.2.6 Betätigungskräfte	18
5.2.7 Staudrucksicherheit	18
5.2.8 Einstellbare Ventile	18
5.3 Anforderungen an Ventile der Bauart A	18
5.3.1 Allgemeines	18
5.3.2 Dichtigkeit	18
5.3.3 Einstelldruck	18
5.3.4 Betriebsdruck	18
5.3.5 Schließdruck	18
5.3.6 Druckstöße	18
5.3.7 Schlagfestigkeit	18
5.3.8 Druckdurchflussverhalten	19
5.3.9 Funktionssicherheit	19
5.3.10 Temperatureffekte	19
5.3.11 Staudrucksicherheit	19
5.4 Anforderungen an Ventile der Bauart B und C	19
5.4.1 Allgemeines	19
5.4.2 Dichtigkeit	19
5.4.3 Drucksicherheit	19
5.4.4 Schaltverhalten	19
5.4.5 Funktionssicherheit	19
5.4.6 Staudrucksicherheit	20
5.5 Anforderungen an Ventile der Bauart D	20

5.6	Werkstoffe.....	20
5.6.1	Metallische Werkstoffe.....	20
5.6.2	Leichtmetall.....	20
5.6.3	Sonstige Werkstoffe.....	20
5.6.4	Dichtungen.....	20
5.7	Allgemeine Elektrohydraulik.....	20
5.7.1	Anordnung der Kabelführung innerhalb des Schilds und zwischen Schilden.....	20
5.7.2	Elektrohydraulische Ventile.....	20
5.7.3	Hubmesseinrichtungen.....	20
5.7.4	Druckanzeiger.....	21
5.7.5	Druckaufnehmer.....	21
5.7.6	Elektrohydraulische Steuerung.....	21
6	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen.....	24
6.1	Typprüfung.....	24
6.2	Zusätzliche Prüfungen.....	24
7	Benutzerinformationen.....	25
7.1	Allgemeine Anforderungen.....	25
7.2	Technische und Anwendungsdaten.....	26
7.2.1	Einleitung.....	26
7.2.2	Allgemeine Beschreibung.....	26
7.2.3	Leistungskennwerte.....	26
7.2.4	Hydraulische Daten.....	26
7.2.5	Liste zusätzlicher Zeichnungen und Unterlagen.....	26
7.3	Handhabung, Transport und Lagerung.....	27
7.3.1	Einleitung.....	27
7.3.2	Handhabung und Transport.....	27
7.3.3	Lagerung.....	27
7.4	Montage und Inbetriebnahme.....	27
7.4.1	Einbau.....	27
7.4.2	Inbetriebnahme.....	27
7.5	Betrieb.....	28
7.6	Instandhaltung.....	28
7.6.1	Einleitung.....	28
7.6.2	Technische Beschreibung.....	28
7.6.3	Anweisungen zur Instandhaltung.....	28
7.6.4	Diagnose und Beseitigung von Störungen.....	28
7.6.5	Präventive Instandhaltungspläne.....	28
7.7	Ersatzteillisten.....	29
7.8	Kennzeichnung.....	29
7.9	Restrisiken.....	29
Anhang A (normativ) Prüfung zur Verifizierung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen.....		30
A.1	Belastungsprüfungen.....	30
A.1.1	Allgemeines.....	30
A.1.2	Hebepunkte.....	30
A.1.3	Prüfung von Ventilen der Bauart A.....	30
A.1.4	Prüfung von Ventilen der Bauart B.....	35
A.1.5	Prüfung von Ventilen der Bauart C.....	38
A.1.6	Prüfung von Ventilen der Bauart D.....	39
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG.....		40
Literaturhinweise.....		41

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1804-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 196 „Maschinen und Ausrüstungen für den Bergbau – Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1804-3:2006+A1:2010 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandates erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen diesem Dokument und der EN 1804-3:2006+A1:2010 sind die folgenden:

- a) Normative Referenzen (aktualisiert);
- b) Begriffe überarbeitet/angepasst/erweitert;
- c) Liste der signifikanten Gefährdungen überarbeitet und erweitert;
- d) Anforderungen zu automatisierten hydraulischen Funktionen gelöscht;
- e) Anforderungen zur Anordnung der Schlauchführungen innerhalb des Schildes und zwischen den Schilden ergänzt;
- f) Anforderungen zu Rohr- und Schlauchleitungen aktualisiert;
- g) Anforderungen an Ventile der Bauart A überarbeitet;
- h) Anforderungen zu elektrohydraulischen Steuerungen ergänzt;
- i) Liste zur Feststellung der Übereinstimmung der Sicherheitsanforderungen aktualisiert und erweitert;
- j) Abbildungen und Bilder überarbeitet und ergänzt;

Einleitung

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

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

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Akteurgruppen als Marktteilnehmer in Bezug auf die Maschinensicherheit relevant:

- Maschinenhersteller (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktaufsicht usw.).

Andere Gruppen, die von dem mit den Mitteln des Dokuments von den oben genannten Akteurgruppen erreichten Grad an Maschinensicherheit betroffen sein können:

- Maschinenbetreiber/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenbetreiber/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleister, für Instandhaltung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen zum Gebrauch durch Verbraucher vorgesehen sind).

Den vorgenannten Interessengruppen wurde die Möglichkeit gegeben, an dem Entwurfsprozess zu diesem Dokument teilzunehmen.

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

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen. Der Umfang, in welchem Gefährdungen abgedeckt sind, wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Bei der Erstellung dieses Dokuments wurde angenommen, dass:

- nur geschultes und kompetentes Personal die Maschine bedient;
- für die folgenden Komponenten keine spezifischen Anforderungen bestehen;
 - a) konzipiert in Übereinstimmung mit den anerkannten technischen Praktiken und Berechnungsvorschriften;
 - b) fundierte mechanische Konstruktion;
 - c) frei von Mängeln;
- die Komponenten in gutem Betriebszustand/Zustand gehalten werden;
- eine Verhandlung zwischen dem Benutzer und dem Hersteller über die Nutzung der Maschine stattgefunden hat.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Sicherheitsanforderungen für hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen einschließlich hydraulischer Ventile mit ihren Betätigungseinrichtungen, Ventilkombinationen, Steuerungen, starren und flexiblen Leitungen, Armaturen, Absperreinrichtungen, Messeinrichtungen, Filtern, in Stempeln und Stützzylindern fest eingebauter Druckbegrenzungs- und Rückschlagventile sowie Bedüsungsventile und Staubbekämpfungsventile und Notabschalt-, Anlaufwarn-, Verriegelungs- und Steuerungseinrichtungen fest, wenn diese nach Festlegung des Herstellers oder seines bevollmächtigten Vertreters verwendet werden. Ausgenommen sind Druckerzeuger und innere Ventile von Stempeln und Zylindern (z. B. Bodenventile, siehe EN 1804-2).

ANMERKUNG Einige Komponenten werden in anderen Teilen dieser Norm behandelt.

Dieses Dokument gilt für hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen, die bei Umgebungstemperaturen von –10 °C bis 60 °C betrieben werden.

Dieses Dokument identifiziert und berücksichtigt:

- Gefährdungen, die womöglich durch den Betrieb von hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungen hervorgerufen werden;
- Gefahrenbereiche und Betriebsbedingungen, die solche Gefährdungen verursachen können;
- Gefährdungssituationen, die Verletzungen oder Gesundheitsschäden verursachen können;
- Gefährdungen, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube verursacht werden.

Dieses Dokument beschreibt Verfahren zur Reduzierung dieser Gefährdungen.

Abschnitt 4 enthält eine Liste der behandelten signifikanten Gefährdungen.

Dieses Dokument spezifiziert keine zusätzlichen Anforderungen für:

- den Gebrauch in besonders korrosiver Umgebung;
- Gefährdungen durch Herstellung, Transport und Außerbetriebnahme;
- Erdbeben.

Diese Norm gilt für alle hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungen, die nach dem Datum der Veröffentlichung dieser Norm hergestellt und erstmals in Verkehr gebracht werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 853:2015, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage — Spezifikation*

EN 854:2015, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschläuche mit Textileinlage — Spezifikation*

EN 856:2015, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Hydraulikschläuche mit Drahtspiraleinlage — Spezifikation*

EN 857:2015, *Gummischläuche und -schlauchleitungen — Kompakthydraulikschläuche mit Drahtgeflechteinlage — Spezifikation*

EN 981, *Sicherheit von Maschinen - System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

EN 1804-1, *Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheitsanforderungen für hydraulischen Schreitausbau — Teil 1: Ausbaugestelle und allgemeine Anforderungen*

EN 1804-2, *Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheitsanforderungen für hydraulischen Schreitausbau — Teil 2: Stempel und Zylinder*

EN ISO 3949:2018, *Kunststoffschläuche und -schlauchleitungen — Textilverstärkte Typen für hydraulische Anwendungen — Spezifikation (ISO 3949:2018)*

EN ISO 80079-36:2016, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären — Grundlagen und Anforderungen (ISO 80079-36:2016)*

EN 61508 Serie, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

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

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13849-2:2012, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012)*

EN ISO 13850:2015, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015)*

ISO 6805:1994, *Rubber hoses and hose assemblies for underground mining — Wire-reinforced hydraulic types for coal mining — Specification*

ISO 7745:2010, *Hydraulic fluid power — Fire-resistant (FR) fluids — Requirements and guidelines for use*

3 Begriffe

Für die Zwecke dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, EN 1804-1 und EN 1804-2 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

hydraulische Steuereinrichtungen

System, welches zur Kontrolle aller Funktionen des hydraulischen Schreitausbaus erforderlich ist

3.2

Fühler

Messelement

3.3 Drücke

3.3.1

Einstelldruck eines Druckbegrenzungsventils

vorgegebener hydraulischer Druck, auf den ein Druckbegrenzungsventil planmäßig eingestellt ist und bei dem es ansprechen sollte

3.3.2

Öffnungsdruck eines Druckbegrenzungsventils

hydraulischer Druck, bei dem ein Ventil zu öffnen beginnt und von Hydraulikflüssigkeit durchströmt wird

3.3.3

Betriebsdruck eines Druckbegrenzungsventils

Druck während des Betriebs eines Druckbegrenzungsventils

3.3.4

Schließdruck eines Druckbegrenzungsventils

Druck, bei dem das Ventil geschlossen und der Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit abgesperrt wird

3.3.5

maximaler zulässiger Betriebsdruck eines Druckbegrenzungsventils

der von dem Hersteller vorgegebene Druck

3.4 Ventile

3.4.1

Ventile der Bauart A

begrenzen die hydraulischen Innendrucke von Arbeitszylindern (Druckbegrenzungsventile)

3.4.2

Ventile der Bauart B

sperrern unmittelbar die Hydraulikflüssigkeit von Arbeitszylindern (z. B. Sperrventile)

3.4.3

Ventile der Bauart C

sperrern in neutraler Position die Flüssigkeitszufuhr zu den Arbeitszylindern ab und führen den Arbeitszylindern in allen anderen Positionen Flüssigkeit zu (z. B. Wegeventile)

3.4.4

Ventile der Bauart D

alle Ventile, Ventilkombinationen und Steuerungen, die nicht speziell unter einer der Bauarten A bis C klassifiziert werden können

3.5 Steuerungsarten

3.5.1

Nachbarsteuerung

Steuerungsart, bei der Einzelfunktionen eines Ausbaugestells von einem benachbarten Ausbaugestell aus von Hand gesteuert werden

3.5.2

Ablaufsteuerung

Steuerungsart, bei der ein Funktionsablauf (z. B. Einfahren - Schreiten - Setzen) jeweils eines Ausbaugestells angesteuert wird

3.5.3

Sequenzsteuerung

Steuerungsart mit einer Abfolge von Prozessen in einer gegebenen Anzahl von Schreitausbauten

3.5.4

automatische Nachsetzsteuerung

Steuerungsart, bei der die Funktion Setzen der Stempel und/oder Stützzylinder automatisch mindestens solange geschaltet bleibt, bis der eingestellte Sollwert des Setzdrucks der Stempel und/oder Stützzylinder im Ausbaugestell erreicht ist

3.6

Totmannschaltung

Funktion, die nur aktiv ist, solange die Taste oder der Hebel betätigt wird

3.7 Steuerungsart

3.7.1

automatische Wassersprühsteuerung

3.7.1.1

automatische Kappen-Wassersprühsteuerung

Steuerung, bei der das Kappen-Wassersprühsystem in Abhängigkeit von der Uhrzeit/dem Datum und/oder der Position der Mineralienproduktionsmaschine und/oder den inneren Bedingungen des Abbaustoßes oder des Schilds betätigt wird

3.7.1.2

automatische Wasservorhangsteuerung

Steuerung, bei der das Wassersprühsystem für die Mineralienproduktionsmaschinenstrecke in Abhängigkeit von der Position, der Richtung und der Fahrgeschwindigkeit sowie der Belüftungsrichtung der Mineralienproduktionsmaschine betätigt wird

3.7.2

automatische Steuerung für den Förderervorschub

Steuerung, die den Förderer automatisch aufgrund verschiedener eingeleiteter Kriterien vorschiebt

3.7.3

automatische Förderer-Höhensteuerung

Steuerung, die die Querneigung des Förderers über dem Steuerzylinder in Abhängigkeit von der Position und Fahrtrichtung der Mineralienproduktionsmaschine, der Vorschubrate und der Neigung des Förderers im Vergleich zu den Einstellwerten steuert

3.7.4

automatische Kufenhubsteuerung

Steuerung, durch die die Kufenhubzylinder in Abhängigkeit von der Bewegung des Ausbaugestells betätigt werden

3.7.5

automatische Förderer-Kriechsteuerung

Steuerung, mit der die Ankerzylinder durch eine Reihe von Funktionen einschließlich der Bewegung des Ausbaugestells, der Position und Fahrtrichtung der Mineralienproduktionsmaschine gesteuert werden können

3.7.6

automatische Kohlenstoßfängersteuerung

Steuerung, mit der die Kohlenstoßfänger in Abhängigkeit von der Position und Fahrtrichtung der Mineralproduktionsmaschine und der Bewegung des Ausbaugestells gesteuert werden

3.7.7

automatische Steuerung der Stabilisierungszylinder

Steuerung, durch die der/die Stabilisierungszylinder in Abhängigkeit von der Bewegung des Ausbaugestells und dem Druck in den Stempeln betätigt wird/werden

3.7.8

automatische Steuerung der Ausbaugestelle

Steuerung, bei der die Steuerzylinder des Schreitausbaus und angrenzender Ausbaugestelle betätigt werden, um den Schreitausbau zu steuern

3.7.9

automatische Steuerung für den Fördererrückzug

Steuerung, mit der der Förderer um ein vorgegebenes Maß zurückgezogen wird

3.7.10

begrenzte Fernsteuerung

Steuerung, bei der die Ausbaugestelle hinter dem benachbarten Gestell (d. h. das übernächste) wie in der normalen Nachbarsteuerungsbetriebsart betätigt werden (sichtbarer Bereich)

3.7.11

Fernbedienung

(en: remote control)

Steuerung, bei der die Ausbaugestelle durch eine andere Betriebsart als die Nachbarsteuerung gesteuert werden

3.7.12

kabellose Steuerung

Steuerung, bei der die Daten und Steuerungsbefehle durch andere Mittel als galvanische oder Glasfaserverbindungen übertragen werden

3.7.13

Mindesteinstelldruck zum Vorschub des Förderers

Mindestdruck in mindestens einem der Stempel des Ausbaugestells, um den Förderer automatisch vorschieben zu können

3.7.14

Mindesteinstelldruck zum Rückzug des Förderers

Mindestdruck in mindestens einem der Stempel des Ausbaugestells, um den Förderer automatisch zurückziehen zu können

3.7.15

Übertragungsdruck

Mindestdruck in mindestens einem der Stempel eines Ausbaugestells, um einen automatischen Ablauf in einem oder mehreren benachbarten Ausbaugestellen zu ermöglichen

3.7.16

Stempelrestdruck

maximaler Druck in mindestens einem der Stempel des Ausbaugestells, um das Ausbaugestell vorwärts zu bewegen

3.7.17

Steuergerät

Gerät, mit dem die Steuerungsbefehle erteilt werden können

3.7.18

akustisches Warnsignal

akustisches Signal, das auf die Möglichkeit oder das tatsächliche Auftreten einer Gefährdungssituation hinweist (siehe EN 457:2015, 3.1.1)

3.7.19

optisches Warnsignal

optisches Signal, das auf die Möglichkeit oder das tatsächliche Auftreten einer Gefährdungssituation hinweist (siehe EN 842:2015, 3.1.1)

3.7.20

normale Abschalteinrichtung

Einrichtung zur Unterbrechung des Fortschritts der automatischen Ausbausequenz

3.7.21

einzelne Funktion

einzelne Funktion in einem Ausbaugestell

3.7.22

elektrohydraulische Steuerungseinrichtung

Steuerungseinrichtung, die elektrische und hydraulische Elemente kombiniert

3.7.23

Aufnehmer

Einrichtung, die physikalische Variablen (z. B. Abstände, Drücke) in elektrische Signale umwandelt

3.7.24

Elektromechanischer Stellantrieb

Einrichtung, die elektrische Energie in mechanische Energie umwandelt (z. B. Magnet)

3.7.25

Not-Aus-Einrichtung

Anordnung von Bauteilen, die dazu dient, eine Not-Aus-Funktion zu erzielen (siehe EN ISO 13850:2015)

3.7.26

Not-Aus-Funktion für Ausbaugestelle

Funktion, die Bewegungen im Fall eines Notfalls unmittelbar unterbricht und einen Wiederanlauf verhindert

3.7.27

Programm

legt die Beziehungen zwischen den Eingangssignalen und den Ausgabefunktionen oder Befehlen für eine Steuerung fest

3.7.28

eingeschaltet verriegelte Funktion

gestartete Funktion, die aktiv bleibt, bis sie absichtlich beendet wird

3.7.29

Handbetrieb in der Ausbausteuerung

Betriebsart, bei der einzelne Funktionen nur durch hydraulische Steuerungen für diesen Ausbau ausgeführt werden können

3.7.30

lokale Abspernung

Einrichtung, die sicherstellt, dass einzelne Ausbaugestelle nicht elektrisch aktiviert werden können

3.8 Bediengeräte

3.8.1

Bediengerät

E/A-Gerät, in dem Steuerbefehle verarbeitet werden

3.8.2

zentrales Bediengerät

Bediengerät für die Erfassung, Verarbeitung, Übertragung und Anzeige von Abbaustoßdaten.

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kommuniziert mit anderen Bediengeräten und kann zur Steuerung von Bediengeräten genutzt werden

3.8.2.1

zentrales Untertage-Bediengerät

zentrales Bediengerät, das am Abbaustoßende oder Eingangsbereich installiert ist und die Anforderungen für den Untertage-Einsatz erfüllt

3.8.2.2

zentrales Übertage-Bediengerät

Übertage installiertes zentrales Bediengerät

3.8.3

Einzel-Bediengerät

Bediengerät, das an einem Ausbaugestell installiert ist oder als tragbares Gerät am Abbaustoß verwendet wird

3.8.4

Benutzerschnittstelle

einzelnes Bediengerät, mit dem Befehle erteilt und/oder Informationen erhalten werden können

3.8.5

verkabelte Benutzerschnittstelle

einzelnes Bediengerät, das per Kabel mit anderen Bediengeräten kommuniziert

3.8.6

kabellose Benutzerschnittstelle

einzelnes Bediengerät, das ohne Verwendung eines Kabels mit anderen Bediengeräten kommuniziert

3.8.7

integrierte Benutzerschnittstelle

einzelnes Bediengerät, das in ein anderes Bediengerät integriert ist

3.8.8

Schnittstellenmodul zwischen elektromechanischem Arbeitszylinder und Aufnehmer

Bediengerät, das ein Ausbaubediengerät mit elektromechanischen Arbeitszylindern oder Aufnehmern verbindet

3.8.9

Installations-Bediengerät

Bediengerät, das genutzt wird, um Ausbaugestelle zu installieren oder abzubauen

3.8.10

Ausbau-Bediengerät

Bediengerät in einem Ausbaugestell, das Daten empfängt und verarbeitet, Steuerbefehle für das Ausbaugestell ausgibt und Steuerbefehle für verbundene Bediengeräte weiterleitet

3.8.11

Totmannschaltung

Funktion, die nur aktiv ist, solange der Taster betätigt wird

3.8.12

Umgebungstemperatur

mittlere Temperatur gemessen im gesamten Luftvolumen über die Länge des Abbaustoßes, wenn alle mit dem Abbaustoß verbundenen Ausrüstungen installiert aber nicht in Betrieb sind, wenn sich die Temperatur bei der vorgegebenen Mindestbelüftungsmenge normalisiert hat

3.8.13

Betriebstemperatur

maximale Oberflächentemperatur eines Geräts oder eines Bauteils unter normalen Betriebsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Temperatur wird durch die Umgebungstemperatur, die Nähe von Betriebsflüssigkeit oder anderen Bauteilen, jeden selbsterzeugenden Wärmeeffekt und seine Lage innerhalb des Ausbaugestells beeinflusst.

3.8.14

sicherer Zustand elektrohydraulischer Steuerungen

Zustand, in dem alle Ausgänge zu den Arbeitszylindern deaktiviert sind

3.8.15

Abbaustoß-Sicherheitsventil

elektrohydraulische Steuerungseinrichtung, die die Hydraulikenergiezufuhr abschaltet und die Hauptspeiseleitung(en) zum Abbaustoß druckentlastet

3.8.16

Prüfgerät

Apparat zur Verifizierung der Funktion anderer festgelegter Gerätekomponten wie etwa Steuerungseinrichtungen, um die Systemleistung zu bewerten

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Die folgende Liste der signifikanten Gefährdungen bezieht sich in allen Punkten auf den laufenden Betrieb sowie auf Rüsten und die Instandhaltung

Diese Liste enthält die Gefährdungen und Gefährdungssituationen, soweit diese in diesem Dokument behandelt werden, die durch Risikobeurteilung für diesen Maschinentyp als signifikant identifiziert wurden und die Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung des Risikos erfordern.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen mit Querverweisen zu entsprechenden Anforderungen

Nr.	Gefährdungen	EN ISO 12100:2010	Sicherheitsanforderung (Abschnitt)
1	Mechanische Gefährdungen wegen:		
1.1	Quetschgefahr	6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.1, 6.3.5.2, 6.3.5.4, 6.3.5.5, 6.4	5.1.2, 5.1.10, 5.2.5, 5.4, 5.5
1.2	Scheren	6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.1, 6.3.5.2, 6.3.5.4, 6.3.5.5, 6.4	5.1.2, 5.1.10, 5.2.5, 5.4, 5.5
1.3	Schneiden oder Abtrennen	6.2.2.1, 6.2.2.2, 6.3.1, 6.3.5.2, 6.3.5.4, 6.3.5.5, 6.4	5.1.2, 5.1.10, 5.2.5, 5.4, 5.5
1.4	Einspritzung oder Ausstoß von Hochdruck-Flüssigkeiten	6.2.10, 6.4	5.1.3, 5.1.8, 5.2.1, 5.3, 5.4, 5.5
1.5	Herabfallende oder ausgestoßene Teile	6.2.11.1, 6.3.2.1	5.1.8, 5.2.3, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
2	Elektrische Gefährdungen wegen:		
2.1	Elektrische Energie durch elektrostatische Prozesse	6.2.9	5.6
7	Risiken in Verbindung mit Materialien und anderen Materialien (und ihrer chemischen Zusammensetzung), die in Maschinen verarbeitet oder verwendet werden		
7.1	Einatmen schädlicher Stäube	6.3.4.4	5.2.1
7.2	Brand oder Explosion	6.2.4, 6.3.3.2.1, 6.4.4	5.1.9, 5.6
8	Gefährdung durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Maschinenkonstruktion wie z. B. Gefährdungen durch:		
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder übermäßige Anstrengungen	6.2.2.1, 6.2.7, 6.2.8, 6.2.11.8	5.1.3, 5.2.6, 5.7.6.2
8.2	Unangemessene Berücksichtigung der Anatomie von Hand-Arm oder Fuß-Bein	6.2.2.1	5.1.3, 5.2.6
8.3	Nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzeinrichtungen	6.3.5.6, 6.4.1.2, 6.4.5.1(9)	5.2.1, 5.2.8, 5.3, 5.4, 5.5
10	Kombination von Gefährdungen, andere Gefährdungen		
10.1	Unerwarteter Anlauf, unerwarteter Bedienerfehler / Übergeschwindigkeit durch Bedienerfehler oder ähnliche Funktionsstörung	6.2.11.1	5.1.4, 5.2.7, 5.2.8, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7.2, 5.7.3, 5.7.5, 5.7.6.4, 5.7.6.5, 5.7.6.6, 5.7.6.7, 5.7.6.8, 5.7.6.9
10.2	Ausfall der Energieversorgung	6.2.9, 6.2.10, 6.2.11.1, 6.2.11.4	5.2.4
10.3	Unzureichende Anweisungen für den Maschinenbediener	6.4.1	5.1.3, 5.1.8, 5.2.5, 5.7.6.4, 5.7.6.5, 5.7.6.6, 5.7.6.7, 5.7.6.8, 5.7.6.9

Nr.	Gefährdungen	EN ISO 12100:2010	Sicherheitsanforderung (Abschnitt)
10.4	Durch unzureichende mechanische Festigkeit von Teilen	6.2.3 a) und b) 6.2.11.1	5.2.3, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
10.5	Durch abnormale Bedingungen bei Zusammenbau/Prüfung/Betrieb/Instandhaltung	6.2.11.1, 6.4.1.3, 6.2.11.7.1, 6.2.7	5.1.10
10.6	Unzureichende mechanische Festigkeit – unzureichende Betriebskoeffizienten	6.2.3 a) und b), 6.2.11.1	5.2.3, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6
10.7	Abwesenheit oder falscher Einbau von Start- und Abschaltseinrichtungen	6.2.11.1	5.1.4, 5.7.2, 5.7.6.1, 5.7.6.4, 5.7.6.5, 5.7.6.6, 5.7.6.7, 5.7.6.8, 5.7.6.9
10.8	Abwesenheit oder falscher Einbau von Abschaltseinrichtungen der Energieversorgung	6.2.10	5.1.5, 5.7.2, 5.7.6.1

5 Sicherheitsanforderungen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Allgemeines

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen des hydraulischen Schreitausbaus müssen die Sicherheitsanforderungen nach EN ISO 4413:2010 mit Ausnahme der im normativen Anhang B aufgeführten Abweichungen erfüllen.

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen des hydraulischen Schreitausbaus, die nach diesem Teil von EN 1804 gestaltet sind, müssen darüber hinaus gegebenenfalls die Anforderungen der anderen Teile von EN 1804 erfüllen.

Für Gefährdungen, die nicht in diesem Dokument behandelt werden, sollten hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen des hydraulischen Schreitausbaus gegebenenfalls die Anforderungen nach EN ISO 12100:2010 erfüllen.

ANMERKUNG z. B. sind Strebausbau-Sicherheitsventile geeignete Instrumente, um den gesamten Strebausbau drucklos zu halten.

5.1.2 Gefahrenbereiche

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungseinrichtungen müssen so gestaltet und positioniert sein, dass sich das Personal nicht im Bereich der betriebenen Ausbaugestelle befinden muss. (z. B. durch Betrieb mit Nachbarsteuerungen nach 3.4.1)

5.1.3 Anordnung der Steuerungen

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen müssen so gestaltet und angeordnet sein, dass sie vom Fahrweg aus nicht unabsichtlich bedient werden können. Sie dürfen den Fahrweg nicht einengen (siehe 5.1.1 von prEN 1804-1:2019). Informationen und Warneinrichtungen (z. B. Symbole, Druckanzeiger) müssen so angeordnet sein, dass sie vom Fahrweg aus deutlich sichtbar sind.

5.1.4 Totmannschaltung

Die Bedienungselemente für das Schalten einzelner Funktionen zur Bewegung des hydraulischen Schreitausbaus (Einfahren, Schreiten, Setzen) müssen beim Loslassen die Bewegung unterbrechen. Dies gilt auch für andere Einzelfunktionen, die zur Verkleinerung des Fahrwegs führen können, und/oder für Richtfunktionen.

5.1.5 Absperreinrichtungen

Jedes Ausbaugestell muss von der hydraulischen Energieversorgung abgesperrt werden können.

5.1.6 Druckanzeiger

Die Hydraulikkreisläufe jedes Stempels des Ausbaugestells müssen mit einer Druckmesseinrichtung zur Anzeige des Drucks im Stempel ausgestattet sein.

5.1.7 Anordnung der Schlauchführung innerhalb des Schilds und zwischen Schilden

Bauteile und Schläuche müssen während der gesamten Bewegung des Ausbaugestells gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

5.1.8 Rohr- und Schlauchleitungen

Rohr- und Schlauchleitungen für hydraulische Steuerungen des hydraulischen Schreitausbaus müssen so gestaltet sein, dass sie dem maximalen zulässigen Betriebsdruck in dieser Steuerung widerstehen.

Schlauchleitungen müssen die Bedingungen von a) oder b) wie folgt erfüllen:

- a) Schlauchleitungen müssen den Anforderungen nach ISO 6805:1994 genügen. Darüber hinaus müssen Schlauchleitungen des Typs 4 auf die Schlauchgrößen DN 6 und DN 10 vergrößert werden, für die die in Tabelle 2 aufgelisteten Anforderungen gelten.

Tabelle 2 — Maximaler Betriebsdruck

	Maximaler Betriebsdruck MPa	Druck für zusätzliche 5 000 ^a bei zyklischer Prüfung MPa	Druck, mit dem alle Schlauchleitungen geprüft werden müssen MPa
DN 6	45	76	86
DN 10	38	65,5	80

^a Die oben angegebenen Prüfanforderungen gelten zusätzlich zu den Prüfanforderungen für Schlauchleitungen des Typs 4 nach ISO 6805:1994.

Schlauchleitungen des Typs 6 müssen einer Druckimpulsprüfung unterzogen werden:

- entweder in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach ISO 6805:1994 oder
 - mit 400 000 Lastwechseln mit dem 1,33-fachen des maximalen zulässigen Betriebsdrucks bei 100 °C.
- b) Schlauchleitungen müssen die mechanischen Anforderungen von EN 853:2015, EN 854:2015, EN ISO 3949:2018, EN 856:2015 und EN 857:2015 erfüllen. Schlauchleitungen der Bauarten 2 ST (EN 853:2015) und 4 SP (EN 856:2015), die überwiegend statisch beansprucht werden, dürfen mit dem 1,4-fachen des in EN 853:2015 und EN 856:2015 angegebenen maximalen zulässigen Betriebsdrucks beaufschlagt werden.

Die speziellen brandtechnischen und elektrostatischen Anforderungen für untertägige Schlauchleitungen, die zurzeit im CEN/TC 305 erarbeitet werden, sollten berücksichtigt werden. ISO 80079-36:2016

Vorzugsweise sollten die Anforderungen der Alternative a) erfüllt werden.

- c) Leitungen und Schläuche müssen so angeordnet, montiert und falls erforderlich zusätzlich befestigt sowie geschützt werden, dass äußere Beschädigungen minimiert und ausspritzende Flüssigkeiten abgelenkt werden.

5.1.9 Druckflüssigkeiten

Hydraulische Steuerungen für den Schreitausbau für den Kohlenbergbau und anderen Bergbau in potenziell explosiver Atmosphäre müssen so gestaltet sein, dass nicht-toxische und flammwidrige Flüssigkeiten nach SHCMOEI 7. Bericht (siehe Literaturhinweise) verwendet werden können.

Hydraulische Steuerungen müssen so gestaltet sein, dass sie mit Folgendem verwendet werden können:

- a) schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten der Kategorie HFA (ISO 7745:2010) nach Festlegung des Herstellers des Ausbaugestells in Übereinstimmung mit 6.2.1 von ISO 7745:2010
- oder
- b) Wasser ohne Zusatzstoffe (bei Temperaturen zwischen +5 °C und +60 °C).

5.1.10 Hebepunkte

Sofern Hebepunkte mit hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungen ausgestattet sind, müssen sie für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein. Sie müssen so gestaltet werden, dass sie mindestens eine berechnete 4-fache Bruchsicherheit gegen die ausgelegte Tragfähigkeit aufweisen. Sie sind dauerhaft, z. B. durch Aufschweißen, und leicht erkennbar mit der ausgelegten Tragfähigkeit zu kennzeichnen.

5.2 Anforderungen an die Gestaltung

5.2.1 Schutz gegen ausspritzende Flüssigkeiten

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen müssen so gestaltet, angeordnet und geschützt sein, dass das Risiko durch ausspritzende Flüssigkeit minimiert wird.

5.2.2 Schreiten mit Hangendkontakt

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen müssen so gestaltet sein, dass das Vorziehen der Ausbaugestelle mit Hangendkontakt ermöglicht wird.

5.2.3 Druckbegrenzung

Hydraulische Steuerkreisläufe, die für Beanspruchungen durch Konvergenz oder horizontalen Schub des Gebirges vorgesehen sind, müssen gegen übermäßige Drücke abgesichert werden können. Druckräume, die abgesperrt werden können, müssen durch Druckbegrenzungsventile abgesichert sein.

5.2.4 Unterbrechung des Betriebsdrucks

Keine Unterbrechung oder Wiederherstellung des Betriebsdrucks darf zu unbeabsichtigten Bewegungen des Ausbaugestells führen.

5.2.5 Bewegungsgeschwindigkeiten

Hydraulische und elektrohydraulische Steuerungen müssen so gestaltet sein, dass die Bewegungsgeschwindigkeit einzelner Teile des Ausbaugestells nicht mehr als 30 cm/s betragen kann. Für Kappen und Kohlenstoßfänger gilt dieser Wert für die Bauteilenden. Diese Anforderung gilt nicht für Betriebsbereiche des Ausbaus, in denen die Anwesenheit von Personen ausgeschlossen ist.

5.2.6 Betätigungskräfte

Die Betätigungskräfte für die handbetriebene hydraulische Steuerung dürfen nicht weniger als 10 N und nicht mehr als 160 N betragen.

5.2.7 Staudrucksicherheit

Hydraulische Steuerungen müssen bis zu dem maximalen zulässigen Staudruck des Rücklaufsystems sicher funktionieren.

5.2.8 Einstellbare Ventile

Einstellbare Ventile dürfen nur mit Werkzeugen nach Anweisung des Herstellers verstellt werden können.

5.3 Anforderungen an Ventile der Bauart A

5.3.1 Allgemeines

Ventile des Typs A müssen die in Anhang A festgelegten Anforderungen erfüllen.

5.3.2 Dichtigkeit

Ventile der Bauart A müssen bei bis zu 94,5 % des Einstelldrucks dicht sein.

5.3.3 Einstelldruck

Der Einstelldruck muss durch Messen des Öffnungsdrucks verifiziert werden. Der gemessene Öffnungsdruck von Ventilen der Bauart A kann um maximal $\pm 5\%$ von dem festgelegten Einstelldruck abweichen. Diese Anforderung gilt für Umgebungs- und Flüssigkeitstemperaturen von 20 °C bis 40 °C.

5.3.4 Betriebsdruck

Der Betriebsdruck von Ventilen der Bauart A bei einer Durchflussmenge von 0,04 l/min kann den festgelegten Einstelldruck um maximal 5 % übersteigen.

5.3.5 Schließdruck

Der Schließdruck von Ventilen der Bauart A kann um maximal 10 % unter den festgelegten Einstelldruck fallen.

5.3.6 Druckstöße

Ventile der Bauart A dürfen bei Auftreten von Druckstößen nicht versagen (siehe A.1.3.5).

5.3.7 Schlagfestigkeit

Die Funktion von Ventilen der Bauart A darf bei mechanischer Stoßbelastung nicht beeinträchtigt werden. (siehe A.1.3.6)

5.3.8 Druckdurchflussverhalten

Der Volumenstrom von Ventilen der Bauart A muss den Vorgaben in Tabelle A.1 entsprechen und die vorgesehenen Einschubparameter des Schreitausbaus erfüllen. Bei einem Volumenstrom von $> 0,04 \text{ l/min}$ bis zu dem von dem Hersteller angegebenen Nenndurchfluss darf der Öffnungsdruck den Einstelldruck nicht um mehr als 20 % überschreiten und nicht um mehr als 10 % unterschreiten. In der Regel wird ein Ventil verwendet. Wenn mehrere Ventile verwendet werden, muss mindestens ein Ventil diese Anforderung erfüllen.

5.3.9 Funktionssicherheit

Ventile der Bauart A müssen die Anforderungen nach 5.3.2 bis 5.3.5 auch nach 10 500 Öffnungs- und Schließzyklen erfüllen.

5.3.10 Temperatureffekte

Der Einfluss der Temperatur auf die Funktion von gasgeladenen Ventilen der Bauart A muss von dem Hersteller angegeben werden.

5.3.11 Staudrucksicherheit

Der Einstelldruck von Ventilen der Bauart A, die eine Stützfunktion haben, darf nicht durch Staudruck beeinflusst werden. Der Einstelldruck anderer Ventile der Bauart A darf durch Staudruck im Rücklauf nicht ansteigen.

5.4 Anforderungen an Ventile der Bauart B und C

5.4.1 Allgemeines

Ventile der Bauarten B und C müssen die Prüfanforderungen nach Anhang A erfüllen.

5.4.2 Dichtigkeit

Ventile der Bauart B müssen in der geschlossenen Stellung bis zum 1,5-fachen des maximalen zulässigen Betriebsdrucks dicht sein.

Ventile der Bauart C müssen in allen Schaltpositionen bis zum 1,5-fachen des maximalen zulässigen Betriebsdrucks dicht sein.

5.4.3 Drucksicherheit

Ventile der Bauart B müssen in geschlossener Stellung bis zum 2-fachen des maximalen zulässigen Betriebsdrucks belastbar sein, ohne zu bersten.

Ventile der Bauart C müssen in allen Schaltpositionen bis zum 2-fachen des maximalen zulässigen Betriebsdrucks belastbar sein, ohne zu bersten.

5.4.4 Schaltverhalten

Ventile der Bauart B und C dürfen beim Schalten keine Druckspitzen von mehr als dem 1,5-fachen des maximalen zulässigen Betriebsdrucks erzeugen.

5.4.5 Funktionssicherheit

Ventile der Bauarten B und C müssen die Anforderungen nach 5.4.2 bis 5.4.4 nach 30 000 Schaltzyklen erfüllen.

5.4.6 Staudrucksicherheit

Die Ventile der Bauarten B und C dürfen bis zum maximal möglichen Staudruck im Rücklaufsystem keine Schaltungen ausführen.

5.5 Anforderungen an Ventile der Bauart D

Sofern Ventile der Bauart D Elemente oder Baugruppen von Ventilen der Bauarten A, B oder C enthalten, müssen die entsprechenden Anforderungen nach 5.3 und/oder 5.4 erfüllt werden.

5.6 Werkstoffe

5.6.1 Metallische Werkstoffe

Nur Werkstoffe, die die von dem Hersteller festgelegten Werkstoffeigenschaften aufweisen, dürfen für hydraulische und elektrohydraulische Geräte verwendet werden.

5.6.2 Leichtmetall

Oberflächen aus Leichtmetall oder Leichtmetall-Legierungen (einschließlich leichtmetallhaltiger Anstriche und Beschichtungen) von Arbeitszylindern, die von dem Hersteller für den Einsatz in potenziell gashaltigen Gruben vorgesehen sind, müssen die Anforderungen des Abschnitts 6.4.4 von EN ISO 80079-36:2016 erfüllen.

5.6.3 Sonstige Werkstoffe

Sonstige Werkstoffe müssen die von dem Hersteller hydraulischer und elektrohydraulischer Geräte festgelegten Werkstoffspezifikationen erfüllen. Nichtmetallische Werkstoffe müssen die Anforderungen nach Abschnitt 7.4 von EN ISO 80079-36:2016 erfüllen.

5.6.4 Dichtungen

Dichtungen hydraulischer und elektrohydraulischer Geräte müssen für ihre jeweilige Anwendung insbesondere im Hinblick auf die Abmessungen, den Druckbereich und die Kompatibilität mit Flüssigkeit und Temperatur geeignet sein. Dichtungen von hydraulischen und elektrohydraulischen Systemen müssen die Prüfanforderungen nach Anhang A erfüllen.

5.7 Allgemeine Elektrohydraulik

5.7.1 Anordnung der Kabelführung innerhalb des Schilds und zwischen Schilden

Bauteile und Kabel müssen während der gesamten Bewegung des Ausbaugestells gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

5.7.2 Elektrohydraulische Ventile

Wenn Ventile elektrisch ausgeschaltet werden, müssen sie immer in ihren sicheren Zustand zurückkehren.

5.7.3 Hubmesseinrichtungen

Die Genauigkeit von Hubmesseinrichtungen darf nicht weniger als 3 % des festgelegten Gesamthubs betragen.

Der Betrieb von Hubmesseinrichtungen in einem Zylinder darf nach Belastungsprüfungen unter den Bedingungen nach prEN1804-2:2019, A 1.2.1, A 1.2.3.1, A 1.2.4 und A 1.4.1 nicht beeinträchtigt sein.

5.7.4 Druckanzeiger

Für jeden Stempel muss ein von dem Laufsteg aus leicht ablesbarer Druckanzeiger vorhanden sein. In einem Ausbaugestell muss mindestens ein Drucksensor mit der Steuerung verbunden sein.

5.7.5 Druckaufnehmer

Die Genauigkeit eines Druckaufnehmers muss besser als 3 % des maximalen Nenndrucks sein.

Nach Beaufschlagung mit dem 1,5-fachen des maximalen Nenndrucks dürfen die Genauigkeit und der Messbereich des Druckaufnehmers nicht beeinträchtigt sein.

Druckaufnehmer müssen bis zu dem zweifachen maximalen zulässigen Druck beansprucht werden können, ohne zu bersten.

Druckaufnehmer müssen eine Druckstoßprüfung nach ISO 6805 mit 30 000 Zyklen mit dem 1,33-fachen des maximalen Nenndrucks bestehen. Die Temperatur der Druckflüssigkeit muss $60\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ betragen. Die Messgenauigkeit und der Messbereich dürfen nicht beeinträchtigt sein.

5.7.6 Elektrohydraulische Steuerung

5.7.6.1 Sicherheitseinrichtungen

Wenn eine elektrische Steuerung verwendet wird, müssen die folgenden Sicherheitsfunktionen erfüllt werden:

- a) Die elektrische Steuerung muss über eine Not-Halt-Funktion der Halt-Kategorie 0 nach EN ISO 13850 und PL d nach EN ISO 13849-1 und EN ISO 13849-2 oder SIL 2 nach EN 62061 aufweisen. Die Not-Halt-Funktion muss leicht und sicher von dem Laufsteg aus erreicht werden können. Eine Übersteuerung für Notfälle muss verfügbar sein.
- b) Bei Betätigung der Not-Halt-Taste muss eine verkettete Notabschaltung der Kategorie 0 nach EN ISO 13850 und PL d nach EN ISO 13849-1 und EN ISO 13849-2 oder SIL 2 nach EN 62061 oder EN 61508 je nach der jeweiligen Steuerung erfolgen. Die Abschaltung muss alle Ausbaugestelle in einen sicheren Zustand zurückführen. Eine Übersteuerung für Notfälle muss verfügbar sein.
- c) In jedem Ausbaugestell muss eine Verriegelungseinrichtung vorhanden sein, die
 - 1) mindestens verhindert, dass die elektrischen Funktionen des Ausbaugestells, in dem sich die Einrichtung befindet, verhindert werden.
 - 2) die Kreisläufe zu den Arbeitszylindern in den betätigten Abpfändlatten unterbrechen und einfach und sicher zugänglich sein muss.
 - 3) mechanisch in der verriegelten Position gesperrt wird, um ein unabsichtliches Rücksetzen zu verhindern.
 - 4) betriebsbereit voreingebaut wird
 - 5) bei Betätigung kann ein Not-Halt weiterhin ausgelöst werden.
 - 6) Die Aktivierung lokaler Abschalteinrichtungen muss am Aktivierungspunkt erkennbar und gegebenenfalls auf den lokalen Steuerpunkten angezeigt werden.

Lokale Abschalt- und NOT-AUS-Einrichtungen dürfen in einer Baugruppe kombiniert werden. Es muss möglich sein, einen NOT-HALT einzuleiten, wenn die lokale Abschalteinrichtung aktiviert wird.

- d) Der automatische Betrieb (z. B. Einschub, Schreiten, Setzen) von Ausbaugestellen darf nur mit einer Anlaufwarnung beginnen. Dies gilt nicht für die automatische positive Nachsetzsteuerung.
- e) Die Anlaufwarnung muss folgende Eigenschaften aufweisen:
 - 1) Jedes Ausbaugestell muss mit einem akustischen und optischen Warnsignalsystem ausgestattet sein. Die Gestaltung des Systems muss nach EN 981 erfolgen.
 - 2) Licht und Ton müssen gleichzeitig verwendet werden, um die Erkennung des automatischen Warnsignalsystems zu verbessern.
 - 3) Akustische Warnsignale müssen lauter sein als alle anderen akustischen Signale.
 - 4) Akustische Warnsignale müssen (Schallpegel: 90 dB in einem Abstand von einem Meter zu der Signalquelle) im Signalempfangsbereich (Laufsteg in dem Ausbaugestell) deutlich hörbar sein und von den Umgebungsgeräuschen unterschieden werden können. Es ist nicht notwendig, den Umgebungsgeräuschpegel um mehr als 15 dB zu überschreiten.

Mindestens zwei der akustischen Parameter von Warnsignalen (Schall, Dauer, Frequenzzusammensetzung), die die Unterscheidung der Signale beeinflussen, müssen sich deutlich von anderen Signalen im Signalempfangsbereich und dem Lärm unterscheiden. Beispielsweise eine einzelne Frequenz mit einer zeitlichen Verteilung.

Die optische Warnvorrichtung muss sichtbar sein und deutlich vom Laufsteg oder Fahrweg aus von anderen optischen Signalen unterschieden werden können.

5.7.6.2 Tastatur

Die Betätigungskraft für jede Taste muss mehr als 5 N und weniger als 30 N betragen.

Die Betätigung der Tastatur muss eine hörbare, fühlbare oder sichtbare Rückmeldung erzeugen. Mindestens zwei der drei genannten Rückmeldungen müssen implementiert werden.

Die Tastenbetätigungen müssen langfristig und in der Logik überwacht werden. Eine Tastenfunktion muss deaktiviert werden, wenn

- a) die Anzahl falscher Tastenbetätigungen wie etwa Betriebszeit von weniger als 5 ms mehr als 10 pro 60 Sekunden beträgt und/oder
- b) die Tastenbetätigung länger als 300 s anhält.

Eine automatische Aktivierung ist nicht zulässig.

Alle Tasten mit Ausnahme des Not-Halts, des Verriegelungsschalters und aller Stopp- und Pausetasten können als Multifunktionstasten konfiguriert werden. Wenn eine Taste mehr als eine kraftbetriebene Ausbaufunktion auslösen kann, muss die aktive Funktion eindeutig angezeigt werden.

Die Beschriftung und die Symbole der Tastatur müssen unverwechselbar sein.

Die Tastatursymbole müssen während der gesamten Betriebsdauer lesbar sein.

Die Tastatur muss mit Handschuhen bedient werden können. Der Mindestdurchmesser der zugänglichen Tasten muss 15 mm betragen.

Die Tastaturelemente müssen gegen unabsichtliche Betätigung geschützt sein.

Es muss sichergestellt sein, dass Funktionen nur ausgelöst werden können, wenn mindestens zwei Tasten nacheinander oder gleichzeitig betätigt werden.

5.7.6.3 Nachbarsteuerung

Die Steuerungselemente der Nachbarsteuerung müssen sich an einem benachbarten Ausbaugestell im Sichtbereich befinden. An der Nachbarsteuerung dürfen einzelne Funktionen und Funktionsgruppen ausgelöst werden. Einzelne Funktionen müssen automatisch unterbrochen werden, wenn die Betätigungselemente losgelassen werden (Totmannschaltung).

ANMERKUNG Ein Sichtbereich von bis zu zehn Schilden ist allgemein akzeptabel. Für den Strebvorschub kann der Sichtbereich auf bis zu zwanzig Schilde erhöht werden.

5.7.6.4 Sequenzsteuerung

Die Funktionen der Sequenzsteuerung können von jedem Steuerstandort mit Ausnahme des eigenen kraftbetriebenen Ausbaugestells aus ausgelöst werden, wenn der Ablauf das Absenken, Schreiten und Setzen des Ausbaugestells umfasst. Ein akustisches und optisches Warnsignal muss an dem betroffenen Ausbaugestell mindestens 5 Sekunden vor dem Start der Funktion ausgelöst werden. Während des gesamten Ablaufs der Funktion muss ein akustisches und optisches Signal aktiviert sein.

Wenn das Ausbaugestell während des Ablaufs der Funktion abgesenkt wird, darf dies nur geschehen, wenn beide benachbarten Maschinen mit einem Mindestdruck von 8 MPa an mindestens einem Stempel beaufschlagt sind.

5.7.6.5 Stapel-Sequenzsteuerung

Stapel-Sequenzsteuerungsfunktionen dürfen von jedem Steuerstandort mit Ausnahme des eigenen kraftbetriebenen Ausbaugestells des Bedieners aus ausgelöst werden. Wenn der Ablauf das Absenken, Schreiten und Setzen des Ausbaugestells beinhaltet, muss ein akustisches und optisches Signal mindestens 5 Sekunden vor dem Beginn der Funktion an mindestens dem ersten Ausbaugestell der Reihe selbstschreitender Ausbaugestelle ausgelöst werden.

Darüber hinaus müssen die Anforderungen an die Sequenzsteuerung nach Abschnitt 5.7.6.4 dieser Norm erfüllt werden.

5.7.6.6 Automatisches positives Setzen

Das automatische positive Setzen darf nur mit einem Mindestsetzdruck von 8 MPa in den Stempeln erfolgen. Das automatische positive Setzen muss überwacht werden. Eine Warnung und eine Warnung während des Betriebs ist nicht erforderlich.

5.7.6.7 Automatische Steuerung der Kappen-/Ausgleichs-/Stabilisierungszyylinder

Die hydraulische Auslösung des Stabilisierungszyinders darf nicht bei Stempeldrücken unter 10 MPa erfolgen, wenn keine anderen Vorkehrungen (zum Halten der Kappe in Position) getroffen werden.

5.7.6.8 Verriegelungsfunktion bei gefederten oder schwerkraftbelasteten Zylindern

Elektrische Verriegelungsfunktionen sind bei gefederten oder schwerkraftbelasteten Zylindern (z. B. Kufenhub- und Seitenschildzylinder) nicht erlaubt. Hiervon ausgenommen sind Steuerungsfunktionen für das Schreiten des Ausbaugestells oder den Vorschub des Förderers.

5.7.6.9 Automatische Steuerung des Förderer-Rückzugs

Wenn der Förderer automatisch zurückgezogen wird, muss ein akustisches und optisches Warnsignal mindestens 5 Sekunden vor dem Start der Funktion in allen betriebenen Ausbaugestellen ausgelöst werden. Das Warnsignal muss während des gesamten Ablaufs aktiv sein.

Der Förderer darf nur zurückgezogen werden, wenn das damit verbundene Ausbaugestell auf einen Mindestdruck von 8 MPa eingestellt ist.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen

6.1 Typprüfung

Ein Baumuster der hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerung muss einer Typprüfung nach Anhang A unterzogen werden. Bei dieser Prüfung müssen die Prüfanforderungen nach Anhang A erfüllt werden. Die folgenden Dokumente müssen für die Typprüfung zur Verfügung gestellt werden:

- Benutzerinformationen;
- Werkstattzeichnungen;
- Schweißteilzeichnungen;
- Daten zu den Materialeigenschaften;
- Spezifikationen der verwendeten Dichtungen;
- hydraulische und elektrohydraulische Schaltpläne.

ANMERKUNG Das Baumuster, das den Prüfungen nach Anhang A unterzogen wurde, darf nicht in Verkehr gebracht werden.

6.2 Zusätzliche Prüfungen

Soweit Anhang A keine Bestimmungen für den Nachweis der Erfüllung der Anforderungen in Abschnitt 5 dieser Norm durch festgelegte Prüfungen enthält, muss die Erfüllung der Anforderungen durch Inspektion, Betriebsprüfung oder Bezugnahme auf Dokumente oder Normen verifiziert werden. Die Verifizierung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3 — Prüfung zur Bestätigung der Sicherheitsanforderungen

Sicherheitsanforderungen	Verifizierung
5.1.2	*Inspektion/Vergleich mit den Zeichnungen des Herstellers
5.1.3	*siehe A.6 EN 1804-1:2015
5.1.4	*Inspektion/Vergleich mit den Zeichnungen des Herstellers
5.1.5	*Inspektion/Vergleich mit den Zeichnungen des Herstellers
5.1.6	*siehe A.1.6
5.1.7	*Inspektion/Vergleich mit den Zeichnungen des Herstellers
5.1.8	*Inspektion/Vergleich mit den Zeichnungen des Herstellers
5.1.9	*Inspektion/Vergleich mit den Zeichnungen und Prüfunterlagen des Herstellers