

DIN EN 1804-2



ICS 73.100.10

Entwurf

Einsprüche bis 2019-04-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1804-2:2010-05

**Maschinen für den Bergbau unter Tage –
Sicherheitsanforderungen für hydraulischen Schreitausbau –
Teil 2: Stempel und Zylinder;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1804-2:2019**

Machines for underground mines –
Safety requirements for hydraulic powered roof supports –
Part 2: Power set legs and rams;
German and English version prEN 1804-2:2019

Machines pour mines souterraines –
Exigences de sécurité relatives aux soutènements marchants applicables aux piles –
Partie 2: Etançons et vérins à pose mécanisée;
Version allemande et anglaise prEN 1804-2:2019

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 1804-2: 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 Stempel und Zylinder 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 1804-2:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Referenzen (aktualisiert);
- b) Begriffe und Definitionen überarbeitet;
- c) Liste der signifikanten Gefährdungen überarbeitet und erweitert;
- d) Anforderungen an den Stahl aktualisiert und modifiziert;
- e) Anforderungen zur statischen und dynamischen Überlast überarbeitet und modifiziert;
- f) Anforderungen zur Überlast im vollständig eingefahrenen Zustand gelöscht;
- g) Liste der Tests aktualisiert;
- h) Abbildungen und Bilder überarbeitet und ergänzt;
- i) 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 für hydraulischen Schreitausbau — Teil 2: Stempel und Zylinder

Machines pour mines souterraines — Exigences de sécurité relatives aux soutènements marchants applicables aux piles — Partie 2 : Etançons et vérins à pose mécanisée

Machines for underground mines — Safety requirements for hydraulic powered roof supports — Part 2: Power set legs and rams

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	9
5 Sicherheitsanforderungen	11
5.1 Hebepunkte	11
5.2 Innere Ventile und Sicherheitseinrichtungen	11
5.3 Druckflüssigkeiten	11
5.4 Schutz gegen ausspritzende Flüssigkeiten	11
5.5 Nachgiebigkeit	12
5.6 Verhalten bei mittlerer Überlast	12
5.7 Ausmittige Belastung	12
5.8 Funktionssicherheit	12
5.9 Dichtheit	12
5.10 Ausschubbegrenzung	12
5.11 Krafteinleitungspunkte von Arbeitszylindern	12
5.12 Werkstoffe	13
5.12.1 Stahl	13
5.12.2 Leichtmetall	13
5.12.3 Sonstige Werkstoffe	13
5.12.4 Dichtungen	13
5.13 Rechnerisch zulässige Spannungen	13
5.13.1 Zulässige Spannungen bei axialer mittlerer zulässiger Kraft	13
5.13.2 Zulässige Spannungen bei zweifacher axialer mittlerer zulässiger Kraft	14
5.13.3 Zulässige Spannungen bei ausmittiger zulässiger Kraft	14
5.13.4 Zulässige Schweißnahtspannungen	14
5.14 Schweißen	14
5.15 Richtige Montage und Einbau	15
6 Verifizierung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen	15
6.1 Typprüfung	15
6.2 Serienprüfung	16
7 Benutzerinformationen	16
7.1 Allgemeine Anforderungen	16
7.2 Technische und Anwendungsdaten	17
7.2.1 Einleitung	17
7.2.2 Allgemeine Beschreibung	17
7.2.3 Leistungskennwerte	17
7.2.4 Hydraulische Kennwerte	17
7.2.5 Liste zusätzlicher Zeichnungen und Unterlagen	17
7.3 Handhabung, Transport und Lagerung	17
7.3.1 Einführung	17
7.3.2 Handhabung und Transport	17

7.3.3	Lagerung	18
7.4	Einbau, Inbetriebnahme und Betrieb	18
7.4.1	Einbau	18
7.4.2	Inbetriebnahme	18
7.4.3	Betrieb	18
7.5	Instandhaltung	18
7.5.1	Einleitung	18
7.5.2	Anweisungen zur Instandhaltung	19
7.5.3	Diagnose und Beseitigung von Störungen	19
7.5.4	Präventive Instandhaltungspläne	19
7.5.5	Technische Beschreibung	19
7.6	Ersatzteillisten	19
7.7	Kennzeichnung/Bezeichnung	20
7.8	Restrisiko	20
Anhang A (normativ) Prüfungen zur Verifizierung der Übereinstimmung mit den		
	Sicherheitsanforderungen	21
A.1	Belastungsprüfungen	21
A.1.1	Allgemeines	21
A.1.2	Prüfung mit axialmittig angreifender Kraft	21
A.1.3	Prüfung mit ausmittig angreifender Kraft	23
A.1.4	Dauerprüfung	24
A.1.5	Prüfung von Hebepunkten	25
A.2	Statische Berechnung von Arbeitszylindern	27
A.2.1	Allgemeines	27
A.2.2	AxNormalspannungen	27
A.2.3	Tangentiale Normalspannungen	30
A.2.4	Radialspannungen	31
A.2.5	Vergleichsspannungen	31
A.2.6	Einzelbauteile	32
A.2.7	Symbole und Einheiten	32
A.3	Prüfung der Werkstoffeigenschaften	33
A.3.1	Allgemeines	33
A.3.2	Schweißseignung	33
A.3.3	Mechanische Eigenschaften	34
A.3.4	Kerbzähigkeit	34
Anhang B (normativ) Liste der Prüfungen		35
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den		
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG		41
Literaturhinweise		42

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1804-2:2019) 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 1804-2:2001+A1:2010 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den 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 1804-2:2001+A1:2010 sind die folgenden:

- a) Normative Referenzen (aktualisiert);
- b) Begriffe und Definitionen überarbeitet;
- c) Liste der signifikanten Gefährdungen überarbeitet und erweitert;
- d) Anforderungen an den Stahl aktualisiert und modifiziert;
- e) Anforderungen zur statischen und dynamischen Überlast überarbeitet und modifiziert;
- f) Anforderungen zur Überlast im vollständig eingefahrenen Zustand gelöscht;
- g) Liste der Tests aktualisiert;
- h) Abbildungen und Bilder überarbeitet und ergänzt.

Einleitung

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

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 Dokumentes 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 Dokumentes angegeben. Die Entwicklung dieser Norm basiert auf den zugrunde liegenden Annahmen, dass:

- nur geschultes und qualifiziertes 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 sind.
- die Komponenten in gutem Betriebszustand gehalten werden;
- die Implementierungsbedingungen und Anforderungen an die Maschine zwischen dem Hersteller der Stempel und Zylinder und ihrem Benutzer (Hersteller des Ausbaugestells oder Benutzer im Fall von Ersatzteilen) vereinbart wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Sicherheitsanforderungen für die vom Hersteller oder seinem bevollmächtigten Vertreter vorgesehene bestimmungsgemäße Verwendung von Stempeln und Zylindern fest. Hierzu gehören Stempel, Stützzylinder und Zylinder einschließlich der mechanischen Verlängerungen, der inneren Ventile und Sicherheitseinrichtungen, der Dichtungselemente, der hydraulischen Anschlüsse (bis zur 1. Schlauchleitung oder zum Ventil der Bauart B, siehe Teil 3) und der Hebepunkte, jedoch ausschließlich der Schutzrohre und -hüllen, der externen Ventile, der hydraulischen und elektrohydraulischen Steuerungseinrichtungen.

ANNMERKUNG Einige Komponenten werden in anderen Teilen dieser Normenreihe behandelt.

Diese Norm gilt für Stempel, Stützzylinder und Zylinder, die bei Umgebungstemperaturen zwischen –10 °C und 60 °C eingesetzt werden.

Diese Norm identifiziert und berücksichtigt:

- Gefährdungen, die womöglich durch Stempel, Stützzylinder und Zylinder hervorgerufen werden;
- die Gefahrenbereiche und die Betriebsbedingungen, die irgendeine Art von Gefährdung verursachen können; und
- die Situationen, die zu Gefährdungen führen können, die eine Verletzung oder Gesundheitsschädigung verursachen.
- Gefahren, die durch Grubengas und/oder brennbare Stäube verursacht werden können.

Diese Norm beschreibt Verfahren zur Reduzierung dieser Gefährdungen.

Abschnitt 4 enthält eine Liste der behandelten Gefährdungen.

Diese Europäische Norm spezifiziert keine zusätzlichen Anforderungen für:

- besonders korrosive Umgebungen;
- Risiken bei Herstellung, Transport und Außerbetriebnahme;
- Erdbeben.

Diese Norm gilt für alle Stempel, Stützzylinder und Zylinder, 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 1804-1, *Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheitsanforderungen für hydraulischen Schreitausbau — Teil 1: Ausbaugestelle und allgemeine Anforderungen*

EN 1804-3, *Maschinen für den Bergbau unter Tage — Sicherheitsanforderungen für hydraulischen Schreitausbau — Teil 3: Hydraulische Steuerungen*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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 ISO 148-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2016)*

prEN ISO 643:2017, *Stahl — Mikrophotographische Bestimmung der erkennbaren Korngröße (ISO/DIS 643:2017)*

EN ISO 3834-3:2005, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen (ISO 3834-3:2005)*

EN ISO 6892-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2016)*

EN ISO 9606-1:2017, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012 einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)*

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

EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607:2003)*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Elektronenstrahlschweißen (ISO 15609-3:2004) Hinweis: neue Version*
Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO/DIS 15609-1:2018)

EN ISO 15614-1:2017, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2017, Corrected version 2017-10-01)*

EN ISO 14732:2013, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013)*

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 und EN 1804-1, EN 1804-3 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

Ausbaugestell

Ausbaueinheit des hydraulischen Schreitausbaus, wie z. B. Ausbaurahmen, Ausbaubock, Ausbauschild, bestehend aus Ausbauteilen und Ausbauzubehör

[Quelle: prEN 1804-1:2019]

3.2

Ausbauteile

alle im Kraftfluss der Ausbaustützkraft liegenden Bauteile

3.2.1

Arbeitszylinder

jede Art von in dieser Norm behandeltem Hubkolbensystem

3.2.2

Stempel/-stützzylinder

hydraulischer Arbeitszylinder zur Erzeugung der Ausbaustützkraft des Ausbaugestells

3.2.3

Einfachhubstempel/-stützzylinder

hydraulischer Stempel/-stützzylinder mit einer Ausschiestufe

3.2.4

Mehrfachhubstempel/-stützzylinder

hydraulischer Stempel/-stützzylinder mit mehreren Ausschiestufen

3.3

Zylinder

alle nicht im Kraftfluss der Ausbaustützkraft liegenden, aber zur Funktion des Schreitausbaus erforderlichen Arbeitszylinder

3.4 Steuergeräte

3.4.1

Ventil

Gerät zur Steuerung des Durchflusses der Hydraulikflüssigkeit

3.4.2

Berstscheibe

einfach wirkendes Rohrbruchventil

3.4.3

inneres Ventil

nicht von außen zugängliches Ventil in einem Arbeitszylinder

3.4.4

äußeres Ventil

außen an dem Arbeitszylinder angebrachtes Ventil

3.4.5

Sicherheitseinrichtungen

Ventile des Typs A nach EN 1804-3

3.5 Drücke

3.5.1

Setzdruck

hydraulischer Druck in hydraulischen Stempeln und Stützzyclindern bei Beendigung des Setzvorgangs.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Druck wird vom hydraulischen Versorgungssystem erzeugt

3.5.2

Einstelldruck eines Arbeitszylinders

hydraulischer Druck in einem Arbeitszylinder beim Öffnen des zugehörigen Druckbegrenzungsventils

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Druck wird im Arbeitszylinder durch äußere Kräfte (Einstellkräfte) erzeugt (siehe 3.5.1 von EN 1804-1).

3.5.3

zulässiger Druck eines Arbeitszylinders

größter hydraulischer Druck, mit dem ein hydraulisches Bauteil beansprucht werden darf

3.6

zulässige Arbeitszylinderkraft

größte Kraft, für die ein Arbeitszylinder ausgelegt ist. Sie ist eine berechnete Größe, die von der Arbeitszylindergeometrie und dem zulässigen Druck bestimmt wird. Die Reibung wird dabei vernachlässigt

3.7 Funktionen

3.7.1

Ausfahren

Ausschieben der Kolbenstangen von Arbeitszylindern durch Beaufschlagen mit hydraulischem Druck

3.7.2

Einfahren

Einschieben der Kolbenstangen von Arbeitszylindern durch Beaufschlagen mit hydraulischem Druck

3.7.3

Setzen

Verspannen des Ausbaugestells zwischen dem Hängenden und dem Liegenden durch Ausfahren der Stempel und Stützzyclinder

3.7.4

Nachgeben

Änderung der Länge von Arbeitszylindern beim Überschreiten des Einstelldrucks durch eine äußere Kraft

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Alle Elemente der folgenden Liste der signifikanten Gefährdungen beziehen sich auf den laufenden Betrieb sowie die Installation und Instandhaltung.

Diese Liste enthält die Gefährdungen und Gefährdungssituationen, soweit diese in dieser Europäischen Norm 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 Sicherheitsanforderungen

Nr.	Gefährdungen	EN ISO 12100:2010	Sicherheitsanforderung (Abschnitt)
1	Mechanische Gefährdungen wegen:		
1.3	Masse und Stabilität (potenzielle Energie der Elemente, die sich unter dem Einfluss von Schwerkraft bewegen können);	6.2.6; 6.3.2.1; 6.3.2.6	5.1; 5.15
1.5	Unzureichende mechanische Festigkeit	6.4.4	5.2; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8; 5.10 bis 5.13
1.6	Quetschgefahr	6.2.2.1	5.8
1.7	Scheren	6.2.2.1; 6.3.2.1	5.8
1.8	Schneiden	6.2.2.1	5.8
1.13	Reibung oder Abrieb	6.2.3	5.2; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8; 5.10 bis 5.13
1.14	Eindringen oder Austreten von Flüssigkeiten unter hohem Druck	6.2.10	5.2; 5.4
2	Elektrische Gefährdungen wegen:		
2.4	Elektrische Energie durch elektrostatische Prozesse	6.2.9	5.12.3
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	5.9
7.2	Brand oder Explosion	6.2.4; 6.3.3.2.1; 6.4.4	5.3; 5.12.2
10	unerwarteter Anlauf, unerwartetes Drehen/unerwartete Übergeschwindigkeit durch: Bedienerfehler	6.2.8	5.1; 5.15
15	Falsches Montieren	6.2.6	5.1.5
17	Herabfallende oder ausgestoßene Teile oder Flüssigkeiten	6.3.2.1; 6.2.11.1	5.2; 5.4 bis 5.14
Weitere Gefährdungen durch Anheben			
27	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse		
27.8	Durch abnormale Bedingungen bei Zusammenbau/Prüfung/Betrieb/Instandhaltung	6.3.5.6	5.1; 5.15

5 Sicherheitsanforderungen

5.1 Hebepunkte

Sofern Arbeitszylinder mit Hebepunkten ausgestattet sind, müssen diese 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 Innere Ventile und Sicherheitseinrichtungen

Arbeitszylinder, die durch äußere Kräfte überlastet werden können, müssen gegen Überdrücke abgesichert werden.

Dies kann erreicht werden durch

- innere Ventile
- äußere Ventile (siehe EN 1804-3)
- Sicherheitseinrichtungen wie etwa Berstscheiben.

Der Druck im Kolbenraum von hydraulischen Stempeln muss überwacht werden können, damit Leckagen rechtzeitig erkannt und Gefährdungen durch unzureichende Gebirgsbeherrschung infolge Druckabfalls in den Stempeln ausgeschlossen sind.

Arbeitszylinder des hydraulischen Schreitausbaus brauchen wegen der Art der verwendeten Druckflüssigkeit und wegen der geringen Anzahl von Druckspielen je Tag weder selbstentlüftend zu sein noch müssen sie äußere Entlüftungen besitzen.

Darüber hinaus gilt EN 1804-3 der Norm für innere Ventile mit Ausnahme von Bodenventilen.

5.3 Druckflüssigkeiten

Arbeitszylinder müssen so gestaltet sein, dass sie:

- 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) verwenden.

Hydrauliksysteme des Schreitausbaus für den Kohlenbergbau und anderen Bergbau in potentiell explosiver Atmosphäre sollten so ausgelegt sein, dass nichttoxische und flammwidrige Flüssigkeiten nach SHCMOEI 7. Bericht (siehe Literaturhinweise) verwendet werden können.

5.4 Schutz gegen ausspritzende Flüssigkeiten

Arbeitszylinder, die absichtlich Flüssigkeit in die Atmosphäre ausspritzen, müssen so gestaltet sein, dass jede Gefährdung durch ausspritzende Flüssigkeit vermieden wird (z. B. durch eine trennende Schutzeinrichtung).

5.5 Nachgiebigkeit

Stempel und Stützzyylinder müssen nachgiebig gestaltet werden, sodass sie bei Erreichen des Einstelldrucks die auftretenden Kräfte und Bewegungen der angeschlossenen Bauteile aufnehmen können, siehe Anhang A (siehe 5.3.1 von EN 1804-1:).

5.6 Verhalten bei mittlerer Überlast

Stempel und Stützzyylinder einschließlich ihrer mechanischen Verlängerungen müssen so gestaltet werden, dass ihre Funktion nicht beeinträchtigt wird, wenn sie statisch mit der 1,5-fachen zulässigen Druck- oder Zugkraft und dynamisch aus einer mechanischen Stoßbelastung resultierend mit dem 1,5-fachen zulässigen Druck belastet werden. (Siehe Anhang A).

Wenn eine dynamische Belastung nicht aufgebracht werden kann, müssen Stempel und Stützzyylinder die 2-fache zulässige Zug- oder Druckkraft aufnehmen können. Nach der Belastungsprüfung darf die Funktion beeinträchtigt sein, aber nicht bersten und es dürfen keine Flüssigkeiten ausspritzen.

Zylinder einschließlich ihrer mechanischen Verlängerungen müssen so gestaltet werden, dass ihre Funktion nicht beeinträchtigt wird, wenn sie statisch mit der 1,5-fachen zulässigen Zug- oder Druckkraft belastet werden. (Siehe Anhang A).

5.7 Ausmittige Belastung

Stempel und Stützzyylinder einschließlich ihrer Verlängerungsstücke müssen ausmittige Kräfte und/oder Seitenkräfte aufnehmen können, ohne dass ihre Funktion beeinträchtigt wird. (Siehe Anhang A).

5.8 Funktionssicherheit

Die Funktionssicherheit von Stempeln und Stützzyindern einschließlich ihrer Verlängerungsstücke darf nach 21 000 Lastwechseln nicht beeinträchtigt sein. (Siehe Anhang A).

5.9 Dichtheit

Druckräume von Arbeitszylindern müssen im abgesperrten Zustand dicht sein. (Siehe Anhang A).

5.10 Ausschubbegrenzung

Ausschubbegrenzungen von Stempeln und Stützzyindern müssen mindestens 80 % des zulässigen Druckes ohne Beschädigungen aufnehmen, wenn der Kolben in ganz ausgefahrener Position mit diesem Druck 100-mal belastet worden ist. Wenn der hydraulische Kreislauf des Ausbaugestells so beschaffen ist, dass betrieblich höhere Drücke als 80 % des zulässigen Druckes ohne Beschädigung auftreten können, dürfen die Stempel und Stützzyylinder bei diesen höheren Drücken und unter den oben genannten Bedingungen nicht beschädigt werden.

Zylinder müssen das 1,5-fache des zulässigen Druckes aufnehmen können, wenn der Kolben in seiner voll ausgefahrenen Position in Kontakt mit dem inneren Anschlag belastet wird.

Stützzyylinder, die im Betrieb einer Zugbelastung ausgesetzt sind, dürfen nicht beschädigt werden, wenn sie vollständig gegen den inneren Anschlag ausgefahren sind und mit dem 1,5-fachen der zulässigen Zugkraft belastet werden.

5.11 Krafteinleitungspunkte von Arbeitszylindern

Krafteinleitungspunkte von Arbeitszylindern und ihrer Verlängerungsstücke müssen dem 1,5-fachen der zulässigen Arbeitszylinderkraft widerstehen können, ohne dass ihre Funktion beeinträchtigt wird.

5.12 Werkstoffe

5.12.1 Stahl

5.12.1.1 Allgemeines

Die Werkstoffe der Ausbauteile müssen vom Hersteller unter Berücksichtigung der nachfolgenden Anforderungen festgelegt werden. Der Nachweis der Eigenschaften ist mit Abnahmezeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2004 oder besser zu erbringen.

Die Zugfestigkeit der verwendeten Stahlsorten muss mindestens das 1,08-fache der ermittelten Streck- bzw. 0,2-%-Dehngrenze betragen, wenn rechnerisch die zulässigen Spannungen (siehe 5.13.1) zu mehr als 90 % ausgenutzt werden.

Die Bruchdehnung (A) der verwendeten Stahlsorten darf nicht weniger als 10 % betragen.

5.12.1.2 Stahl für geschweißte Arbeitszylinderteile

Der Stahl muss feinkörnig sein (Ferritkorngröße 6 oder feiner, Prüfung nach ISO 643) und bei einer Temperatur von -20 °C mindestens 27 J Kerbzähigkeit aufweisen.

5.12.1.3 Stahl für nicht geschweißte Arbeitszylinderteile

Der Stahl für nicht geschweißte Rohre von Arbeitszylindern muss die in 5.12.1.1 und 5.12.1.2 beschriebenen Eigenschaften aufweisen.

Die Kerbzähigkeit anderer Bauteile muss mindestens 25 J bei einer Temperatur von 20 °C betragen.

5.12.2 Leichtmetall

Oberflächen von Arbeitszylindern aus Leichtmetall oder Leichtmetall-Legierungen (einschließlich leichtmetallhaltiger Anstriche und Beschichtungen), 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.

5.12.3 Sonstige Werkstoffe

Für Werkstoffe, die für die Herstellung von Arbeitszylinder-Bauteilen verwendet werden, sind gleichwertige Duktilitätseigenschaften wie unter 5.12.1 für Stahl gefordert nachzuweisen. Nichtmetallische Werkstoffe müssen die Anforderungen nach Abschnitt 7.4 von EN ISO 80079-36:2016 erfüllen.

5.12.4 Dichtungen

Dichtungen von Arbeitszylindern müssen die in Anhang A festgelegten Prüfanforderungen erfüllen.

5.13 Rechnerisch zulässige Spannungen

5.13.1 Zulässige Spannungen bei axialer mittiger zulässiger Kraft

Die Normalspannungen in den einzelnen Arbeitszylinderteilen dürfen nicht mehr als 70 % der gewährleisteten Streck- oder 0,2-%-Dehn- oder Stauchgrenze der Werkstoffe (ebenfalls gültig für Ringspannungen infolge Flüssigkeitsdruck) betragen.

Die Normalspannungen in den Böden von Arbeitszylindern dürfen nicht mehr als 80 % der gewährleisteten Streck- oder 0,2-%-Dehn- oder Stauchgrenze der Werkstoffe betragen.

Die Schubspannungen dürfen nicht mehr als 65 % der gewährleisteten Streck- oder 0,2-%-Dehn- oder Stauchgrenze der Werkstoffe betragen.

5.13.2 Zulässige Spannungen bei zweifacher axialer mittiger zulässiger Kraft

Bei zweifach mittiger zulässiger Kraft im vollständig eingeschobenen Zustand der Stempel und Stützzylinder dürfen die Spannungen die gewährleistete Streck- oder 0,2-%-Dehngrenze der Werkstoffe nicht überschreiten.

ANMERKUNG Diese Anforderung betrifft nur mechanische Belastungen. Es bestehen keine hydraulischen Drücke.

5.13.3 Zulässige Spannungen bei ausmittiger zulässiger Kraft

Im Fall ausmittiger zulässiger Kraft nach A.1.3.1 dürfen die Normalspannungen der von der Ausbiegung betroffenen Stempel und Stützzylinder die gewährleistete Streck- oder 0,2-%-Dehn- oder Stauchgrenze der Werkstoffe nicht überschreiten. Die durch eine Prüfung nach A.1.3.2 bestimmten Ausbiegungen sind als Grundlage für die Berechnung der Spannungen zu verwenden.

Im Fall ausmittiger zulässiger Kraft und gleichzeitiger seitlicher Belastung (z. B. zur Stabilisierung des Ausbaugestells) dürfen die Normalspannungen der von der Ausbiegung betroffenen Teile von Stempeln und Stützzylindern die gewährleistete Streck- oder 0,2-%-Dehn- oder Stauchgrenze der Werkstoffe nicht überschreiten.

5.13.4 Zulässige Schweißnahtspannungen

Die Schweißnahtspannungen dürfen die in Tabelle 2 angeführten Werte der zulässigen Spannungen der benachbarten Werkstoffe nicht überschreiten, wenn die Schweißnähte keiner zerstörungsfreien Prüfung unterzogen werden.

Tabelle 2 — Zulässige Schweißnahtspannungen (5.13.1 bis 5.13.3)

Schweißnähte	Normalspannungen	Schubspannungen	Vergleichsspannungen
Kehlnähte	65 %	65 %	100 %
Stumpfschweißungen	80 %	80 %	100 %

Werden mit zerstörungsfreier Prüfung die Spannungen überschritten, muss der Hersteller dieses besonders dokumentieren.

5.14 Schweißen

Alle Schweißarbeiten müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 15607, EN ISO 15609-1 und EN ISO 15614-1:2017 ausgeführt werden. Der Hersteller muss kompetente Schweißwerkstätten und qualifizierte Schweißer beauftragen. Dies kann erreicht werden:

- durch ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem nach EN ISO 9001 oder
- durch ein Zertifikat einer akkreditierten Stelle über die Erfüllung der Qualitätsanforderungen mindestens nach EN ISO 3834-3:2005.

Die Schweißarbeiten müssen von nach EN ISO 9606-1:2017 qualifizierten Schweißern und nach EN ISO 14732:2013 qualifizierten Bedienern ausgeführt werden.

5.15 Richtige Montage und Einbau

Arbeitszylinder müssen nach einer Montageanleitung des Herstellers oder anderen von dem Hersteller zur Verfügung gestellten Dokumenten richtig montiert und eingebaut werden können.

6 Verifizierung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen

6.1 Typprüfung

Ein Baumuster des Arbeitszylinders muss einer Typprüfung nach Anhang A unterzogen werden. Bei dieser Prüfung müssen die Prüfanforderungen nach Anhang A erfüllt werden. Die folgenden Dokumente müssen dem Prüflabor, das die Typprüfung durchführt, zur Verfügung gestellt werden:

- Benutzerinformationen;
- Ergebnisse der statischen Berechnung nach A.2;
- Werkstattzeichnungen;
- Schweißteilzeichnungen;
- Qualifikationsnachweis des Schweißbetriebes;
- Daten zu den Materialeigenschaften;
- Angaben über die verwendeten Dichtungen.

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

Soweit Anhang A keine Bestimmungen für den Nachweis der Erfüllung der Anforderungen in Abschnitt 5 durch festgelegte Prüfungen enthält, muss die Erfüllung der Anforderungen durch Sichtprüfung, Betriebsprüfung oder Bezugnahme auf Dokumente verifiziert werden.

Die Bestätigung der Sicherheitsanforderungen ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3 — Prüfung zur Verifizierung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen

Sicherheitsanforderungen	Bestätigung
5.1	*Siehe A.1.5
5.2	*Sichtprüfung/Vergleich mit den Herstellerzeichnungen
5.3	*Vergleich mit den Prüfunterlagen des Ölherstellers
5.4	*Sichtprüfung/Vergleich mit den Herstellerzeichnungen
5.5	*Siehe A.1.2.2
5.6	*Siehe A.1.2.3
5.7	*Siehe A.1.3
5.8	*Siehe A.1.4
5.9	*Siehe A.1.2.4
5.10	*Siehe A.1.2.1 und A.1.4.3
5.11	*Siehe A.1.2.3.1
5.12	**Siehe A.3
5.13	*Siehe A.2
5.14	**Siehe A.3.2
5.15	*Vergleich mit den Prüfunterlagen des Ölherstellers
*Typprüfung; **Serienprüfung	

6.2 Serienprüfung

Siehe Tabelle 3; Prüfung mit **

7 Benutzerinformationen

7.1 Allgemeine Anforderungen

Der Hersteller von Arbeitszylindern muss Benutzerinformationen bereitstellen, die die Anforderungen nach EN ISO 12100 und Abschnitt 7 erfüllen.

Die Benutzerinformationen müssen als Hauptinformationsquelle für den gesamten Arbeitszylinder dienen und alle Informationen zu seiner sicheren Anwendung als Betriebsanleitung nach EN ISO 12100 enthalten.

Die Benutzerinformationen in Abschnitt 7 von prEN 1804-1:2019 beziehen sich auch auf EN 1804-2 und werden gegebenenfalls durch entsprechende Abschnitte in diesen Teilen ergänzt.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Benutzerinformationen dem Benutzer bei Erhalt des Arbeitszylinders zur Verfügung stehen.

7.2 Technische und Anwendungsdaten

7.2.1 Einleitung

Die Benutzerinformationen müssen die bestimmungsgemäße Verwendung des Arbeitszylinders beschreiben.

Die Betriebsanleitung muss alle Gestaltungs- und Leistungsdaten enthalten, die für den Benutzer oder den Hersteller des hydraulischen Schreitausbaus erforderlich sind, um die Eignung für bestimmte Anwendungen und Umgebungen zu beurteilen und gegebenenfalls die Anforderungen an die Energieversorgung und Zusatzeinrichtungen zu ermitteln. Die angegebenen Informationen müssen die Anforderungen nach 7.2.2 bis 7.2.5 erfüllen.

7.2.2 Allgemeine Beschreibung

Diese Beschreibung muss in klarer, leicht verständlicher Sprache des Benutzers und in logischer Folge die Gesamtfunktion des Arbeitszylinders mit allen speziellen Merkmalen und Eigenschaften erläutern. Gegebenenfalls müssen allgemeine Aufstellungszeichnungen zur Verfügung gestellt werden.

7.2.3 Leistungskennwerte

Die wichtigsten Abmessungen, Gewichte und Leistungskennwerte des kompletten Arbeitszylinders müssen angegeben werden.

7.2.4 Hydraulische Kennwerte

Die für die Gestaltung des Hydrauliksystems notwendigen Kennwerte einschließlich der Eigenschaften der Nachgiebigkeit und des Setzens müssen angegeben werden. Darüber hinaus muss eine Liste der von dem Hersteller des Arbeitszylinders vorgegebenen Hydraulikflüssigkeiten enthalten sein (siehe 5.3).

7.2.5 Liste zusätzlicher Zeichnungen und Unterlagen

Eine vollständige Auflistung sämtlicher Zeichnungen, Abbildungen und sonstiger Unterlagen, einschließlich z. B. Informationen über den Schweißbetrieb die Bestandteil der Benutzerinformationen sind, ist getrennt zur Verfügung zu stellen. Die Liste muss entsprechende Querverweisungen zum Text der Benutzerinformationen enthalten.

7.3 Handhabung, Transport und Lagerung

7.3.1 Einführung

Dieser Teil der Benutzerinformationen muss Angaben und Anweisungen zur sicheren Handhabung, dem Transport und der Lagerung des Arbeitszylinders enthalten.

7.3.2 Handhabung und Transport

Im Einzelnen sind anzugeben:

- a) Gewichte und äußere Abmessungen aller gelieferten Arbeitszylinder;
- b) Vorsichtsmaßnahmen während der Handhabung und des Transports. darüber hinaus Angaben zu möglichen Beschädigungen des Arbeitszylinders während der Handhabung und des Transports;
- c) Angaben zu Anzahl und Tragkraft zusätzlich benötigter Lastaufnahmemittel (z. B. Schäkel, Transportösen), die nicht im Lieferumfang enthalten sind, aber benötigt werden, um die Arbeitszylinder sicher anheben/montieren zu können.

7.3.3 Lagerung

Die folgenden Angaben müssen für die Über- und Untertagelagerung des Arbeitszylinders gegeben werden:

- a) die Konservierungsverfahren und
- b) Anweisungen zur Vorbereitung des Arbeitszylinders nach der Lagerung.

7.4 Einbau, Inbetriebnahme und Betrieb

7.4.1 Einbau

Der Einbau des Arbeitszylinders in das Ausbaugestell muss zusammen mit Angaben über gegebenenfalls erforderliche Spezialwerkzeuge beschrieben werden.

Hierbei muss auf die Benutzerinformationen des zugehörigen Ausbaugestells hingewiesen werden (z. B. Kompatibilität).

7.4.2 Inbetriebnahme

Die Angaben müssen Folgendes umfassen:

- a) die Prüfung der korrekten Montage vor dem Anschluss an die Druckversorgung und Informationen zu den notwendigen Reinigungs- und Spülverfahren;
- b) den Anschluss der Druckversorgung;
- c) die Inbetriebnahme des Arbeitszylinders und die Prüfung der einzelnen Funktionen.

7.4.3 Betrieb

Dieser Teil der Benutzerinformationen muss die notwendigen Angaben und Anweisungen für den sicheren Betrieb der Arbeitszylinder enthalten.

Im Einzelnen müssen Anweisungen zur richtigen Verwendung sowie zu Betriebsbereich und unzulässigen Anwendungen gegeben werden.

7.5 Instandhaltung

7.5.1 Einleitung

Dieser Abschnitt der Benutzerinformation muss die erforderlichen Informationen und Anweisungen enthalten, um einen sicheren Betriebszustand des Arbeitszylinders zu gewährleisten bzw. um den Arbeitszylinder wieder in einen solchen Betriebszustand zu versetzen. Es sind die Informationen nach 7.5.2 bis 7.5.5 anzugeben.

7.5.2 Anweisungen zur Instandhaltung

Es müssen Anweisungen zur Instandhaltung, falls erforderlich mit Abbildung, zur Verfügung gestellt werden. Diese müssen die Methoden und Verfahren, die für die Wartung und Instandsetzung geeignet sind, beinhalten. Die Anweisungen müssen mindestens auf Folgendes hinweisen:

- a) Demontage und Wiederausammenbau;
- b) Austausch und Einstellung;
- c) Ersatzteilliste;
- d) Spezialwerkzeuge und Zusatzeinrichtungen;
- e) eventuell auftretende Gefährdungen und zu treffende Vorsichtsmaßnahmen.

7.5.3 Diagnose und Beseitigung von Störungen

Informationen und Anweisungen zur Diagnose und Beseitigung von Störungen müssen angegeben werden.

7.5.4 Präventive Instandhaltungspläne

Es müssen Instandhaltungspläne zur Verfügung gestellt werden, die Informationen zu der Art und Häufigkeit von Inspektionen, Prüfungen sowie erforderlichen Instandhaltungs- und Aussonderungskriterien enthalten, um den Arbeitszylinder in einem sicheren Betriebszustand zu halten.

7.5.5 Technische Beschreibung

Diese muss in Form einer umfassenden Funktionsbeschreibung des Arbeitszylinders und seiner Hauptbauteile mit geeigneten Abbildungen vorgelegt und so gestaltet werden, dass der Text kurz und leicht verständlich gehalten wird. Die Beschreibung muss Angaben zu Sicherheitseinrichtungen und Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen, die durch Funktionsstörungen des Geräts entstehen können, enthalten.

7.6 Ersatzteillisten

Eine Ersatzteilliste muss vorgelegt werden, die die Teilenummern und voll ausreichende Beschreibungen zur eindeutigen Identifizierung aller Baugruppen, Unterbaugruppen und Bauteile des Arbeitszylinders enthält.

Die Liste muss darüber hinaus Folgendes angeben:

- a) die Teile, für die der Hersteller den Austausch vor Ort vorgesehen hat, und
- b) die Teile, die nach Herstellerempfehlung als Ersatzteile vorgehalten werden sollten.

Ersatzteillisten müssen gegebenenfalls Zeichnungen, Fotos usw. enthalten, damit jedes aufgelistete Bauteil direkt identifiziert und lokalisiert werden kann.

7.7 Kennzeichnung/Bezeichnung

Jeder Arbeitszylinder muss dauerhaft mit den folgenden Angaben gekennzeichnet werden:

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und ggf. seines Bevollmächtigten;

ANMERKUNG Im Fall von Platzbeschränkungen kann das Firmenlogo oder das Warenzeichen verwendet werden.

- b) Baujahr;
- c) Bezeichnung der Maschine;
- d) Seriennummer, falls vorhanden;
- e) zulässige Drücke;
- f) zulässige Kräfte (Zug und Druck).

Für die Kennzeichnung der Hebepunkte siehe 5.1.

7.8 Restrisiko

Die Benutzerinformationen müssen den Benutzer auf die Restrisiken bei der Verwendung des Arbeitszylinders hinweisen.

Anhang A (normativ)

Prüfungen zur Verifizierung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen¹

A.1 Belastungsprüfungen

A.1.1 Allgemeines

Die Prüfungen müssen an Arbeitszylindern einschließlich der Verlängerungen, der inneren Ventile und Sicherheitseinrichtungen, der Dichtungen und der hydraulischen Anschlüsse vorgenommen werden. Während der Belastungsprüfungen dürfen keine Schäden auftreten, die die Tragfähigkeit beeinträchtigen. Bei einer Prüfung mit doppelter Überlast sind Beeinträchtigungen der Tragfähigkeit jedoch zulässig. Es dürfen keine Risse im Grundmaterial und keine Schweißnahttrisse auftreten.

Alle Messwerte und Ergebnisse der Prüfungen müssen aufgezeichnet werden.

A.1.2 Prüfung mit axialmittig angreifender Kraft

A.1.2.1 Prüfung der Ausschubbegrenzung

Zylinder müssen mit dem nach 5.10 höchst zulässigen Druck ohne äußeren Widerstand einmal gegen den inneren Anschlag ausgeschoben und in dieser Stellung mindestens 3 min belassen werden. Stützzylinder, die betriebsmäßig auf Zug beansprucht werden, müssen einmal mit der 1,5-fachen zulässigen Zugkraft durch äußere Krafteinwirkung gegen den inneren Anschlag ausgezogen und in dieser Position ebenfalls mindestens 3 min belassen werden.

A.1.2.2 Prüfung der Nachgiebigkeit

Die Stempel und Stützzylinder müssen mit einer Vorkraft von etwa 10 % der zulässigen Stempel- oder Stützzylinderkraft beansprucht werden. Die angeschlossenen Druckbegrenzungsventile müssen auf den zulässigen Druck der Stempel und Stützzylinder eingestellt sein. Anschließend müssen je Stufe zwei Einschubprüfungen, beginnend in ausgeschobener Position, mit folgenden Wegen und Einschubgeschwindigkeiten durchgeführt werden:

- über 100 mm Weg mit 10 ± 2 mm/min;
- über 20 mm Weg mit 2 ± 1 mm/min;

Bei mehrstufigen Stempeln und Stützzylindern müssen darüber hinaus Einschubprüfungen der Stufenübergänge über einen Weg von 100 mm mit einer Einschubgeschwindigkeit von 10 ± 2 mm/min durchgeführt werden.

Bei Stützzylindern, die betriebsmäßig auf Zug belastet werden, müssen die genannten Prüfungen auch als Ausziehprüfungen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Stützzylinder, die aufgrund der Kinematik der Ausbaugestelle mit höheren Geschwindigkeiten ausgezogen und eingeschoben werden, sollten zusätzlichen Einschub- und Ausziehprüfungen unterzogen werden.

1 Die im Folgenden beschriebenen Prüfungen und Abnahmekriterien sind in Anhang B aufgelistet.

Die gemessenen inneren Drücke und Lasten müssen über den Einschubweg und der Zeit aufgezeichnet werden. Die gemessene Einschub- oder Ausziehkraft muss in einem Bereich von +10 %, –0 % der zulässigen Stempel- oder Stützzyylinderkräfte liegen.

A.1.2.3 Prüfungen mit Überlast

A.1.2.3.1 Statische Überlast

Die Prüfung darf alternativ nach einem der folgenden Verfahren durchgeführt werden:

- a) Arbeitszylinder mit möglichen mechanischen Verlängerungen müssen mit 80 % ihres maximal zulässigen Betriebsdrucks vollständig ausgefahren werden. Anschließend müssen die Druckräume abgesperrt werden. Danach müssen die Arbeitszylinder durch eine äußere Kraft mit dem 2-fachen oder dem 1,5-fachen der zulässigen Kraft belastet werden (siehe 5.6).

Die aufgegebene Kraft muss gemessen und über der Zeit aufgezeichnet werden.

- b) Arbeitszylinder mit möglichen mechanischen Verlängerungen müssen gegen ein Widerlager bis zu 95 ± 3 % ihrer maximalen Länge ausgezogen werden. Anschließend müssen die Druckräume mit dem 2-fachen oder 1,5-fachen des zulässigen Drucks beaufschlagt werden (siehe 5.6).

Der Druck muss gemessen und über der Zeit aufgezeichnet werden.

In den in a) und b) beschriebenen Prüfungen mit dem 1,5-fachen der zulässigen Kraft oder des maximal zulässigen Betriebsdrucks muss die Aufweitung der Zylinder gemessen werden. Die dauerhafte Aufweitung des Zylinderdurchmessers darf nicht mehr als 0,02 % betragen.

In den a) und b) beschriebenen Prüfungen muss die 1,5-fache zulässige Kraft oder der 1,5-fache zulässige Druck aufrechterhalten werden, während die Dichtheitsprüfung nach A.1.2.4 durchgeführt wird.

Bei Arbeitszylindern, die betriebsmäßig auch auf Zug belastet werden, muss eine Prüfung unter den unter a) und b) genannten Bedingungen durchgeführt werden, die jedoch bei voll eingeschobenem Zustand mit belasteten Ringräumen beginnt.

A.1.2.3.2 Dynamische Überlast

Die Prüfung muss mit Stempeln und Stützzyindern bei 70 % bis 80 % ihrer ausgeschobenen Länge, jedoch bei einem Resthub von mindestens 100 mm je Stufe bei Stempeln und mindestens 30 mm bei Stützzyindern durchgeführt werden. Die Stempel und Stützzyylinder müssen mit 60 % des maximal zulässigen Betriebsdrucks belastet und die Druckräume abgesperrt werden. Anschließend müssen die Stempel zweimal mit einer frei fallenden Masse von mindestens 10 000 kg und die Stützzyylinder von mindestens 1 000 kg oder durch ein vergleichbares Verfahren von außen stoßartig belastet werden. Die axiale Belastung muss mittig angewendet werden. Der 1,5-fache Wert (± 5 %) des maximalen zulässigen Betriebsdrucks muss erreicht werden. Der Anstieg des Drucks von seinem Ausgangswert auf den erforderlichen Druck muss mit einem geeigneten Messinstrument (z. B. Oszillograph) gemessen und innerhalb von 30 ms erreicht werden. Der innere Druck muss gemessen und über der Zeit aufgezeichnet werden. Bei Mehrfachhubstempeln und Stützzyindern muss der Druck der größten Stufe aufgezeichnet werden. Anschließend muss die Funktion der Stempel und Stützzyylinder wie in A.1.2.2 beschrieben geprüft werden.

A.1.2.4 Leckageprüfung

Die folgenden Anforderungen gelten für alle Dichtigkeitsprüfungen in dieser Norm. Zusätzliche Prüfparameter sind in den jeweiligen Abschnitten angegeben.

Während der Dichtigkeitsprüfung müssen die Druckräume der Arbeitszylinder, auf die die Last angewendet wird, abgesperrt werden. Der Druck oder Weg des Arbeitszylinders muss gemessen und über der Zeit

aufgezeichnet werden. Während der ersten Minute der Prüfung darf der Druck um maximal 10 % abfallen oder der Arbeitszylinder seine Länge um maximal 1 % verändern. Anschließend darf der Druck 5 min lang nicht um mehr als 0,5 % schwanken und der Arbeitszylinder keine Längenänderungen von mehr als 0,05 % erfahren.

A.1.3 Prüfung mit ausmittig angreifender Kraft

A.1.3.1 Allgemeines

Diese Prüfungen gelten nur für Stempel und Stützzylinder.

Werden die Druckkräfte von oben nach unten durch kugelförmige Oberflächen übertragen, darf die ausmittige Kraft nur oben angewendet werden. Die Ausmittigkeit muss dem 0,3-fachen des Kugelradius entsprechen. Die Form des unteren Widerlagers muss entsprechend der Fußform gestaltet sein. Der Durchmesser des Widerlagers darf nicht mehr als 25 % des Durchmessers des Stempels oder Stützzylinders betragen (siehe Bild A.1).

Bei Stützzylindern, die ihre Druckkräfte oben nicht über kugelförmige Oberflächen übertragen, müssen die in Bild A.2 dargestellten Ausmittigkeiten angesetzt werden.

Bei Stempeln und Stützzylindern, die konstruktionsbedingt im Betrieb mit Seitenkräften belastet werden, muss die ausmittige Belastung mit der entsprechenden Seitenkraft überlagert werden.

A.1.3.2 Biegeprüfung

Die Prüfung muss bei voll ausgefahrenen Stempeln und Stützzylindern beginnend mit einer Vorkraft von 10 % der zulässigen Stempel- und Zylinderkraft durchgeführt werden. Die Druckräume der Stempel und Stützzylinder müssen abgesperrt werden. Anschließend müssen die Stempel und Stützzylinder durch eine äußere Kraft entsprechend der zulässigen Stempel- und Zylinderkraft ausgesetzt werden.

Diese Kraft muss für 3 min aufrechterhalten werden, ohne dass sich die Länge der Stempel und Stützzylinder reduziert.

Die nach Belastung mit der Vorkraft zusätzlich auftretenden Durchbiegungen müssen an den Übergängen der beteiligten Stempel- und Stützzylinderteile sowie am Ort der maximalen Durchbiegung gemessen werden. Die Kraft muss anschließend auf den Wert der Vorkraft reduziert werden. Nach der Reduzierung auf die Vorkraft müssen die dauerhaften Durchbiegungen gemessen werden. Die dauerhaften Durchbiegungen dürfen 0,1 % der Prüflänge nicht überschreiten.

A.1.3.3 Einschubprüfung

Die Einschubprüfung muss analog zu der Prüfung nach A.1.2.2, jedoch mit ausmittig angewendeter Kraft durchgeführt werden. Dies gilt nicht für die Zugbelastungsprüfung.

Während dieser Prüfung darf die während des Einschubs gemessene Kraft die während der Prüfung nach A.1.2.2 gemessene Kraft nicht um mehr als 10 % übersteigen.

Anschließend muss eine Prüfung der Nachgiebigkeit nach A.1.2.2, jedoch mit nur einmaligem Einschub je Stufe, durchgeführt werden. Die in A.1.2.2. festgelegten Anforderungen gelten weiterhin.

A.1.4 Dauerprüfung

Die Dauerprüfung muss gegebenenfalls mit den mechanischen Verlängerungen durchgeführt werden.

Die Dauerprüfung umfasst:

- a) Anwendung der ausmittigen Belastung (siehe A.1.4.1);
- b) Anwendung der axialmittigen Belastung (siehe A.1.4.2);
- c) Anwendung des Drucks in voll ausgefahrenem Zustand (siehe A.1.4.3);
- d) Anwendung der Zugbelastung (siehe A.1.4.4);
- e) Funktionsprüfung (siehe A.1.4.5).

A.1.4.1 Anwendung der ausmittigen Belastung

Die Prüfung muss mit einem Stempel oder Stützzylinder durchgeführt werden, der zu $90 \pm 5 \%$ des hydraulischen Hubs ausgefahren ist.

Die Anwendung der ausmittigen Belastung muss 6 000 Lastwechsel unter den folgenden Bedingungen umfassen:

- Eine Ausmittigkeit muss kopfseitig die Hälfte des in A.1.3.1 genannten Werts betragen;
- Einschubgeschwindigkeit von $100 \text{ mm/min} \pm 10 \%$;
- Einschubweg pro Lastwechsel von $50 \text{ mm} \pm 5 \%$;
- Einfahrweg pro Lastwechsel von $50 \text{ mm} \pm 5 \%$;
- Prüfdruck: 1,1-facher maximal zulässiger Betriebsdruck $\pm 5 \%$;
- Temperatur der Hydraulikflüssigkeit: maximal 50 Grad C .

Die ausmittige Belastung muss wie folgt durchgeführt werden:

- der Stempel oder Stützzylinder wird gegen das Prüfstandwiderlager ausgefahren, bis zwischen 70% und 80% des zulässigen Drucks erreicht sind;
- der Stempel oder Stützzylinder wird durch eine äußere Kraft bei Anwendung des festgelegten Drucks, Wegs und der Einschubgeschwindigkeit geschlossen;
- die äußere Kraft wird aufgehoben und der Stempel oder Stützzylinder wird hydraulisch um den festgelegten Weg eingefahren;
- der Stempel oder Stützzylinder wird anschließend hydraulisch in seine Ausgangsposition ausgefahren.