

DIN EN ISO 4413

ICS 23.100.01

Einsprüche bis 2008-10-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 982:1996-09

Entwurf**Fluidtechnik –****Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO/DIS 4413:2008); Deutsche Fassung prEN ISO 4413:2008**

Hydraulic fluid power –

General rules and safety requirements for systems and their components
(ISO/DIS 4413:2008);

German version prEN ISO 4413:2008

Transmission hydrauliques –

Règles générales et prescriptions de sécurité relatives aux systèmes et leur composants
(ISO/DIS 4413:2008);

Version allemande prEN ISO 4413:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-08-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

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

Gesamtumfang 52 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ... ¹⁾

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 131 „Fluid power systems“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen“ ausgearbeiteten prEN ISO 4413:2008.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurde vom Arbeitsausschuss NA 060-36-90 „Ausführungsrichtlinien Hydraulik“ im Fachbereich „Fluidtechnik“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN (Deutschland) wahrgenommen.

Die Europäische Norm konkretisiert die grundlegenden Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Hydraulikanlagen und deren Bauteile, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-EN-, DIN-EN-ISO- bzw. DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 982:1996-09 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Aufnahme eines informativen Anhangs A „Datenblatt für Hydraulikanlagen und deren Bauteile zur Sicherstellung der Übereinstimmung mit ISO 4413“. Das Datenblatt kann zur Festlegung der Bedingungen am Aufstellort, der Arbeitsumgebung sowie der funktionalen Anforderungen an die Hydraulikanlage und deren Bauteile genutzt werden;
- b) neben sicherheitstechnischen Anforderungen werden in der Norm auch allgemeine die Funktion von Hydraulikanlagen betreffende Aspekte berücksichtigt;
- c) die Norm wurde komplett überarbeitet und auf den neusten technischen Stand gebracht.

1) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO/DIS 4413:2008)

Transmissions hydrauliques — Règles générales et prescriptions de sécurité relatives aux systèmes et leur composants (ISO/DIS 4413:2008)

Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (ISO/DIS 4413:2008)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	5
4 Liste der Gefährdungen	5
5 Allgemeine Regeln und Sicherheitsanforderungen	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Grundlegende Anforderungen an die Konstruktion und Auslegung von Hydraulikanlagen	8
5.3 Zusätzliche Anforderungen	10
5.4 Spezielle Anforderungen an Bauteile und Steuerungen	12
6 Abnahmeprüfung.....	32
6.1 Inspektion und Prüfung	32
6.2 Lärm	33
7 Benutzerinformationen	33
7.1 Allgemeine Anforderungen.....	33
7.2 Endgültige Angaben für Anlagen in stationären industriellen Maschinen.....	33
7.3 Angaben zur Instandhaltung und zum Betrieb.....	33
7.4 Kennzeichnung und Bezeichnung.....	35
8 Übereinstimmungsvermerk (Verweis auf diese Internationale Norm)	36
Anhang A (informativ) Datenblatt für Hydraulikanlagen und deren Bauteile zur Sicherstellung der Übereinstimmung mit ISO 4413.....	37
A.1 Allgemeine Anforderungen.....	37
A.2 Bauteilanforderungen	41
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	50
Bilder	
Bild 1 — Abstände zwischen den Leitungshalterungen.....	26
Tabellen	
Tabelle 1 — Liste von Gefährdungen, die mit der Anwendung von hydraulischer Energie in einer Maschine verbundenen sind	6
Tabelle 2 — Empfohlener Abstand zwischen den Leitungshalterungen	26

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4413:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 131 „Fluid power systems“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

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

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 4413:2008 wurde vom CEN als prEN ISO 4413:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-B Norm wie in ISO 12100-1 angegeben.

Die Bestimmungen dieses Dokumentes können durch eine Typ-C Norm ergänzt oder modifiziert werden. Für Maschinen, die in den Anwendungsbereich einer Typ-C Norm fallen und die nach den Bestimmungen dieser Norm konstruiert und gebaut worden sind, haben die Bestimmungen dieser Typ-C Norm Vorrang vor den Bestimmungen dieser Typ-B Norm.

In Hydraulikanlagen wird Energie durch eine unter Druck stehende Flüssigkeit innerhalb eines geschlossenen Systems übertragen und der Energiefluss gesteuert oder geregelt.

Bisher diente ISO 4413 zur Unterstützung bei der Absprache zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer. Die vorliegende Ausgabe enthält nun generelle Anforderungen zur Erstellung einer Hydraulikanlage und sicherheitstechnische Anforderungen, die die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie unterstützen.

Allgemeine Regeln für die Verwendung der Verben "muss" oder "sollte" sind in ISO/IEC-Direktiven, Teil 2, festgelegt.

Vergleichbare sicherheitstechnische Anforderungen für die Pneumatik sind in ISO 4414, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen für Pneumatikanlagen und deren Bauteile*, festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm enthält allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen für Hydraulikanlagen und deren Bauteile in Maschinen nach ISO 12100-1:2003, Absatz 3.1. Sie benennt Gefährdungen in Verbindung mit Hydraulikanlagen und legt Prinzipien fest, die anzuwenden sind, um jene Gefährdungen bei der bestimmungsgemäßen Verwendung der Anlage zu vermeiden.

Die festgelegten Prinzipien gelten für die Konstruktion, den Bau und die Modifizierung von neuen Anlagen und deren Bauteilen unter weiterer Berücksichtigung der folgenden Aspekte:

- a) Montage;
- b) Einbau;
- c) Einrichtung;
- d) störungsfreier Betrieb der Anlage;
- e) einfache und wirtschaftliche Instandhaltung und Reinigung;
- f) zuverlässiger Betrieb bei allen vorgesehenen Anwendungen; and
- g) Energieeffizienz.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 1219-1, *Fluid power systems and components — Graphic symbols and circuit diagrams — Part 1: Graphic symbols for conventional use and data-processing applications*

ISO 1219-2, *Fluid power systems and components — Graphic symbols and circuit diagrams — Part 2: Circuit diagrams*

ISO 4021, *Hydraulic fluid power — Particulate contamination analysis — Extraction of fluid samples from lines of an operating system*

ISO 5598, *Fluid power systems and components — Vocabulary*

ISO 10763, *Hydraulic fluid power — Plain-end, seamless and welded precision steel tubes — Dimensions and nominal working pressures*

ISO/TR 11688-1, *Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning*

ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles*

ISO/TS 13725, *Hydraulic fluid power — Cylinders — Method for determining the buckling load*

ISO 13732-1, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces*

ISO 13849-1, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13850, *Safety of machinery — Emergency stop - Principles for design*

ISO 13851, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles*

ISO 14121-1, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 1: Principles*

ISO/TR 17165-2, *Hydraulic fluid power — Hose assemblies — Part 2: Recommended practices for hydraulic hose assemblies*

ISO 23309, *Hydraulic fluid power systems – Assembled systems – Methods of cleaning lines by flushing*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments*

IEC 60204-1, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60947-5-5, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5598 und ISO 12100-1 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Funktionsschild

Informationsträger, der entweder die Funktion einer Betätigungseinrichtung (z. B. an/aus, vorwärts/rückwärts, links/rechts, aufwärts/abwärts) oder die Funktion in der Anlage, z. B. Klemmen, Heben, Vorschub) beschreibt.

4 Liste der Gefährdungen

Die mit der Anwendung von hydraulischer Energie in einer Maschine verbundenen möglichen Gefährdungen sind in Tabelle 1 angegeben:

Tabelle 1 — Liste von Gefährdungen, die mit der Anwendung von hydraulischer Energie in einer Maschine verbundenen sind

Gefährdungsarten	Relevante Abschnitte		Zutreffende Abschnitte in dieser Internationalen Norm oder andere relevante Normen
	ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	
4.1 Mechanische Gefährdungen — Norm — Relative Lage bewegter Teile — Masse und Standfestigkeit (potenzielle Energie der Teile) — Masse und Geschwindigkeit (kinematische Energie der Teile) — unzulängliche mechanische Festigkeit — Speicherung potentieller Energie in: • elastischen Teilen • Flüssigkeiten oder Gasen • Vakuum	4.2	4.2, 4.3, 4.6	5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.5, 5.3.2.2, 5.3.1, 5.3.2.1, 5.3.4, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.3.2, 5.4.4, 5.4.5.2.2.6, 5.4.6, 5.4.6.5, 5.4.5.2, 7.3, 7.4.1
4.2 Elektrische Gefährdungen	4.3	4.9	5.3.1, 5.4.4.4.1, 5.4.5.2.2.8, 5.4.7.2.1, IEC 60204-1
4.3 Thermische Gefährdungen, resultierend in Verbrennungen und Verbrühungen durch Berührung, Flammen oder Explosion und durch Strahlung von Wärmequellen	4.4	4.4	5.2.6.1, 5.2.6.2, 5.3.1, 5.2.7, 5.4.5.4.2, ISO 13732-1
4.4 Gefährdungen durch Lärm	4.5	4.2.2, 5.2.1	5.2.4, 5.3.1, 5.4.5.2.2.2, ISO/TR 11688-1
4.5 Gefährdungen durch Schwingungen	4.6	4.2.2, 5.2.1	5.2.3, 5.3.1, 5.4.5.2.2.2
4.6 Gefährdungen durch Strahlung — elektromagnetische Felder	4.7, 5.3B	4.2.2, 4.11.11, 5.2.1	5.3.1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
4.7 Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	4.8	4.2.2, 5.2.1	5.4.2.16.2, 5.4.5.1.2, 7.2, 7.3.1
4.8 Gefährdungen durch Vernachlässigen ergonomischer Grundsätze bei der Konstruktion von Maschinen	4.9	4.7, 4.8	5.3.1, 5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4
4.9 Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	4.10	4.2.1, 4.8.6, 4.15, 5.5.6	5.3.1, 5.3.2.2, 5.3.2.6, 5.4.6.1.4, 5.4.7.6.2,

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungsarten	Relevante Abschnitte		Zutreffende Abschnitte in dieser Internationalen Norm oder andere relevante Normen
	ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	
4.10 Feuer- und Explosionsgefährdung	4.4	4.4	5.2.5, 5.3.1, 5.3.2.6, 5.4.5.1.1, 5.4.6.5.3
4.11 Gefährdungen durch Störung in der Energieversorgung, Ausfall von Maschinenteilen und andere Fehlfunktionen	5.3b	4.11	5.3.1, 5.3.2.7, 5.4.7.2.1, 5.4.7.2.2, 5.4.7
4.11.1 Störungen in der Energieversorgung (des Antriebes oder des Steuerstromes) — Energieschwankungen — unerwarteter Anlauf — Nichtbefolgen eines Anhaltebefehls — Herausfallen oder –schleudern von beweglichen Teilen oder Werkstücken, die von der Maschine gehalten werden — Verhindertes automatisches oder manuelles Anhalten — nicht vollständig funktionsfähige Schutzeinrichtung	5.3b	4.11	5.4.4.4.1, 5.4.7
4.11.2 Unerwartetes Heraus-schleudern von Maschinenteilen oder Austreten von Druck-flüssigkeiten	4.2.1 4.2.2	4.10, 4.11.1, 4.11.5, 5.2.1	5.2.2, 5.2.5, 5.2.7, 5.4.1.3, 5.4.2.6, 5.4.6.5.3, 5.4.6.6 ISO/TR 17165-2
4.11.3 Störung, Fehlfunktion des Steuerungssystems (unerwarteter Start, unerwarteter Weiterlauf)	4.2 5.3	4.11.1, 4.11.2, 4.11.4	5.4.7.2.1, 5.4.7.2.2, 5.4.7.3.7, 5.4.7, 5.4.7.4 ISO 13849-1
4.11.4 Fehlerhafte Montage		6.5	5.3.1, 5.3.2, 5.3.4, 5.4.1.1, 5.4.3.3, 5.4.4.2, 5.4.6, 5.4.6.1.4, 7.4
4.12 Gefährdung durch zeitweiliges Ausfallen oder falsche Anordnung von Schutzmaßnahmen/ Schutzmitteln, z. B.		5	
4.12.1 Start- und Stoppeinrichtungen		4.11, 4.12	5.4.7.2.3

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Gefährdungsarten	Relevante Abschnitte		Zutreffende Abschnitte in dieser Internationalen Norm oder andere relevante Normen
	ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	
4.12.2 Sicherheitssymbole und –signale		4.8.8, 6.3	5.4.3.1, 7.3, 7.4
4.12.3 Alle Arten von Informations- oder Warneinrichtungen		6.3, 6.4	5.4.5.2.3.4, 5.4.5.3, 5.4.5.2.3, 5.4.7.5.1, 7.4
4.12.4 Abschaltseinrichtungen der Energieversorgungen		5.5.4	5.4.3.2, 5.4.7.2.1, 7.3
4.12.5 Notfalleinrichtungen		5.5, 4.11	5.4.4.4.1, ISO 13850
4.12.6 Wesentliche Ausrüstungen und Zubehör zum sicheren Einstellen oder Instandhalten		4.15, 5, 5.5, 5.6	5.3.2.2, 5.4.2.12, 5.4.4.4.2, 5.4.5.3, 5.4.7.3.1, 5.4.7.3.3

5 Allgemeine Regeln und Sicherheitsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Beim Entwurf von Hydraulikanlagen für Maschinen müssen alle beabsichtigten Betriebszustände und Anwendungen der Anlagen berücksichtigt werden. Eine vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung darf nicht zu Gefährdungen führen. Die festgestellten Risiken müssen beim Entwurf ausgeschaltet werden. Ist dies nicht möglich müssen beim Entwurf entsprechend der in ISO 12100-1 festgelegten Hierarchie Schutzeinrichtungen (erste Wahl) oder Warnungen (zweite Wahl) gegen solche Risiken vorgesehen werden.

5.1.2 Entsprechend der Risikobeurteilung sind Performance Levels (PL) nach ISO 13849-1 festzulegen. Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen müssen so entworfen und gebaut sein, dass sie die festgelegten Performance Levels einhalten.

5.1.3 Die Vermeidung von Schäden an der Maschine, der Anlage und der Umwelt muss auch berücksichtigt werden.

5.2 Grundlegende Anforderungen an die Konstruktion und Auslegung von Hydraulikanlagen

5.2.1 Auswahl der Bauteile

5.2.1.1 Alle Bauteile einer Anlage müssen so ausgewählt oder ausgelegt werden, dass sie für Sicherheit während des Betriebs sorgen, und sie müssen innerhalb der bei ihrem Entwurf festgelegten Grenzen arbeiten, wenn die Anlage in der beabsichtigten Weise betrieben wird. Bauteile müssen so ausgewählt oder ausgelegt werden, dass sie durch ihre angemessenen Kenngrößen bei allen beabsichtigten Anwendungen der Anlage zuverlässig arbeiten können. Besondere Aufmerksamkeit muss der Zuverlässigkeit der Bauteile gelten, die bei einem Ausfall oder bei einer Fehlfunktion eine Gefährdung hervorrufen könnten.

5.2.1.2 Bauteile und Leitungen müssen entsprechend den Herstelleranweisungen und -empfehlungen ausgewählt, angewendet und eingebaut werden, es sei denn, andere Bauteile, Anwendungen oder Einbauten sind durch Prüfung oder Felderfahrung validiert.

5.2.1.3 Es wird empfohlen, dass, wo immer möglich, Bauteile verwendet werden, die in Übereinstimmung mit anerkannten Internationalen Normen hergestellt sind.

5.2.2 Unbeabsichtigte Drücke

5.2.2.1 Alle Teile der Anlage müssen gegen Drücke, die den maximalen Betriebsdruck der Anlage oder irgendeines Teiles der Anlage oder den Bemessungsdruck eines spezifischen Bauteils überschreiten, ausgelegt sein oder in anderer Weise geschützt sein.

Anlagen oder Anlagenteile, die getrennt und abgedichtet werden können, so dass eingeschlossene Flüssigkeit einen Druckanstieg oder -abfall verursachen kann (z. B. verursacht durch einen Lastwechsel oder Temperaturwechsel der Flüssigkeit), müssen eine Einrichtung zur Überwachung des Drucks haben, wenn die Änderung eine Gefährdung hervorrufen kann.

5.2.2.2 Die bevorzugten Schutzeinrichtungen gegen unzulässig hohen Druck sind ein oder mehrere Druckbegrenzungsventile, die den Druck in allen Teilen der Anlage begrenzen. Alternative Einrichtungen, beispielsweise Druckregler an Hydropumpen, dürfen verwendet sein, soweit sie unter allen Betriebsbedingungen die gleiche Sicherheit gewährleisten.

5.2.2.3 Anlagen müssen so entworfen, gebaut und eingestellt sein, dass sie Druckstöße und Druckschwankungen minimieren. Druckstöße und Druckschwankungen dürfen keine Gefährdungen verursachen.

5.2.2.4 Druckverlust oder kritisches Absinken des Druckes darf keine Gefährdung für Personen hervorrufen und sollte die Maschine nicht schädigen.

5.2.3 Mechanische Bewegungen

In stationären industriellen Maschinen dürfen mechanische Bewegungen, beabsichtigt oder unbeabsichtigt (z. B. Einflüsse durch Beschleunigen, Bremsen oder Heben/Halten von Massen), nicht zu einer Personen gefährdenden Situation führen.

5.2.4 Lärm

Bei der Konstruktion von Hydraulikanlagen sind die zu erwartenden Schallemissionen zu berücksichtigen. Abhängig vom Einsatzfall sind Maßnahmen zu ergreifen, die das Risiko durch Schallemissionen minimieren. Dabei sind Luft-, Körper- und Flüssigkeitsschall zu beachten.

ANMERKUNG Für die Konstruktion geräuscharmer Maschinen und Anlagen siehe ISO/TR 11688-1.

5.2.5 Leckage

Leckage (intern oder extern) darf keine Gefährdungen verursachen.

ANMERKUNG Für die Vermeidung externer Leckage siehe ISO/TR 17165-2.

5.2.6 Temperatur

5.2.6.1 Betriebstemperatur

Der Betriebstemperaturbereich darf die festgelegten Grenzwerte, bis zu denen die Anlage und alle Bauteile sicher verwendet werden können, nicht überschreiten.

5.2.6.2 Oberflächentemperatur

Hydraulikanlagen müssen so entworfen sein, dass Personen vor dem Berühren von Oberflächen, deren Temperatur die für die Berührung zulässigen Grenzwerte überschreiten, entweder durch Anordnung oder durch Schutzeinrichtungen geschützt sind (siehe ISO 13732-1). Wenn ein derartiger Schutz nicht möglich ist, müssen ausreichende Warnhinweise vorhanden sein.

5.2.7 Anforderungen an den Betrieb und die Funktion von Hydraulikanlagen

Für den Betrieb und die Funktion müssen die folgenden Angaben festgelegt werden:

- a) Betriebsdruckbereich;
- b) Betriebstemperaturbereich;
- c) Art der zu verwendenden Flüssigkeit;
- d) Förderstrom;
- e) Möglichkeiten zum Anheben;
- f) Notfall- und Sicherheitsanforderungen;
- g) Anstrich oder Schutzbeschichtung.

Der informative Anhang A enthält Vorlagen und Checklisten, um das Sammeln und Aufzeichnen dieser Informationen zu erleichtern. Diese Vorlagen und Checklisten können auch zur Aufzeichnung von Spezifikationen von Hydraulikanlagen in mobilen Maschinen hilfreich sein.

5.3 Zusätzliche Anforderungen

5.3.1 Bedingungen am Aufstellort und Arbeitsumgebung

Bedingungen am Aufstellort und die Arbeitsumgebung, die die Anforderungen an Hydraulikanlagen in stationären industriellen Maschinen beeinflussen, müssen festgelegt sein. Der informative Anhang A stellt Vorlagen und Checklisten, die das Sammeln und Aufzeichnen dieser Informationen erleichtern, bereit. Diese können enthalten:

- a) Umgebungstemperaturbereich;
- b) Luftfeuchtigkeitsbereich;
- c) verfügbare Infrastruktur, z. B. Elektrizität, Wasser, Entsorgung;
- d) Details über das elektrische Stromnetz, z. B. Spannung und ihre Toleranz, Frequenz, verfügbare Leistung (wenn begrenzt);
- e) Schutzmaßnahmen für elektrische Einrichtungen;
- f) atmosphärischer Druck;
- g) Verschmutzungsquellen;
- h) Schwingungsquellen;
- i) Feuer-, Explosions- oder andere Gefährdung und Verfügbarkeit entsprechender Notfallmittel;
- j) geforderte Reserven, z. B. Strömung, Druck, Volumen;
- k) Raum für Zugang, Instandhaltung und Betrieb sowie die Anordnung und die Aufstellung der Bauteile und Hydraulikanlagen, um ihre Standfestigkeit und Sicherheit im Betrieb sicherzustellen;
- l) verfügbare Kühl- und Heizmedien und deren Leistungen;

- m) Erfordernisse von Einrichtungen zum Schutz von Personen sowie der Hydraulikanlage und deren Bauteile;
- n) gesetzliche und andere umweltrelevante Grenzwerte;
- o) andere Sicherheitsanforderungen.

Anhang A kann auch nützlich zum Aufzeichnen derjenigen Umweltbedingungen sein, die auf die Spezifikation einer in mobilen Maschinen verwendeten Hydraulikanlage anwendbar sind.

5.3.2 Einbau, Betrieb und Instandhaltung der Bauteile, Leitungen und Baugruppen

5.3.2.1 Verfahrensweise

Um die Instandhaltung zu erleichtern, sollten Maßnahmen vorgesehen sein oder Bauteile und Rohrleitungen so eingebaut sein, dass deren Ausbau aus der Anlage zur Instandhaltung.

- a) den Verlust von Flüssigkeit minimiert;
- b) kein Entleeren des Behälters notwendig macht;
- c) keinen unnötigen Abbau angrenzender Bauteile erfordert.

5.3.2.2 Instandhaltungsanforderungen

Die Anlage muss so entworfen und gebaut sein, dass Bauteile und Rohrleitungen, die eingestellt oder gewartet werden müssen, so angeordnet sind, dass sie zugänglich sind und sicher eingestellt und gewartet werden können.

5.3.2.3 Möglichkeiten zum Anheben

Alle Bauteile, Baugruppen und Leitungen, die eine größere Masse als 15 kg haben, sollten Möglichkeiten zum Anheben haben mit Hebemitteln haben.

5.3.2.4 Installation

Bauteile sollten so eingebaut sein, dass sie von einer sicheren Arbeitsposition aus zugänglich sind (z. B. vom Boden oder von einer Arbeitsbühne aus).

5.3.2.5 Verwendung von Normteilen

5.3.2.5.1 Es sollten handelsübliche Teile (Passfedern, Lager, Packungen, Dichtungen, Unterlegscheiben, Verschlussstopfen, Befestigungselemente usw.) und Teilekonfigurationen (Abmessung der Welle und Keilnut, Anschlussgrößen, Befestigungen, Anschlussbilder oder Einbauräume usw.) verwendet werden, die nach akzeptierten Internationalen Normen hergestellt und bezeichnet sind.

5.3.2.5.2 In einer Hydraulikanlage sollten Anschlussöffnungen, -zapfen und Verschraubungen auf so wenige Normbaureihen wie möglich begrenzt sein. Alle Anschlussöffnungen sollten bei Anschlussverschraubungen der Reihe ISO 6149 oder bei Vier-Schraub-Flanschanschlussstücken ISO 6162 Teil 1 oder Teil 2 oder ISO 6164 entsprechen.

ANMERKUNG Wenn mehr als eine Einschraubverbindungsart nach ISO-Normen (z. B. der Reihen ISO 1179, ISO 9974 und ISO 11926) in einer Anlage verwendet wird, besteht eine große Wahrscheinlichkeit einer - Leckage und katastrophalen Ausfall des Verbindungssystems verursachenden - Verwechslung zwischen einigen Größen der verschiedenen Verbindungsreihen. Einschraublöcher und -zapfen nach ISO 6149 sind identifizierbar gekennzeichnet.

5.3.2.6 Dichtungen

5.3.2.6.1 Werkstoffe

Die Dichtungswerkstoffe müssen mit der verwendeten Druckflüssigkeit, den Werkstoffen der angrenzenden Bauteile, ihren Betriebs- und Umgebungsbedingungen verträglich sein.

5.3.2.6.2 Austausch

Die Gestaltung der Bauteile muss Wartung und Austausch der Dichtungen erleichtern, wenn diese dafür vorgesehen sind.

5.3.3 Reinigung und Farbgebung

5.3.3.1 Während der äußeren Reinigung und Farbgebung der Anlagenteile müssen empfindliche Werkstoffe gegen unverträgliche Flüssigkeiten geschützt sein.

5.3.3.2 Während der Farbgebung müssen alle Bereiche, die nicht gestrichen werden sollten (z. B. Kolbenstangen, Anzeigelampen), abgedeckt sein. Die Abdeckung muss danach entfernt werden. Nach der Farbgebung müssen alle Warnhinweise, Typenschilder, Kennzeichnungen und Markierungen sichtbar und lesbar sein.

5.3.4 Vorbereitung für den Transport

5.3.4.1 Kennzeichnung der Leitungen

Wenn Hydraulikanlagen für den Transport demontiert werden müssen, müssen Leitungen und Leitungsverbindungen deutlich gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss mit den Angaben auf allen entsprechenden Zeichnungen übereinstimmen.

5.3.4.2 Verpackung

Alle Teile von Hydraulikanlagen müssen für den Transport so verpackt sein, dass ihre Kennzeichnung erhalten bleibt und dass sie gegen Beschädigung, Verformung, Verschmutzung und Korrosion geschützt sind.

5.3.4.3 Dichtung und Schutz von Öffnungen

Ungeschützte Öffnungen in Hydraulikanlagen und Bauteilen, insbesondere bei Rohren und Schläuchen, müssen beim Transport entweder verschlossen sein oder die Teile in einem geeigneten sauberen und geschlossenen Behälter verpackt sein. Außengewinde müssen während des Transports geschützt sein. Es dürfen nur solche Verschlusskappen verwendet werden, die vor dem Wiederausammenbau der Teile entfernt werden müssen.

5.3.4.4 Handhabungsgegebenheiten

Die Transportabmessungen und -gewichte müssen auf die Handhabungsgegebenheiten am Aufstellungsort des Auftragsgebers (z. B. Hebevorrichtung, Durchgänge, Grundflächenbelastung) abgestimmt werden, siehe A.1.4. Falls notwendig, muss die Hydraulikanlage in Baugruppen demontiert werden können.

5.4 Spezielle Anforderungen an Bauteile und Steuerungen

5.4.1 Hydropumpen und -motoren

5.4.1.1 Montage

Hydropumpen und -motoren müssen so aufgestellt oder eingebaut sein, dass

- a) sie für die Instandhaltung zugänglich sind;
- b) Arbeitszyklen, Temperaturschwankungen oder Gewichtsbelastungen keine Beeinträchtigung der Wellenausrichtung verursachen;

- c) auftretende Axial- und Radialbelastungen innerhalb der Grenzwerte der Hydropumpen und –motoren sowie deren Antriebssysteme liegen;
- d) das Druckmedium betreffende Verbindungen korrekt ausgeführt sind, Pumpenachsen sich korrekt in der gekennzeichneten und vorgesehenen Richtung drehen, Pumpen das Druckmedium vom Eingang zum Ausgang fördern und sich Motorenachsen in Bezug auf die Strömung des Druckmediums in der korrekten Richtung drehen;
- e) Schwingungen ausreichend gedämpft sind.

5.4.1.2 Kupplungen und Befestigungsteile

5.4.1.2.1 Antriebskupplungen und Befestigungsteile müssen bei allen beabsichtigten Betriebsbedingungen das an der Hydropumpe oder dem Hydromotor auftretende maximale Drehmoment dauerhaft übertragen können.

5.4.1.2.2 Antriebskupplungen müssen mit einer trennenden Schutzeinrichtung versehen sein, wenn der Kupplungsbereich während des Betriebs der Pumpe oder des Motors zugänglich sein kann.

5.4.1.3 Drehzahl

Die Drehzahl darf das vom Hersteller angegebene Maximum nicht übersteigen.

5.4.1.4 Leckölleitungen, Entlüftungen und zusätzliche Anschlüsse

Leckölleitungen, Entlüftungen und zusätzliche Anschlüsse müssen so angeordnet sein, dass keine Luft in die Anlage gelangen kann. Sie müssen so dimensioniert und verlegt sein, dass Staudruck die Empfehlungen des Herstellers der Pumpe oder des Motors nicht überschreitet. Wenn Hochdruckentlüftungen verwendet werden, müssen sie so angeordnet sein, dass die Gefährdung von Personen minimiert wird.

5.4.1.5 Vorfüllen von Gehäusen

Ist vor Inbetriebnahme von Hydropumpen und –motoren ein Vorfüllen von Gehäusen mit Druckflüssigkeit erforderlich, müssen gut zugängliche und gekennzeichnete Befüllleinrichtungen vorgesehen und so angeordnet sein, dass Lufteinschlüsse in den Gehäusen sicher verhindert sind.

5.4.1.6 Betriebsdruckbereich

Einschränkungen bezüglich des Betriebsdruckbereiches einer Hydropumpe oder eines Hydromotors müssen in der Benutzerinformation angegeben sein (siehe Abschnitt 7).

5.4.1.7 Installation

Hydropumpen und -motoren müssen so eingebaut sein, dass

- a) durch die Anordnung und Auswahl der Anschlüsse zu Rohrleitungen externe Leckagen vermieden werden; konische Rohrgewinde oder Verbindungsteile, die Dichtstoffe benötigen, dürfen nicht verwendet werden;
- b) der Verlust von Schmierstoffen während der Stillstandszeiten vermieden wird;
- c) der Druck am Pumpeneinlass nicht geringer werden kann als der Minimalwert, den der Pumpenhersteller für die vorliegenden Betriebsbedingungen und die Druckflüssigkeit vorschreibt
- d) sie entweder vor vorhersehbarer äußerer Schädigung geschützt sind oder geeignet geschützt sind, wenn sich eine Gefahr ergibt.

5.4.2 Zylinder

5.4.2.1 Knicksicherheit

Hublänge, Belastung und Zylinderbefestigung müssen beachtet werden, um in jeder Hubstellung Biegung und Knickung zu vermeiden (Siehe ISO/TS 13725).

5.4.2.2 Dimensionierung

Bei der Auslegung des Zylinders müssen die maximal zu erwartenden Belastungen und Druckspitzen berücksichtigt sein.

5.4.2.3 Befestigungsgrenzwerte

Bei der Bestimmung der Belastungen sind die Befestigungsarten zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Druckangaben für Hydrozylinder beziehen sich möglicherweise nur auf die Belastbarkeit des druckbeaufschlagten Gehäuses und nicht auf die Befestigungsart.

5.4.2.4 Belastung durch Endanschlag

Wird der Hydrozylinder als Endanschlag benutzt, müssen er und seine Befestigung so ausgelegt sein, dass alle auftretenden Belastungen durch das Maschinenbauteil schadlos aufgenommen werden können.

5.4.2.5 Widerstandsvermögen gegen Stöße und Schwingungen

Alle an einem Hydrozylinder angebauten oder mit ihm verbundenen Bauteile müssen so befestigt sein, dass sie einem Lösen durch Stöße, Schwingungen während des Betriebs widerstehen.

5.4.2.6 Durch Kolbenflächendifferenzen verursachte Druckschwankungen

Druckschwankungen, die durch Kolbenflächendifferenzen hervorgerufen werden und zum Überschreiten der Bemessungsdrücke führen, müssen durch geeignete Maßnahmen vermieden werden.

5.4.2.7 Befestigung und Ausrichtung

Hydrozylinder sollten vorzugsweise so befestigt werden, dass die Last axial auf die Mittellinie des Hydrozylinders wirkt.

Die Befestigung muss Folgendes minimieren:

- a) übermäßige Verformung der Hydrozylinder durch drückende oder ziehende Last;
- b) Einleitung von Seiten- oder Biegebelasten;
- c) Schwenkgeschwindigkeiten bei Zapfenmontage, die eine ständige externe Schmierung erforderlich machen.

5.4.2.8 Anordnung der Befestigungen

Hydrozylinder dürfen durch Befestigungsflächen nicht verspannt werden und Temperaturdehnungen müssen möglich sein. Die Befestigung von Hydrozylindern muss leichten Zugang für Wartung, Einstellung der Dämpfungseinrichtungen und den kompletten Austausch des Hydrozylinders ermöglichen.