

DIN EN 1012-2

ICS 23.140; 23.160

Ersatz für
DIN EN 1012-2:2010-02**Kompressoren und Vakuumpumpen –
Sicherheitsanforderungen –
Teil 2: Vakuumpumpen;
Deutsche Fassung EN 1012-2:1996+A1:2009**

Compressors and vacuum pumps –
Safety requirements –
Part 2: Vacuum pumps;
German version EN 1012-2:1996+A1:2009

Compresseurs et pompes à vide –
Prescriptions de sécurité –
Partie 2: Pompes à vide;
Version allemande EN 1012-2:1996+A1:2009

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 232 „Kompressoren-Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 1012-2:1996+A1:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-07-01 „Vakuumpumpen“ im Fachbereich Vakuumtechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Vakuumpumpen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1012-2:1996-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen :

- a) Norm im Hinblick auf die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (Begleitunterlagen), Abschnitt 6 geändert und angepasst;
- b) Anpassung der Normativen Verweisungen
- c) Aktualisierung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG;
- d) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Gegenüber DIN EN 1012-2: 2010-02 wurden folgende Korrekturen vorgenommen :

- a) Abschnitt 3 Begriffe: 3.9 bis 3.21 wurden hinzugefügt;
- b) Tabelle in Abschnitt 8.5 wurde modifiziert;
- c) Anhang A wurde modifiziert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1012-2: 1996-07, 2010-02

Deutsche Fassung

Kompressoren und Vakuumpumpen —
Sicherheitsanforderungen —
Teil 2: Vakuumpumpen

Compressors and vacuum pumps —
Safety requirements —
Part 2: Vacuum pumps

Compresseurs et pompes à vide —
Prescriptions de sécurité —
Partie 2: Pompes à vide

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. März 1996 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 6. August 2009 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Liste der für Vakuumpumpen typischen Gefährdungen	9
4.1 Mechanische Gefährdungen	9
4.1.1 Allgemein zutreffend	9
4.1.2 Für Treibdampfpumpen	10
4.1.3 Für Kryopumpen	10
4.1.4 Für Getterpumpen	10
4.1.5 Für Molekularpumpen	10
4.2 Elektrische Gefährdungen	10
4.2.1 Allgemein zutreffend	10
4.2.2 Für Treibdampfpumpen	10
4.2.3 Für Getterpumpen	10
4.3 Thermische Gefährdungen	11
4.4 Gefährdungen durch Lärm	11
4.5 Gefahren durch Strahlung	11
4.6 Gefährdungen durch Stoffe und Materialien, die von der Vakuumpumpe gefördert, benutzt oder ausgestoßen werden	11
4.6.1 Allgemein zutreffend	11
4.6.2 Für Treibdampfpumpen	11
4.6.3 Für Kryopumpen	11
4.7 Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Konstruktion	12
4.8 Gefährdungen, verursacht durch den Ausfall der Energieversorgung, durch Versagen von Maschinenteilen oder andere Funktionsstörungen	12
4.9 Gefahren, verursacht durch fehlende oder falsch angebrachte Sicherheitsmaßnahmen und -vorrichtungen	12
5 Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen	12
5.1 Mechanische Sicherheit	12
5.1.1 Allgemeine Anforderungen	12
5.1.2 Für Treibdampfpumpen (zusätzlich)	13
5.1.3 Für Kryopumpen (zusätzlich)	13
5.1.4 Für Getterpumpen (zusätzlich)	14
5.1.5 Für Molekularpumpen (zusätzlich)	14
5.2 Elektrische Sicherheit	14
5.2.1 Allgemeine Anforderungen	14
5.2.2 Für Treibdampfpumpen (zusätzlich)	15
5.2.3 Für Getterpumpen (zusätzlich)	15
5.3 Thermische Sicherheit	15
5.3.1 Allgemeine Anforderung	15
5.3.2 Für Treibdampfpumpen (zusätzlich)	15
5.4 Lärm	16
5.5 Strahlung	16
5.6 Materialien und Stoffe, die von Vakuumpumpen gefördert, benutzt oder ausgestoßen werden	16
5.6.1 Allgemeine Anforderungen	16
5.6.2 Für Treibdampfpumpen (zusätzlich)	17
5.6.3 Für Kryopumpen (zusätzlich)	17
5.7 Ergonomische Prinzipien bei der Maschinenkonstruktion	17
5.8 Ausfall der Energieversorgung, Versagen von Maschinenteilen und andere	17

	Seite
Betriebsstörungen.....	17
5.8.1 Allgemeine Anforderungen	17
5.8.2 Versagen von Maschinenteilen.....	18
5.9 Sicherheitsbezogene Maßnahmen und Vorkehrungen	18
5.10 Not-Abschaltung.....	18
6 Beschriftungen	18
6.1 Allgemeine Anforderungen	18
6.2 Fabrikschild	18
6.3 Zusätzliche Angaben.....	19
6.4 Zusätzliche Angaben an Vakuumpumpsystemen.....	20
7 Betriebsanleitung	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Transport und Lagerung.....	20
7.3 Installation.....	20
7.4 Produktbeschreibung	21
7.5 Gebrauch	22
7.6 Instandhaltung.....	23
8 Prüfungen.....	23
8.1 Lärmmessungen.....	23
8.2 Druckprüfung.....	24
8.3 Prüfung Standsicherheit.....	24
8.4 Dichtheitsprüfung.....	24
8.5 Art der Prüfung	25
Anhang A (informativ) Etikette, Symbole und Anhängeschilder	26
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	30
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	31

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1012-2:1996+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 232 „Kompressoren-Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2010 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält Änderung 1, welche von CEN am 2009-08-06 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 1012-2:1996.

Beginn und Ende des eingefügten oder geänderten Textes der Änderung ist durch die Textmarkierungen **A1** **A1** gekennzeichnet.

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

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

Aufgabe des CEN/TC 232 war die Koordinierung von Sicherheitsnormen des CEN/TC 182 „Kälteanlagen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“ und CEN/TC 234 „Gasversorgung“.

A1 Die Anhänge A, ZA und ZB dieser Europäischen Norm sind informativ. **A1**

Diese Norm ist in zwei Teile unterteilt:

- EN 1012-1, *Kompressoren*,
- EN 1012-2, *Vakuumpumpen*.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist nach EN ISO 12100 eine Typ C-Norm.

Die betroffenen Maschinen und der Umfang der Gefährdungen, der gefährlichen Situationen und der gefährlichen Ereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokumentes angegeben.

Wenn Maßnahmen dieser Typ C-Norm sich von solchen in einer Typ A- oder B-Norm unterscheiden, haben die Maßnahmen dieser Typ C-Norm Vorrang vor den Maßnahmen der anderen Normen für solche Maschinen, die nach dieser Typ C-Norm entworfen und gebaut wurden. 

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für alle Vakuumpumpen, Vakuumpumpenkombinationen und Vakuumpumpensysteme. Die Norm listet die besonders mit Vakuumpumpen verbundenen Gefährdungen auf und legt Sicherheitsanforderungen fest, die bei Konstruktion, Aufstellung, Betrieb, Instandhaltung und Auseinandernehmen von Vakuumpumpen während ihrer zu erwartenden Lebensdauer und nachfolgenden Entsorgung anzuwenden sind.

Der Anwendungsbereich schließt nicht Pumpen für das kontinuierliche Abpumpen an offenen Systemen ein, bei denen der Einlassdruck der Pumpe nicht unter 75 kPa (750 mbar) absolut fällt (z. B. Staubsauger, Ventilatoren).

Vakuumpumpen, die für den Betrieb in besonderen Anwendungen bestimmt sind, müssen auch den Anforderungen spezifischer Normen für diese Anwendungen genügen.

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).

A1 gestrichener Text **A1**

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

EN 418, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

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

EN 953, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Anforderungen an die Gestaltung und Konstruktion von trennenden Schutzeinrichtungen (feststehende, bewegliche)*

EN 1127-1, *Maschinensicherheit — Brände und Explosionen — Teil 1: Explosionsschutz*

A1 gestrichener Text **A1**

EN 50014, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Allgemeine Bestimmungen*

EN 50081-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Fachgrundnorm Störaussendung — Teil 2: Industriebereich*

EN 50082-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Fachgrundnorm Störfestigkeit — Teil 2: Industriebereich*

EN 60204-1:1992, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse*

A1 EN ISO 2151, *Akustik — Geräuschmessnorm für Kompressoren und Vakuumpumpen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (ISO 2151:2004)* **A1**

A1 EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)* **A1**

ENV 1070, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*^{N1)}

ISO 3266, *Eye-bolts for lifting purposes*

ISO 3529, *Vacuum Technology — Vocabulary*

ISO 4126-1, *Safety valves — Part 1: General requirements*

ISO 4871, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis*

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61010-1 ^{A1}, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 1: General requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ENV 1070 und ISO 3529 und die folgenden Begriffe.

3.1

Vakuum

ein Bereich, in dem der Totaldruck niedriger ist als der Atmosphärendruck der Umgebung

ANMERKUNG Vakuum wird üblicherweise als Absolutdruck des Gases ausgedrückt, in Pascal (Pa) oder Millibar (mbar) gemessen: 1 mbar = 100 Pa.

3.2

Vakuumpumpe

eine Einrichtung zur Erzeugung, Verbesserung und/oder Aufrechterhaltung eines Vakuums

ANMERKUNG Die Bezeichnungen „Vakuumpumpe“ und „Pumpe“ haben in dieser Norm stets dieselbe Bedeutung.

3.3

Pumpeneinlass

die Öffnung, durch die Gas, das abgepumpt wird, in die Pumpe eintritt

3.4

Pumpenauslass

Auslass- oder Auspufföffnung der Pumpe

3.5

maximaler Startdruck

Maximaler Einlassdruck, bei dem die Vakuumpumpe gestartet werden darf

3.6

maximaler Auslassdruck

maximaler Druck am Pumpenauslass, wie vom Hersteller vorgegeben

N1) Nationale Fußnote: Zurückgezogen

3.7

Durchsatz einer Vakuumpumpe

Gasmenge, die durch den Pumpeneinlass fließt, angegeben als Produkt Druck mal Volumen je Zeiteinheit

3.8

gepumpte Stoffe

alle Stoffe, die in die Pumpe eintreten, also Gase, Dämpfe, Flüssigkeitsnebel und aufgewirbelte feste Teilchen

3.9

Betriebsmittel

Stoff, notwendig zum Betrieb der Vakuumpumpe

3.10

Primärpumpe

Eine Pumpe, deren maximaler Auslaßdruck gleich oder größer als der Umgebungsdruck ist

3.11

Sekundärpumpe

Pumpe, die entweder einen maximalen Start- oder maximalen Auslaßdruck hat der kleiner als Atmosphärendruck ist, oder die nur wirksam ist bei niedrigeren Drücken, und dazu bestimmt ist, zusammen mit einer Primärpumpe zu arbeiten, um niedrigere Drücke zu erzeugen als mit der Primärpumpe allein erreicht werden können.

3.12

Pumpsystem

Pumpe oder Kombination von Pumpen mit Zubehör, ausschließlich bestimmt dazu, ein Vakuum zu erzeugen. Zubehör sind Vakuumleitungen, Ventile, Filter, Kühler, Bedienungseinrichtungen und jede andere Ausrüstung, die für den Betrieb erforderlich ist.

3.13

Verdrängerpumpe

Vakuumpumpe, in der ein mit Gas gefülltes Volumen periodisch vom Einlass abgetrennt wird, worauf das Gas dann zum Pumpenauslass transportiert wird

3.14

Treibdampfpumpe

Vakuumpumpe, bei der Gase durch molekulare Stöße mit einem schnellen gerichteten Dampfstrahl und/oder Mitnahme in ihm gepumpt werden, wobei sie zum Pumpenauslass getrieben werden (z.B. Diffusionspumpe oder Diffusionsejektorpumpe).

3.15

Kryopumpe

Pumpe, in der die gepumpten Gase entweder an Oberflächen kondensieren, die auf sehr niedrige Temperaturen herabgekühlt sind ($< 120\text{ K}$) oder durch Adsorption an einem porösen Stoff von großer effektiver Oberfläche, der auf Kryotemperatur gehalten wird, eingefangen werden (z.B. Kryopumpen und Adsorptionspumpen). Der Begriff Kryotemperatur wird im Text für Temperaturen unter 120 K benutzt).

3.16

Getterpumpe

Pumpe, in der das Gas vornehmlich durch chemische Verbindung mit einem Getter festgehalten wird. Üblicherweise ist das Getter ein Metall oder eine Metallegierung entweder als Feststoff (Volumengetterpumpe), oder es wird sublimiert (Verdampfergetterpumpe) oder durch Katodenzerstäubung verteilt (Ionenzerstäuberpumpe).

3.17

Molekularpumpe

Vakuumpumpe, in der die Pumpwirkung durch einen schnell drehenden Rotor erzielt wird, der den Gasmolekeln einen Impuls erteilt, so dass sie sich zum Pumpenauslass hin bewegen (z.B. Molekularreibungsoberflächenpumpe oder Turbomolekularpumpe).