

DIN EN 334

ICS 23.060.40

Ersatz für
DIN EN 334:2005-06**Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar;
Deutsche Fassung EN 334:2005+A1:2009**Gas pressure regulators for inlet pressures up to 100 bar;
German version EN 334:2005+A1:2009Appareils de régulation de pression de gaz (régulateurs) pour des pressions amont
jusqu'à 100 bar;
Version allemande EN 334:2005+A1:2009

Gesamtumfang 102 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-07-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 334:2005+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 235 „Gas-Druckregelgeräte und zugehörige Sicherheitsabsperreinrichtungen zum Einsatz im Gastransport und in der Gasverteilung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

Der Normenausschuss Gastechnik (NAGas) war als Spiegelausschuss für das DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an der Erstellung dieser Norm beteiligt.

Diese Norm ist in das DVGW-Regelwerk „Gas“ einbezogen.

Diese vorliegende Norm ist in allen wesentlichen Punkten mit den wesentlichen Anforderungen der Druckgeräterichtlinie harmonisiert, mit Ausnahme der Beständigkeit gegen Umwelteinflüsse im Korrosionsfall.

Beim Einsatz dieser Gas-Druckregelgeräte in Gasanlagen nach dem DVGW-Regelwerk sind die Festlegungen des DVGW-Arbeitsblattes G 491 zu beachten.

Bezüglich der Durchflussberechnung werden ausschließlich die Verfahren nach 6.2.1 und 6.2.3 (ohne die im fünften Absatz genannten Einschränkungen) angewandt. Dabei gilt bezüglich des K_G -Wertes folgende Definition:

- Der K_G -Wert ist der Erdgas-Durchfluss
 - bei voll geöffnetem Stellglied
 - bei einem absoluten Eingangsdruck von 2 bar
 - bei einem absoluten Ausgangsdruck von 1 bar
 - bei einer Gas-Eintrittstemperatur von 15 °C (288,15 K)
 - bei einer Erdgas-Normdichte von 0,83 kg/m³.
- Der K_G -Wert hat die Einheit m³/(h · bar).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 334:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ausweitung des harmonisierten Teils auf differenziell druckfeste Gas-Druckregelgeräte und auf verschiedene Kombinationen von Gas-Druckregelgeräten und Sicherheitseinrichtungen sowie die Ausweitung der Nicht-Anwendbarkeit auf die Gas-Druckregelungen für den Einsatz in Anschlussleitungen;
- b) Abschnitt 3 — Begriffe, Symbole und Definitionen — teilweise neu organisiert;
- c) ein Glossar mit den wichtigsten Begriffen in Deutsch, Englisch und Französisch wurde als Anhang ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 334: 1999-07, 2001-11, 2005-06

Deutsche Fassung

Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar

Gas pressure regulators for inlet pressures up to 100 bar

Appareils de régulation de pression de gaz (régulateurs)
pour des pressions amont jusqu'à 100 bar

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Dezember 2004 angenommen und schließt Änderung 1, die am 8. Dezember 2008 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: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Definitionen und Symbole	9
3.1 A1 Allgemeine Begriffe und Definitionen der Typen von Gas-Druckregelgeräten A1	9
3.2 A1 Begriffe und Definitionen von Komponenten der Gas-Druckregelgeräte A1	12
3.3 A1 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten A1	13
3.4 A1 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Geräteauslegung und Prüfung A1	20
4 Anforderungen an die Bauausführung	21
4.1 Grundlegende Anforderungen	21
4.1.1 Allgemeines	21
4.1.2 A1 Gas-Druckregelgeräte mit zugehörigen Sicherheitseinrichtungen	22
4.1.3 Anschlüsse	24
4.1.4 Nenndruckstufen für Flansche	24
4.1.5 Nennweiten und Baulängen	25
4.1.6 Versiegelung der Einstelleinrichtung	27
4.1.7 A1 Federn	27
4.1.8 Austauschbare Teile, die Verschleiß oder Abnutzung ausgesetzt sein können	27
4.2 Werkstoffe	27
4.2.1 Anforderungen an metallische Werkstoffe	27
4.2.2 Elastomere (einschließlich vulkanisierten Gummis)	31
4.2.3 Anforderungen an weitere nicht metallische Werkstoffe, abweichend von denen in 4.2.2	32
4.3 Gehäusefestigkeit	32
4.3.1 A1 Stellgliedgehäuse und ihre inneren metallischen Trennwände A1	32
4.3.2 Flansche	32
4.3.3 A1 Weitere druckbelastete Teile	32
4.3.4 Innere metallische Trennwände	34
4.3.5 Mindestwerte des Sicherheitsbeiwertes	34
4.3.6 Schweißverbindungskoeffizienten	35
5 Funktionsanforderungen	35
5.1 Allgemeines	35
5.1.1 Einbaulage	35
5.1.2 Schallemission	35
5.2 Gehäusefestigkeit, äußere und innere Dichtheit	36
5.2.1 Gehäusefestigkeit	36
5.2.2 Äußere Dichtheit	36
5.2.3 Innere Dichtheit	37
5.3 Einstufung der Regelgüte	37
5.3.1 Regelgenauigkeit unter stabilen Betriebsbedingungen	37
5.3.2 Schließverhalten	37
5.3.3 Stabile Betriebsbedingungen	38
5.4 Visuelle Endkontrolle	38
5.5 Fail-Close-Bedingungen	38
6 Bemessung von Gas-Druckregelgeräten	39
6.1 Durchflussverhalten	39
6.2 Bemessungsgleichungen für die Berechnung der Volumenströme eines Gas-Druckregelgerätes bei vollständig geöffnetem Stellglied	39
6.2.1 Normale Berechnung	39
6.2.2 Praktische Berechnung	39
6.2.3 Vereinfachte Berechnung	40
6.3 Berechnung des AC-Maximaldurchflusses	40

	Seite
6.4 Ventil-Kennlinien	41
6.5 Berechnung der Volumenströme bei teilweise geöffnetem Stellglied	41
6.6 Durchflusskoeffizient	41
7 Prüfung	41
7.1 Allgemeines	41
7.2 Prüfarten	42
7.3 Baumusterprüfung	43
7.4 Auswahl der Prüflinge	43
7.5 Herstellerprüfung	43
7.6 Überwachung der Produktion	43
7.7 Prüfverfahren	43
7.7.1 Maß- und Sichtkontrolle	43
7.7.2 Werkstoffkontrolle	44
7.7.3 Prüfung der Festigkeit der druckbelasteten Teile und der inneren metallischen Trennwände	44
7.7.4 Festigkeitsprüfung des Gehäuses und der inneren metallischen Trennwände	45
7.7.5 Alternative Festigkeitsprüfung des Gehäuses und der inneren metallischen Trennwände	46
7.7.6 Prüfung der äußeren Dichtheit	46
7.7.7 Funktionsprüfungen	48
7.7.8 Visuelle Endkontrolle	59
8 Dokumentation	59
8.1 Dokumentation zur Baumusterprüfung	59
8.1.1 Für die Baumusterprüfung vorzulegende Dokumentation	59
8.1.2 Prüfbericht	59
8.2 Dokumentation zur Herstellerprüfung	59
8.2.1 Dokumentation auf Anforderung des Kunden	59
8.2.2 Mit dem Regelgerät zu liefernde Dokumentation	60
8.3 Dokumentation zur Überwachung der Produktion nach 7.6	60
8.3.1 Für die Überwachung der Produktion bereitzuhaltende Dokumentation	60
8.3.2 Überwachungsbericht	61
9 Kennzeichnung	61
9.1 Allgemeine Anforderungen	61
9.2 Kennzeichnungen für die verschiedenen Anschlüsse	62
9.3 Kennzeichnung integrierter Sicherheitseinrichtungen	62
Anhang A (informativ) Alternative Verfahren zur Bestimmung von Genauigkeitsklasse, Schließdruckgruppe, AC-Maximaldurchfluss, Durchflusskoeffizient und Hysterese	63
A.1 Allgemeines	63
A.2 Prüfverfahren	63
A.2.1 Direkt wirkende Gas-Druckregelgeräte	63
A.2.2 Gas-Druckregelgeräte mit Hilfsenergie	64
A.3 Bestimmung der Durchflusskoeffizienten für Regelgeräte höherer Leistung	65
Anhang B (informativ) Prüfbescheinigung	71
Anhang C (informativ) Abnahmeprüfung	73
Anhang D (informativ) Konformitätsbewertung	74
D.1 Allgemeines	74
D.2 Einführung	74
D.3 Verfahren	74
D.4 Konformitätsbewertung des Herstellers	75
D.5 Ausstellung der Konformitätserklärung	75
Anhang E (informativ)  Dichtheit des Ventilsitzes (Alternative Anforderung) 	76
Anhang F (normativ) Integrierte Abblaseeinrichtung für Leckgas	77
F.1 Allgemeines	77
F.2 Begriffe	77

	Seite
F.3 Anforderungen	77
F.3.1 Konstruktion	77
F.3.2 Funktionale Anforderungen	77
F.4 Prüfung	78
F.5 Baumusterprüfung	78
F.6 Herstellerprüfung	78
F.7 Dokumentation	78
F.8 Kennzeichnung	78
Anhang G (informativ) Bestellspezifikation	79
G.1 Allgemeines	79
G.2 Mindestangaben	79
G.2.1 Ausführungsdetails	79
G.2.2 Abmessungen und Druckstufen	79
G.2.3 Funktionsanforderungen	79
G.3 Optionale Angaben	80
Anhang H (normativ) Werkstoffe	81
H.1 Stahlwerkstoffe für druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände	81
H.2 Metallische Werkstoffe, abweichend von Stahlwerkstoffen für druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände	87
H.3 Werkstoffe für Zusatzeinrichtungen, eingebaute Funktions- und Messleitungen, Anschlüsse und Verbindungselemente	92
Anhang I (informativ)  Glossar	95
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG	98
Literaturhinweise	100

Vorwort

Dieses Dokument (EN 334:2005+A1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 235 „Gas-Druckregelgeräte und zugehörige Sicherheitsabsperreinrichtungen zum Einsatz im Gastransport und in der Gasverteilung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens Juli 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens Juli 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die vom CEN am 2008-12-08 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt A1 EN 334:2005 A1.

Der Anfang und das Ende von Text, der durch die Änderung der Norm eingefügt oder abgeändert wurde, wird im Text durch die Markierungen A1 A1 gekennzeichnet.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat, das von der Europäischen Kommission und den EFTA-Ländern an das CEN erteilt wurde, erstellt, und unterstützt die grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinie 97/23/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die in dieser Norm behandelten Gas-Druckregelgeräte sind Standard-Gas-Druckregelgeräte. Wenn diese Geräte in Gas-Druckregelanlagen nach EN 12186 oder in Gas-Druckregleinrichtungen in Anschlussleitungen nach EN 12279 verwendet werden, sind sie im Sinne des Art. 1 Abs. 3.1 der Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG (PED) als Standarddruckgeräte zu betrachten.

Für Standard-Gas-Druckregelgeräte, die in Gas-Druckregelanlagen nach EN 12186 oder in Gas-Druckregleinrichtungen nach EN 12279 verwendet werden, schließt Tabelle ZA.1 im informativen Anhang ZA alle relevanten grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der PED ein, A1 mit Ausnahme der äußeren Korrosionsbeständigkeit unter Umgebungsbedingungen, in denen das Auftreten von Korrosion wahrscheinlich ist. A1

Der normative Anhang H dieses Dokumentes listet geeignete Werkstoffe für druckbelastete Teile, innere metallische Trennwände, Verbindungselemente und Anschlüsse auf. Andere Werkstoffe dürfen mit den in Tabelle 5 angegebenen Einschränkungen eingesetzt werden.

A1 gestrichener Text A1

Die A1 dauerhafte A1 Funktionsfähigkeit der Gas-Druckregelgeräte wird durch wiederkehrende Funktionsprüfungen sichergestellt. Bei den wiederkehrenden Funktionsprüfungen ist es üblich, auf nationale Vorschriften/Normen, wo diese existieren, oder auf Verfahren der Benutzer/Hersteller zu verweisen.

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.

1 Anwendungsbereich

A1 Dieses Dokument legt Anforderungen an Konstruktion, Funktion, Prüfung und Kennzeichnung, Dimensionierung und Dokumentation von Gas-Druckregelgeräten fest, die in den Druckregelanlagen nach EN 12186 und EN 12279 verwendet werden: **A1**

- für Eingangsdrücke bis 100 bar und Nennweiten bis DN 400,
- für Betriebstemperaturen von -20 °C bis $+60\text{ °C}$,

soweit sie mit Brenngasen der 1. und 2. Gas-Familie nach EN 437 in Gastransport- und Gasverteilnetzen wie auch in gewerblichen und industriellen Anlagen betrieben werden.

„Gas-Druckregelgeräte“ wird im Weiteren, außer in Überschriften, mit „Regelgeräte“ abgekürzt.

A1 Für Standard-Regelgeräte, die in den Druckregelanlagen nach EN 12186 oder EN 12279 verwendet werden, schließt die Anhang ZA alle relevanten grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der PED ein, mit Ausnahme der äußeren Korrosionsbeständigkeit unter Umgebungsbedingungen, in denen das Auftreten von Korrosion wahrscheinlich ist. **A1**

A1 Dieses Dokument behandelt folgende Klassen und Ausführungen von Regelgeräten: **A1**

- Klasse 1: Betriebstemperaturbereich von -10 °C bis 60 °C ,
- Klasse 2: Betriebstemperaturbereich von -20 °C bis 60 °C .

A1

- Ausführung IS (einheitlicher Festigkeitsbereich);
- Ausführung DS (verschiedene Festigkeitsbereiche); **A1**

Diese Europäische Norm gilt für Regelgeräte, deren Hilfsenergie für die Regelung dem Betriebsgas ohne Unterstützung durch externe Energiequellen entnommen wird.

Ein Regelgerät darf mit einer integrierten Abblaseeinrichtung für Leckgas ausgerüstet sein, die die Anforderungen nach Anhang F erfüllt.

Regelgeräte, die den Anforderungen dieser Europäischen Norm entsprechen, dürfen als „in Übereinstimmung mit EN 334“ deklariert und mit der Kennzeichnung „EN 334“ versehen werden.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- Regelgeräte vor/an/in Geräten der häuslichen Gasanwendung, die hinter Haus-Gaszählern installiert sind;

A1

- Regelgeräte, die in Gas-Druckregeleinrichtungen in Anschlussleitungen¹⁾ mit einem Normvolumenstrom $\leq 200\text{ m}^3/\text{h}$ und einem Eingangsdruck $\leq 5\text{ bar}$ eingesetzt sind; **A1**
- Regelgeräte, für die eine eigene Europäische Norm vorliegt (z. B. EN 88 usw.);
- Regelarmaturen für die industrielle Prozessregelung nach EN 1349.

1) **A1** Die Anschlussleitungen sind in EN 12279 definiert. **A1**

2 Normative Verweisungen

Folgende Verweisungen sind hinsichtlich der Anwendung dieses Dokuments unerlässlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die zitierte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen einschließlich Änderungen.

 gestrichener Text 

 EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle* 

 gestrichener Text 

 EN 473:2000 , *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

 gestrichener Text 

EN 970:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

 gestrichener Text 

 EN 1092-1:2007, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1092-2:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gußeisenflansche*

EN 1092-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1092-4:2002, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen* 

 gestrichener Text 

EN 1349, *Regelarmaturen für die Prozessregelung*

 EN 1418:1997 , *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*

 gestrichener Text 

 EN 1759-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24*

EN 1759-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*

EN 1759-4, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen* 

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

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

 EN 10226-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10226-2, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung* ^{A1}

EN 12186, *Gasversorgungssysteme — Gas-Druckregelanlagen für Transport und Verteilung — Funktionale Anforderungen*

EN 12279, *Gasversorgungssysteme — Gas-Druckregeleinrichtungen in Anschlussleitungen — Funktionale Anforderungen*

^{A1} gestrichener Text ^{A1}

^{A1} EN 12516-1:2005, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 1: Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*

EN 12516-2:2004, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 2: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*

EN 12516-4:2008, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 1: Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse, metallische Werkstoffe abweichend von Stahl* ^{A1}

EN 12627, *Industriearmaturen — Anschweißenden für Armaturen aus Stahl*

EN 13445-4, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 4: Herstellung*

^{A1} gestrichener Text ^{A1}

^{A1} EN 14382:2005 ^{A1}, *Sicherheitseinrichtungen für Gas-Druckregelanlagen und -einrichtungen — Gas-Sicherheitsabsperreinrichtungen bis 100 bar*

EN 60534-1:1993, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 1: Begriffe und allgemeine Betrachtungen*

EN 60534-2-1, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 2-1: Durchflusskapazität — Bemessungsgleichungen für den Durchfluss unter Einbaubedingungen*

EN 60534-2-3, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 2-3: Durchflusskapazität — Prüfverfahren*

^{A1} EN 60534-8-3, *Stellventile für die Prozessregelung — Teil 8-3: Geräuschbetrachtungen; Berechnungsverfahren zur Vorhersage der aerodynamischen Geräusche von Stellventilen (IEC 60534-8-3:2000)* ^{A1}

EN ISO 175:2000, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175:1999)*

^{A1} gestrichener Text ^{A1}

^{A1} EN ISO 9606-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2:2004)*

EN ISO 9606-3, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen (ISO 9606-3:1999)*

EN ISO 9606-4, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 4: Nickel und Nickellegierungen (ISO 9606-4:1999)*

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

EN ISO 15609-1:2005, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004)*

EN ISO 15610:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen (ISO 15610:2003)*

EN ISO 15611:2003, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund von vorliegender schweißtechnischer Erfahrung (ISO 15611:2003)*

EN ISO 15612:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens (ISO 15612:2004)*

EN ISO 15613:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004)*

EN ISO 15614-1:2004, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004)*

EN ISO 15614-2:2005, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2:2005)* 

EN ISO/IEC 17025:2000, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:1999)*

 gestrichener Text 

ISO 1817, *Rubber, vulcanized — Determination of the effect of liquids*

ISO 3419, *Non-alloy and alloy steel butt-welding fittings*

ISO 5752, *Metal valves for use in flanged pipe systems — Face-to-face and centre-to-face dimensions*

ISO 7005 (all parts), *Metallic flanges*

 gestrichener Text 

MSS SP 55:1985, *Quality standard for steel castings for valves, flanges and fittings and other piping components (Visual method)*

3 Begriffe, Definitionen und Symbole

 Für die Anwendung dieser Norm gelten die nachfolgenden Begriffe, Definitionen und Symbole:

ANMERKUNG Der Anhang I listet in deutscher Sprache alle Begriffe und Bezeichnungen in alphabetischen Reihenfolge auf und beinhaltet die entsprechende Übersetzung in die französische und englische Sprache sowie den Verweis auf die relevanten Unterabschnitte dieses Abschnitts. 

3.1 Allgemeine Begriffe und Definitionen der Typen von Gas-Druckregelgeräten

 gestrichener Text 

3.1.1

Gas-Druckregelgerät

Gerät zur Aufrechterhaltung des Wertes der Regelgröße  (siehe 3.3.4.1)  innerhalb ihres Toleranzbereiches, unabhängig vom Einfluss der Störgrößen

3.1.2

direkt wirkendes Gas-Druckregelgerät

Regelgerät, bei dem die zur Betätigung des Stellgliedes erforderliche Stellkraft direkt von der Regelgröße aufgebracht wird (siehe Beispiel in Bild 1)

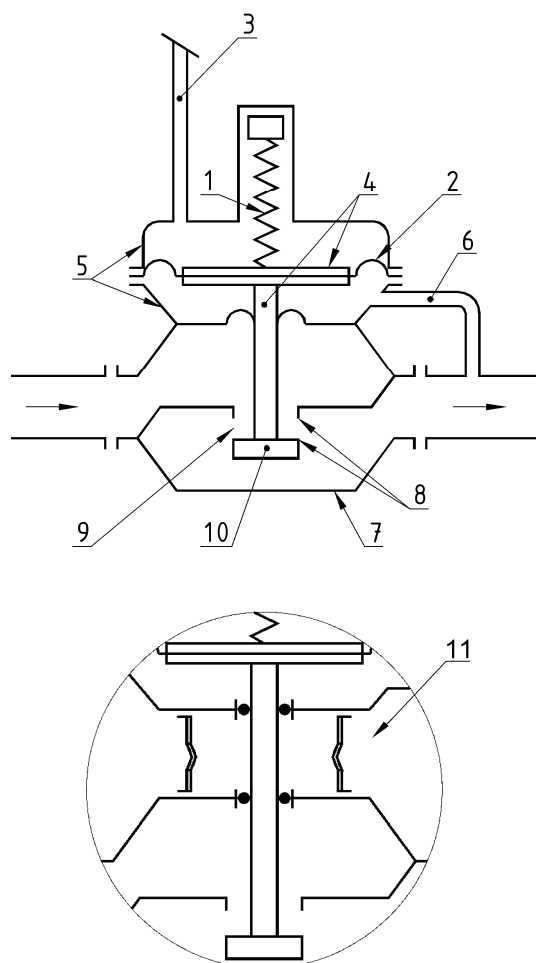


Bild 1a A1

Legende

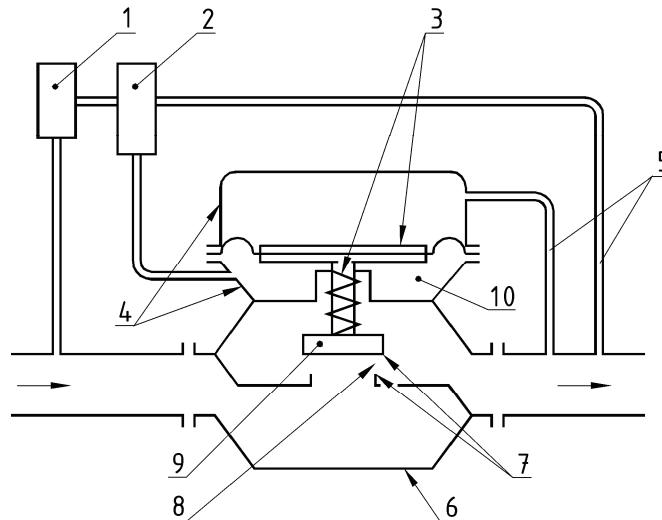
- | | | | |
|-------|-------------------------|---|--|
| 1 | Sollwerteinsteller | 6 | Messleitung |
| 2 | Istwertaufnehmer | 7 | Stellgliedgehäuse |
| 3 | Atmungs-/Abblaseleitung | 8 | Ventilsitz/Ventilteller |
| 4 | Stellantrieb | 9 | Ventilsitz-Dichtring |
| 5 | Stellantriebsgehäuse | 10 | Stellglied |
| 1 + 2 | = Regeleinrichtung | A1 11 | Bild 1a A1 |

Bild 1 — Beispiel für ein direkt wirkendes Regelgerät

3.1.3

Gas-Druckregler mit Hilfsenergie (indirekt wirkend)

Regelgerät, bei dem die zur Betätigung des Stellgliedes erforderliche Stellkraft von einem Regler aufgebracht wird (siehe Beispiel in Bild 2)



Legende

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Zusatzeinrichtung | 6 Stellgliedgehäuse |
| 2 Regler | 7 Ventilsitz/Ventilteller |
| 3 Stellantrieb | 8 Ventilsitz-Dichtring |
| 4 Stellantriebsgehäuse | 9 Stellglied |
| 5 Mess-/Funktionsleitung | 10 Stelldruckraum |

Bild 2 — Beispiel für ein Regelgerät mit Hilfsenergie

3.1.4

Monitor

[A1] zweites Regelgerät, das mit dem Aktiv-Regelgerät in Reihe geschaltet (in der Regel vorgeschaltet) ist, und das die Aufgabe hat, **[A1]** die Regelgröße innerhalb zulässiger Grenzen zu halten, falls der voreingestellte Sollwert überschritten wird (z. B. wenn das Aktiv-Regelgerät im Störfall öffnet, usw.)

[A1] gestrichener Text **[A1]**

3.1.5

Fail-Open-Regelgerät

Regelgerät, dessen Stellglied sich automatisch in die Offenstellung bewegt, wenn die Hauptmembran oder die erforderliche Hilfsenergie zum Antrieb des Stellglieds ausfällt

ANMERKUNG Die Definition dieses Abschnitts erfasst typische Hauptversagensarten.

3.1.6

Fail-Close-Regelgerät

Regelgerät, dessen Stellglied sich automatisch in die Schließstellung bewegt, wenn die Hauptmembran oder die erforderliche Hilfsenergie zum Antrieb des Stellglieds ausfällt

ANMERKUNG Die Definition dieses Abschnitts erfasst typische Hauptversagensarten.

[A1] gestrichener Text **[A1]**

3.1.7

Nennweite des Regelgerätes

Nennweite DN des Eingangsanschlusses nach EN ISO 6708

3.1.8

Regelgeräte-Baureihe

Gruppe von Regelgeräten derselben Konstruktion, aber unterschiedlicher Nennweite

[A1] gestrichener Text **[A1]**

3.2 Begriffe und Definitionen von Komponenten der Gas-Druckregelgeräte

3.2.1

Hauptkomponenten

in der Regel: Stellglied, Stellgliedgehäuse, Stellantrieb, Stellantriebgehäuse, Regeleinrichtung, Regler (nur bei indirekt wirkenden Regelgeräten)

ANMERKUNG Das Regelgerät kann zusätzliche Einrichtungen enthalten, wie eine Sicherheitsabsperreinrichtung, eine Sicherheitsabblaseeinrichtung und andere Zusatzeinrichtungen. Die Bilder 1 und 2 dienen als Beispiele.

3.2.1.1

Stellglied

bewegliches Teil des Regelgerätes, das im Strömungsweg des Gases angeordnet ist, und das die Aufgabe hat, den Durchfluss zu beeinflussen

ANMERKUNG Das Stellglied kann als Stopfen, Kugel, Scheibe, Flügel, Schieber, Membran usw. ausgeführt sein.

3.2.1.2

Stellgliedgehäuse

wesentlicher druckbelasteter Teil des Regelgerätes, durch den der eigentliche Gasstrom erfolgt und der die Anschlüsse für die Rohrleitungen enthält

3.2.1.3

Ventilsitz/Ventilteller

gegenüberstehende Bauteile innerhalb eines Regelgerätes, die sich nur dann vollständig berühren, wenn sich das Regelgerät in der Schließstellung befindet

3.2.1.4

Ventilsitz-Dichtring

auswechselbarer Dichtring, der in einem Bauteil des Regelgerätes eingebaut ist, um eine auswechselbare Dichtfläche zu gewährleisten

3.2.1.5

Stellantrieb

Einrichtung oder Mechanismus zur Umsetzung des Signals von der Regeleinrichtung bzw. vom Regler in eine entsprechende Änderung der Stellglied-Stellung

3.2.1.6

Stellantriebgehäuse

Gehäuse des Stellantriebs, das zwei Druck-Kammern umfassen kann

ANMERKUNG Wenn der Druck in beiden Kammern vom Atmosphärendruck abweicht, wird die Kammer mit dem höheren Druck als „Stelldruckraum“ bezeichnet.

3.2.1.7

Regeleinrichtung

Einrichtung, die gewöhnlich folgende Teile enthält:

- einen Sollwerteinsteller, gewöhnlich eine Feder, für den Sollwert der Regelgröße;
-  einen Istwertaufnehmer, gewöhnlich eine Membran, für die Regelgröße 

3.2.1.8

Regler

dieses Bauteil enthält:

- einen Sollwerteinsteller für den Sollwert der Regelgröße;
-  einen Istwertaufnehmer, gewöhnlich eine Membran, für die Regelgröße 
- ein Vergleichselement, das den Sollwert der Regelgröße mit ihrem Istwert vergleicht;
- ein System, das den Stelldruck für den Stellantrieb bereitstellt.

3.2.1.9

Hauptmembran

Membran, die den Istwert der Regelgröße aufnimmt und/oder die Kraft zur Verstellung des Stellglieds bereitstellt

3.2.2

druckbelastete Teile

 Teile, deren Versagen zu einer Freisetzung des unter Druck stehenden Betriebsgases in die Umgebung führen würde

ANMERKUNG Dies sind: Stellgliedgehäuse, Stellglied, Kappen, Stellantriebsgehäuse, Blindflansche sowie Mess- und Funktionsleitungen; ausgenommen sind lötlöse Verschraubungen, Membranen, Bolzen und andere Verbindungselemente.



3.2.3

innere metallische Trennwand

metallische Wand, die eine Kammer in zwei unterschiedliche Räume trennt, die unter normalen Betriebsbedingungen mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt sind

 gestrichener Text 

3.2.4

Mess- und Funktionsleitungen

Leitungen, die Rohranschlusspunkte mit dem Regelgerät verbinden

ANMERKUNG Mess- und Funktionsleitungen dürfen im Regelgerät integriert oder extern verlegt sein. Leitungen ohne Durchfluss werden „Messleitungen“ und Leitungen mit Durchfluss werden Funktionsleitungen genannt.

3.2.5

Atmungsleitung

 Verbindungsleitung von der atmosphärischen Seite des Istwertaufnehmers zur Atmosphäre 

ANMERKUNG Im Falle eines Defektes am Istwertaufnehmer kann diese Leitung zur Abblaseleitung werden.

3.2.6

Abblaseleitung

 Verbindungsleitung vom Regelgerät oder seinen Zusatzeinrichtungen zur Atmosphäre zum sicheren Abführen des Gases bei Versagen eines Bauteils 

3.2.7

Zusatzeinrichtungen

funktionale Bauteile, die mit den Hauptkomponenten des Regelgerätes verbunden sind  (siehe 3.2.1) 

3.3 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten

 gestrichener Text 

3.3.1

Druck

alle in dieser Norm festgelegten Drücke sind statische Überdrücke

ANMERKUNG Der Druck wird in bar²⁾ angegeben.

2) 1 bar = 1 000 mbar = 10⁵ N/m² = 10⁵ Pa = 10⁻¹ MPa.

3.3.1.1

Eingangsdruck

p_u

Gasdruck an der Eingangsseite des Regelgerätes

3.3.1.2

Ausgangsdruck

p_d

Gasdruck an der Ausgangsseite des Regelgerätes

3.3.1.3

Differenzdruck

Δp

Differenz der Drücke an zwei unterschiedlichen Punkten

3.3.1.4

Stelldruck

p_m

Gasdruck im Stelldruckraum

3.3.1.5

Eingangsdruck des Reglers

p_{up}

Gasdruck an der Eingangsseite des Reglers

3.3.2 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Durchfluss

3.3.2.1

Normbedingungen

Absolutdruck p_n von 1,013 bar und Temperatur T_n von 0 °C (273,15 K)

ANMERKUNG Für Berechnungszwecke wird in dieser Europäischen Norm der Wert 273 K verwendet.

3.3.2.1.1

Gasvolumen

Volumen des Gases unter Normbedingungen

ANMERKUNG Das Gasvolumen wird in m³ angegeben.

3.3.2.1.2

Volumenstrom

Q

3.3.2.1.2.1 Gasvolumen, das das Regelgerät je Zeiteinheit durchströmt, unter Normbedingungen

ANMERKUNG Der Volumenstrom wird angegeben in m³/h.

3.3.3

Schalldruckpegel

L_{pA}

A-bewerteter Schalldruckpegel nach EN 61672-1

3.3.4 Größen der Regelung

3.3.4.1

Regelgröße

X

Größe, die durch den Regelvorgang überwacht wird

ANMERKUNG In dieser Europäischen Norm wird nur der Ausgangsdruck „ p_d “ als Regelgröße betrachtet.

3.3.4.2 Störgröße

Z

A1 Größen, die von außen auf die Regelung einwirken.

Im Fall der Ausgangsdruck-Regelung sind die Störgrößen im Wesentlichen:

- Änderungen des Eingangsdruckes;
- Änderungen des Volumenstromes **A1**

3.3.5 **A1** Begriffe und Definitionen zu möglichen Werten der veränderlichen Größen **A1**

3.3.5.1

Istwert

momentaner Wert einer Größe

ANMERKUNG Er wird durch den zusätzlichen Index „i“ am Symbol der jeweiligen Größe gekennzeichnet.

3.3.5.2

Maximalwert

höchster Wert, der durch den zusätzlichen Index „max.“ am Symbol der jeweiligen Größe gekennzeichnet wird, und

- auf den eine Größe eingestellt werden kann oder auf den sie begrenzt wird,
- den eine Größe während einer Messreihe oder eines bestimmten Zeitabschnitts erreichen kann

3.3.5.3

Minimalwert

niedrigster Wert, der durch den zusätzlichen Index „min.“ am Symbol der jeweiligen Größe gekennzeichnet wird, und

- auf den eine Größe eingestellt werden kann oder auf den sie begrenzt wird,
- den eine Größe während einer Messreihe oder eines bestimmten Zeitabschnitts erreichen kann

3.3.6 **A1** Begriffe, Symbole und Definitionen zum Regelungsprozess **A1**

3.3.6.1

Sollwert

p_{ds}

A1 Nennwert der Regelgröße unter festgelegten Bedingungen **A1**

ANMERKUNG Der Sollwert ist nicht direkt messbar; seine Festlegung ist in Bild 5 dargestellt.

3.3.6.2

Führungsbereich

W_d

gesamter Sollwertbereich, der von einem Regelgerät durch Verstellung und/oder Austausch von Teilen (z. B. Ventilsitz oder Sollwertfeder) abgedeckt werden kann

3.3.6.3

spezifischer Führungsbereich

W_{ds}

gesamter Sollwertbereich, der von einem Regelgerät durch Verstellung ohne Austausch von Teilen abgedeckt werden kann

A1 gestrichener Text A1

3.3.6.4

Regelabweichung

A1 Differenz zwischen Ist- und Sollwert der Regelgröße, ausgedrückt in Prozent des Sollwertes A1

3.3.7 A1 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Funktionsverhalten A1

3.3.7.1

stabile Betriebsbedingungen

Bedingungen, unter denen die Regelgröße nach einer Störung wieder einen stabilen Wert annimmt

3.3.7.2

Kennlinie

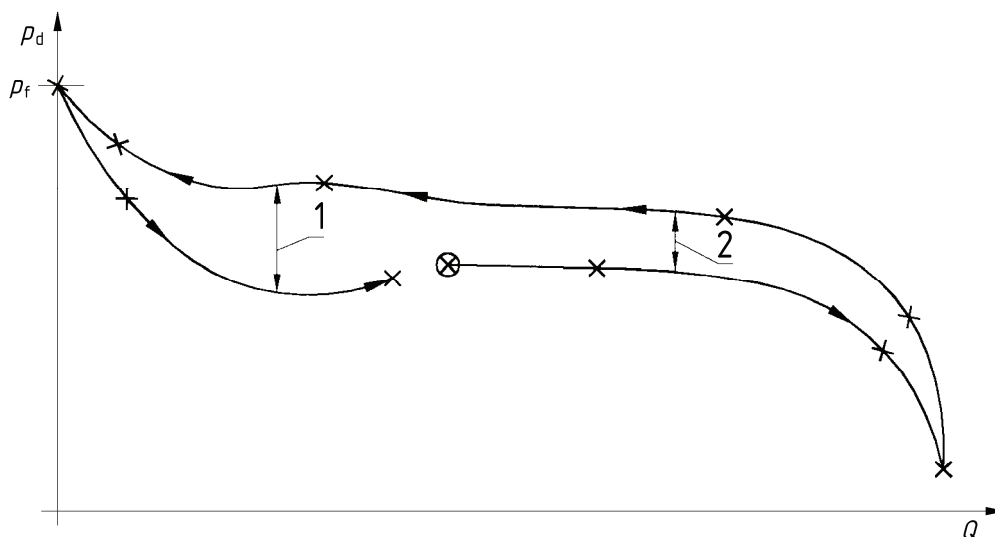
graphische Darstellung der Regelgröße als Funktion des Volumenstromes

ANMERKUNG Die Kennlinie wird bestimmt durch Erhöhung und anschließende Senkung des Volumenstromes bei konstantem Eingangsdruck und Sollwert (siehe Bild 3).

3.3.7.3

Hysterese

Differenz zwischen den beiden Ausgangsdrücken bei einem gegebenen Volumenstrom (siehe Bild 3)



Legende

- 1 Maximalhysterese
- 2 Hysterese
- $\otimes$ Einstellung
- x Messwerte

Bild 3 — Kennlinie (p_{ds} konstant, p_u konstant)

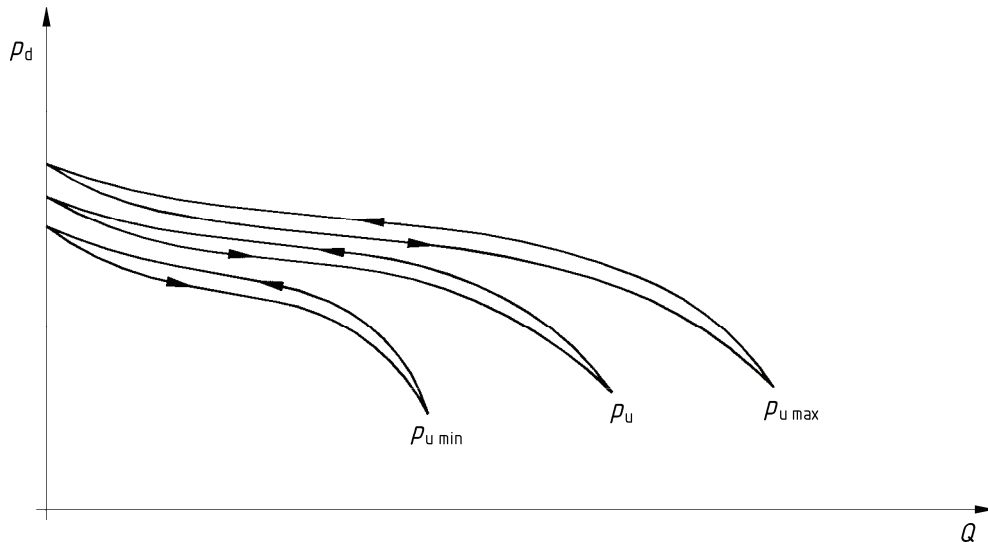


Bild 4 — Kennlinienfeld (p_{ds} konstant)

3.3.7.4

Kennlinienfeld

Zusammenstellung der Kennlinien für alle Eingangsdrücke bei einem festen Sollwert (siehe Bild 4)

3.3.8 A1 Genauigkeits-Merkmale A1

3.3.8.1

Regelgenauigkeit

A1 Absolutwert der maximalen Regelabweichung innerhalb des festgelegten Betriebsbereiches A1

3.3.8.2

Genauigkeitsklasse

AC

A1 zulässiger Maximalwert der Regelgenauigkeit innerhalb des festgelegten Betriebsbereiches A1

3.3.8.3

Eingangsdruckbereich

b_{pu}

Bereich des Eingangsdruckes, in dem das Regelgerät eine gegebene Genauigkeitsklasse einhält

ANMERKUNG Der Eingangsdruckbereich wird durch die Grenzwerte p_{umax} und p_{umin} festgelegt.

3.3.8.4

AC-Maximaldurchfluss

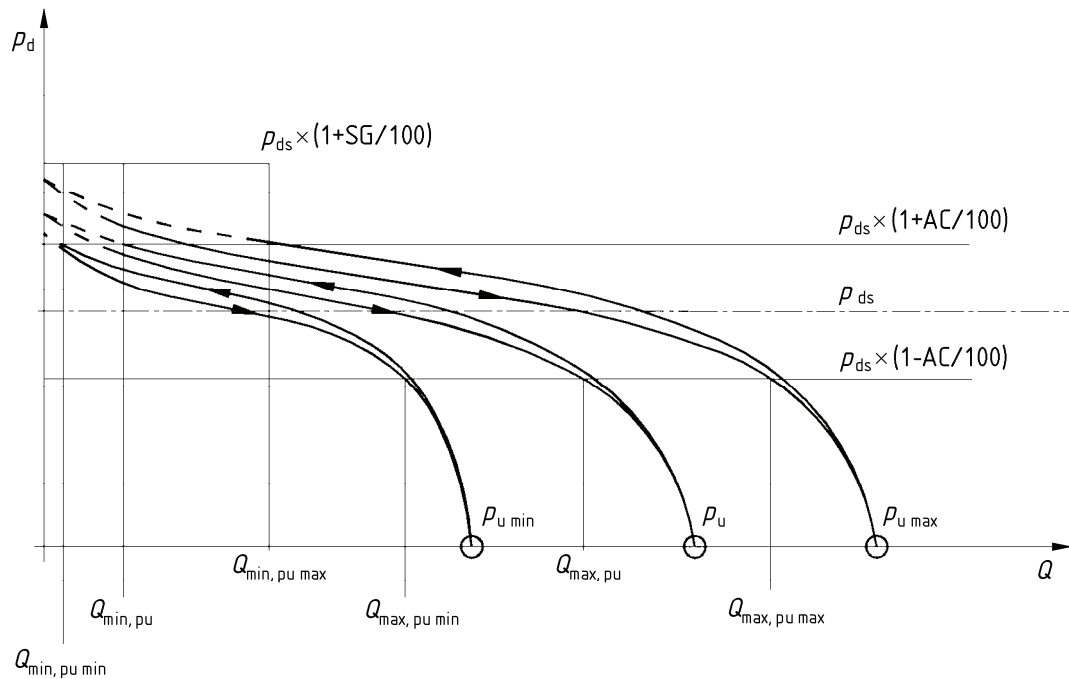
Obergrenze des Volumenstromes, bis zu dem für einen gegebenen Sollwert innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches eine gegebene Genauigkeitsklasse eingehalten wird (siehe Bild 5):

- beim kleinsten Eingangsdruck $Q_{max,pumin}$
- beim größten Eingangsdruck $Q_{max,pumax}$
- bei einem zwischen p_{umax} und p_{umin} liegenden Eingangsdruck $Q_{max,pu}$

3.3.9 A1 Begriffe, Symbole und Definitionen zum Schließverhalten A1

3.3.9.1 Schließzeit

t_f
Zeit, die das Stellglied benötigt, um sich von einer Offenstellung in die Schließstellung zu bewegen



Legende

○ = $Q_{\max}$ für Stellglied am mechanischen Anschlag

Bild 5 — Kennlinienfeld mit AC-Maximaldurchfluss und Minimaldurchfluss
(p_{ds} konstant, stabile Betriebsbedingungen)

3.3.9.2 Schließdruck

p_f
Druck, der am Messort der Regelgröße auftritt, wenn sich das Stellglied in der Schließstellung befindet

ANMERKUNG Der Schließdruck entspricht dem Ausgangsdruck beim Volumenstrom $Q = 0$ auf der Kennlinie (siehe Bild 3). Dieser ergibt sich, wenn die Zeit für eine Änderung des Volumenstromes von Q auf Null größer ist als die Schließzeit des Regelgerätes.

3.3.9.3 Schließdruckgruppe

SG
maximal zulässige positive Differenz zwischen dem tatsächlichen Schließdruck und dem Sollwert, ausgedrückt in Prozent des Sollwertes:

$$SG = \frac{p_f - p_{ds}}{p_{ds}} \times 100 \quad (1)$$

3.3.9.4

Minimaldurchfluss

Untergrenze des Volumenstromes, ab dem sich für einen gegebenen Sollwert innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches stabile Betriebsbedingungen nach 5.3.3 ergeben (siehe Bild 5):

- beim niedrigsten Eingangsdruck $Q_{\min, \text{pumin}}$
- beim höchsten Eingangsdruck $Q_{\min, \text{pumax}}$
- bei einem zwischen p_{umax} und p_{umin} liegenden Eingangsdruck $Q_{\min, \text{pu}}$

3.3.9.5

Schließdruckzone

Zone zwischen Nulldurchfluss ($Q = 0$) und Minimaldurchfluss $Q_{\min, \text{pu}}$, für den jeweiligen Eingangsdruck und Sollwert (siehe Bild 6)

3.3.9.6

Schließdruckzonengruppe

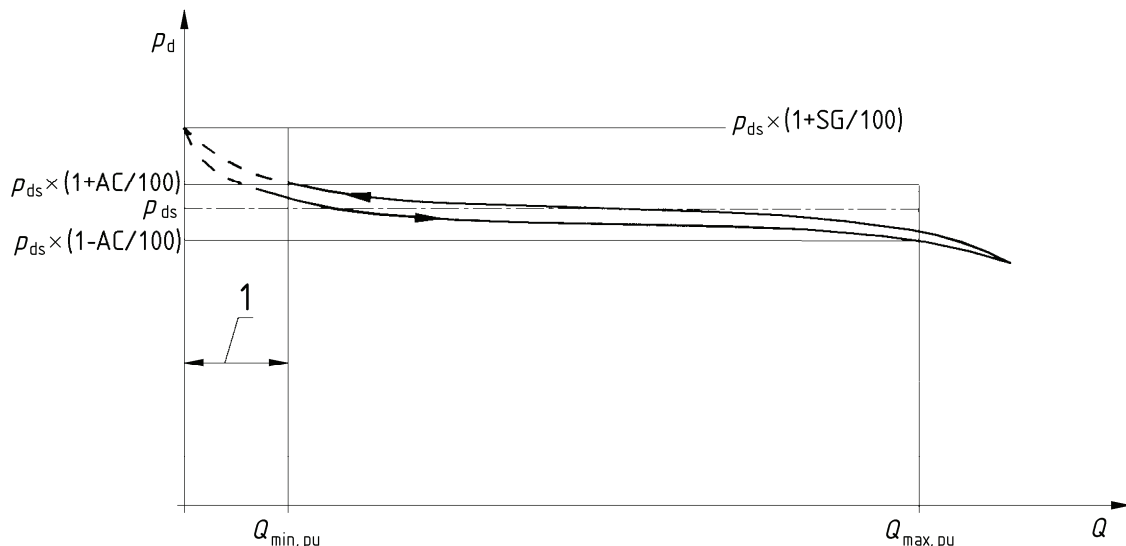
SZ

zulässiger Maximalwert der Schließdruckzone in Abhängigkeit:

- vom Eingangsdruck p_u oder vom Eingangsdruckbereich b_{pu} ,
- vom Sollwert p_{ds} , oder vom spezifischen Führungsbereich W_{ds} oder vom Führungsbereich W_d

Sie wird in Prozent von $Q_{\min, \text{pu}}$ zu $Q_{\max, \text{pu}}$ ausgedrückt:

$$\text{SZ} = \frac{Q_{\min, \text{pu}}}{Q_{\max, \text{pu}}} \times 100 \quad (2)$$



Legende

- 1 Schließdruckzone

Bild 6 — Kennlinie mit Schließdruckzone (stabile Betriebsbedingungen)

3.4 Begriffe, Symbole und Definitionen zur Geräteauslegung und Prüfung

 gestrichener Text 

3.4.1 Komponentenbetriebsdruck

p
Gasdruck, der in einem beliebigen Teil des Regelgerätes während des Betriebs auftritt

3.4.2 maximaler Komponentenbetriebsdruck

$p_{\max}$
höchster Betriebsdruck, mit dem ein Teil eines Regelgerätes unter festgelegten Betriebsbedingungen kontinuierlich betrieben werden kann

3.4.3 maximal zulässiger Druck

PS
 maximaler Druck, für den das Stellgliedgehäuse, seine metallischen Trennwände sowie weitere druckbelastete Teile in Übereinstimmung mit den Festigkeitsanforderungen dieser Norm ausgelegt sind 

3.4.4 spezifischer maximal zulässiger Druck

PSD
Druck, für den bestimmte druckbelastete Teile eines Regelgerätes mit verschiedenen Festigkeitsbereichen ausgelegt sind. Dabei gilt $PSD < PS$ 

3.4.5 Prüfdruck

Druck, mit dem ein Abschnitt des Regelgerätes für eine begrenzte Zeitdauer beaufschlagt wird, um bestimmte Eigenschaften nachzuweisen

3.4.6 Grenzdruck

p_l
Druck, bei dem eine Verformung an Teilen des Regelgerätes oder dessen Zusatzeinrichtungen sichtbar wird

3.4.7 Sicherheitsbeiwert

 Verhältnis vom Grenzdruck p_l zum maximal zulässigen Druck PS oder zum spezifischen maximal zulässigen Druck PSD. Dabei gilt

- für das Stellgliedgehäuse: S_b (nur PS);
- für andere druckbelastete Teile des Regelgerätes: S (PS oder PSD) 

3.4.8 maximaler Eingangsdruck

p_{umax}
höchster Eingangsdruck, mit dem das Regelgerät unter festgelegten Bedingungen kontinuierlich betrieben werden kann

3.4.9 zulässiger Ausgangsdruck

p_{dmax}
höchster Ausgangsdruck, mit dem das Regelgerät unter festgelegten Bedingungen kontinuierlich betrieben werden kann

3.4.10

Mindestdruckgefälle

$\Delta p_{\min}$

Minimaldifferenz zwischen Ein- und Ausgangsdruck, unterhalb deren das bestimmungsgemäße Funktionsverhalten des Regelgerätes nicht mehr sichergestellt ist

3.4.11

Nennndruck

Bezeichnung für eine auf den Druck bezogene Kennzahl, die eine gebräuchliche ganze Zahl für Referenzzwecke nach den relevanten Teilen der ISO 7005 bildet (Einige Teile dieser Norm werden durch die entsprechenden Dokumente ersetzt, wenn diese vorliegen werden. Beim Redaktionsschluss wird dieser Punkt in EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 behandelt.)

ANMERKUNG 1 Für die spezifische Anwendung dieser Norm gilt dieser Begriff für Flansche.

BEISPIEL PN 16

ANMERKUNG 2 Für die Gehäusefestigkeit siehe  3.4.3 

3.4.12

Betriebstemperaturbereich

Temperaturbereich in dem die Komponenten des Regelgerätes und die Zusatzeinrichtungen kontinuierlich betrieben werden können

4 Anforderungen an die Bauausführung

4.1 Grundlegende Anforderungen

4.1.1 Allgemeines

Die Hauptfunktion eines Regelgerätes ist es, den Wert der Regelgröße, unabhängig von Störgrößen, innerhalb seines Toleranzbereiches zu halten.

Regelgeräte dürfen keinen kontinuierlichen Gasaustritt in die Atmosphäre aufweisen, zeitweiliger Gasaustritt aus Zusatzeinrichtungen ist jedoch zulässig.

 Regelgeräte müssen so konstruiert sein, dass die äußere und innere Dichtheit den Anforderungen nach 5.2 entspricht. Wenn bei Versagen des Regelgerätes (z. B. Membranbruch) eine äußere Undichtheit möglich ist, muss die Atmungsöffnung mit einem Gewinde-Anschluss für mindestens DN 10 vorgesehen werden, um den Anschluss einer Abblaseleitung zu ermöglichen³⁾. Dieser Anschluss darf auch für eine spezifische Einrichtung (z. B. für eine Dämpfungseinrichtung) verwendet werden. 

Bei druckbelasteten Teilen, einschließlich der Mess- und Prüfanschlüsse, die zu Wartungs-, Einstellungs- oder Umrüstungszwecken demontiert werden können, muss die Druckdichtigkeit über mechanische Mittel (z. B. metalledende Verbindungen, O-Ringe, Dichtungen usw.) erreicht werden. Flüssige oder pastenförmige Dichtmittel dürfen nicht verwendet werden.

Flüssige oder pastenförmige Dichtmittel dürfen jedoch für dauerhafte Abdichtungen verwendet werden und müssen unter normalen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

Druckbelastete Teile, die nicht für eine Demontage zu Wartungs-, Einstellungs- oder Umrüstungszwecken vorgesehen sind, müssen so ausgeführt werden, dass Eingriffe erkennbar sind (z. B. durch Lack).

3)  Für den einwandfreien Betrieb des Regelgerätes ist die Abblaseleitung so auszuführen, dass der Eintritt von Fremdstoffen verhindert wird. 

 gestrichener Text 

Wenn die Möglichkeit der Beschädigung überstehender Teile oder anderer außen liegender Bauteile bei Transport oder Handhabung besteht, müssen in der Bedienungsanleitung Vorkehrungen beschrieben werden, die erforderlich sind, um diesem Risiko vorzubeugen.

Die Energie für den Stelldruck muss bei einem Regelgerät mit Hilfsenergie dem Gas auf der Eingangsseite entnommen werden.

 Ein als Monitor betriebenes Regelgerät sollte mit einer externen optischen Anzeige ausgestattet werden, die anzeigt, ob sich das Stellglied in der geschlossenen oder vollständig geöffneten Position befindet. 

4.1.2 Gas-Druckregelgeräte mit zugehörigen Sicherheitseinrichtungen

4.1.2.1 Gas-Druckregelgeräte mit integrierten Sicherheitseinrichtungen

Zusätzliche integrierte Sicherheitseinrichtungen (im selben Stellgliedgehäuse), wie Sicherheitsabsperreinrichtungen (SAE)⁴⁾ und/oder Monitore müssen in funktioneller Hinsicht unabhängig vom Regelgerät sein.

Diese Bedingung wird eingehalten, wenn:

- a) bei Versagen oder Ausfall der Funktion einer oder mehrerer der folgenden Komponenten der Sicherheitsabsperreinrichtung/ des Monitors die Funktion des Regelgerätes nicht beeinträchtigt wird:

- Stellglied;
- Ventilsitz-Dichtring;
- Stellantrieb;
- Stellantriebsgehäuse;
- Kontrollgerät;
- Regler (für mit Hilfsenergie betriebene Monitorarten);
- Mess- und Funktionsleitungen;

und wenn:

- b) bei Versagen oder Ausfall der Funktion einer oder mehrerer der folgenden Komponenten des Regelgerätes die Funktion der Sicherheitseinrichtung bzw. des Monitors nicht beeinträchtigt wird:

- Stellglied;
- Ventilsitz-Dichtring;
- Stellantrieb;
- Stellantriebgehäuse;
- Regeleinrichtung;
- Regler (für mit Hilfsenergie betriebene Regelgeräte);
- Mess- und Funktionsleitungen.

4) Zu diesem Punkt siehe EN 14382.

Wenn das Regelgerät mehr als eine Sicherheitseinrichtung (z. B. ein Monitor und eine SAE oder zwei SAEs) einschließt, müssen die einzelnen Einrichtungen gemäß der oben genannten Auflistung unabhängig voneinander sein.

Falls die integrierte Sicherheitseinrichtung als Antriebsenergie das Betriebsgas aus der Rohrleitung verwendet, muss dieses der Eingangsseite des Regelgerätes entnommen werden.

Falls die integrierte Sicherheitseinrichtung ein Sicherheitsabsperrrventil, eine Sicherheitsabsperrrarmatur oder ein Monitor ist, muss der Stelldruck eines mit Hilfsenergie arbeitenden Regelgerätes dem Gas auf der Ausgangsseite der Sicherheitseinrichtung entnommen werden.

4.1.2.2 Gas-Druckregelgerät mit einem in Reihe geschaltetem Monitor-Gerät

Das System besteht aus einem Regelgerät, das die Funktion des Aktiv-Regelgerätes besitzt, und einem zweiten, in Reihe geschalteten Regelgerät, das die Funktion des Monitors übernimmt. Der Monitor muss dem Aktiv-Regelgerät vorgeschaltet sein und beide Regelgeräte müssen den Druck an der gleichen Stelle regeln.

Der in Reihe geschaltete Monitor muss funktional unabhängig vom Aktiv-Regelgerät sein.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn:

- a) bei Versagen oder Ausfall der Funktion von einer oder von mehreren der folgenden Komponenten des Monitors die Funktion des Regelgerätes nicht beeinträchtigt wird:

- Regler (für mit Hilfsenergie betriebene Monitorarten);
- Mess- und Funktionsleitungen;

und wenn:

- b) bei Versagen oder Ausfall der Funktion von einer oder von mehreren der folgenden Komponenten des Regelgerätes die Funktion des Monitors nicht beeinträchtigt wird:

- Regler (für mit Hilfsenergie betriebene Regelgeräte);
- Mess- und Funktionsleitungen.

Die Energie für den Stelldruck muss für ein Aktiv-Regelgerät mit Hilfsenergie dem Gas auf der Ausgangsseite des Monitors entnommen werden.

Für einen in Reihe geschalteten Monitor in Stand-By-Arbeitsweise (unter normalen Betriebsbedingungen mit vollständig geöffnetem Stellglied) müssen bei der Auslegung Maßnahmen getroffen werden, die ein Festsitzen zwischen den beweglichen und feststehenden Teilen verhindern.

4.1.2.3 Gas-Druckregelgerät mit in Reihe geschalteter Sicherheitsabsperreinrichtung

Das System besteht aus einem Regelgerät, das die Funktion des Aktiv-Regelgerätes übernimmt, und einer in Reihe geschalteter SAE.

Die SAE muss dem Aktiv-Regelgerät direkt vorgeschaltet sein und beide Einrichtungen müssen den Druck an der gleichen Stelle überwachen.

Die in Reihe geschaltete SAE muss funktional unabhängig vom Aktiv-Regelgerät sein.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn:

a) bei Versagen oder Ausfall der Funktion von einer oder von mehreren der folgenden Komponenten der SAE die Funktion des Aktiv-Regelgerätes nicht beeinträchtigt wird:

- Kontrollgerät;
- Mess- und Funktionsleitungen;

und wenn:

b) bei Versagen oder Ausfall der Funktion von einer oder von mehreren der folgenden Komponenten des Aktiv-Regelgerätes die Funktion der SAE nicht beeinträchtigt wird:

- Regler (für mit Hilfsenergie betriebene Regelgeräte);
- Mess- und Funktionsleitungen.

Die Energie für den Stelldruck muss bei einem Aktiv-Regelgerät mit Hilfsenergie dem Gas auf der Ausgangsseite der SAE entnommen werden. $\langle A_1 \rangle$

4.1.3 Anschlüsse

Folgende Anschlüsse sind zulässig:

- Flansche nach den zutreffenden Teilen der ISO 7005 (Einige Teile dieser Dokumente können durch gleichwertige Dokumente ersetzt werden, wenn diese vorliegen. Beim Redaktionsschluss wird dieser Punkt in EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 behandelt.);
- flanschlose Bauart (z.B. Einbau zwischen Flanschen);

$\langle A_1 \rangle$

- Gewindeverbindungen nach EN 10226-1 oder EN 10226-2 für
 - $DN \leq 50$;
 - $DN \leq 80$ und $PS \leq 16$ bar; $\langle A_1 \rangle$
- lötlöse Rohrverschraubungen für $DN \leq 50$;
- Stumpfnah-Schweißverbindungen nach EN 12627.

4.1.4 Nenndruckstufen für Flansche

Als Nenndruckstufen für Flansche (PN) dürfen nur folgende Werte $\langle A_1 \rangle$ nach den relevanten Teilen der ISO 7005 verwendet werden: $\langle A_1 \rangle$

6 – 10 – 16 – 20 – 25 – 40 – 50 – 110⁵⁾

$\langle A_1 \rangle$ (Einige Teile der ISO 7005 können durch gleichwertige Dokumente ersetzt werden, wenn diese vorliegen.) Die Nenndruckstufen der Flansche müssen mit EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 übereinstimmen. $\langle A_1 \rangle$

Die unterstrichenen Werte sind zu bevorzugen.

5) Die Nenndruckstufen PN 20, PN 50 und PN 110 entsprechen jeweils den ANSI-class-Bezeichnungen 150, 300 und 600.

4.1.5 Nennweiten und Baulängen

Alle Regelgeräte mit Flanschanschlüssen sollten am Ein- und Ausgang dieselbe Nennweite haben.

Die in Tabelle 1 angegebenen Nennweiten und Baulängen werden empfohlen.

Alternativ dazu dürfen Nennweiten und Baulängen der Tabelle 2 verwendet werden.

Flanschlose Regelgeräte (Regelgeräte, die keine eigenen Flansche haben, sondern zwischen Rohrflanschen zu installieren sind) sind als Alternative zulässig. In diesem Fall sollten die Regelgeräte am Ein- und Ausgang dieselbe Nennweite haben, und ihre Baulängen sollten den Tabellen 3 oder 4 entnommen werden.

Folgende Regelgeräte sind ebenfalls zulässig:

- mit Flanschen unterschiedlicher Nennweite am Ein- und Ausgang; 
- mit Baulängen, die von den in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Werten abweichen;
- Stellgliedgehäuse in Winkelform nach ISO 5752.

Tabelle 1 — Empfohlene Baulängen für Regelgeräte mit Flanschanschluss

Nennweite DN	Nenndruck			Zulässige Abweichung der Baulänge mm
	PN 10/16/20 ^a	PN 25/40/50	PN 110	
	Baulänge mm			
25	184	197	210	± 2
40	222	235	251	
50	254	267	286	
65	276 ^b	292 ^b	311 ^b	
80	298	317	337	
100	352	368	394	
150	451	473	508	
200	543	568	610	
250	673	708	752	± 3
300	737	775	819	
350	889	927	972	
400	1 016	1 057	1 108	
Quelle: Tabellen 1 und 2 von EN 60534-3-1:2000. (Nenndruck nach den relevanten Teilen der ISO 7005 — einige Teile dieser Norm können durch gleichwertige Dokumente ersetzt werden, wenn diese vorliegen. Beim Redaktionsschluss wird dieser Punkt in EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 behandelt).				
^a In einigen Ländern enthält die Gruppe PN 10/16/20 auch PN 6.				
^b Baulängen nach Tabelle 1 von IEC 60534-3.				

Tabelle 2 — Alternative Baulängen für Regelgeräte mit Flanschanschluss

Nennweite DN	Nenndruck		Zulässige Abweichung der Baulänge mm
	PN 10/16/25/40/50 ^a	PN 110	
	Baulänge mm		
25	160	230	± 2
40	200	260	
50	230	300	
65	290 ^b	340 ^b	
80	310	380	
100	350	430	
150	480	550	
200	600	650	
250	730	775	± 3
300	850	900	
400	1 100	1 150	
Quelle: Tabelle 2 von EN 60534-3-1:2000 unter Hinzunahme von PN 50 und Ersatz von PN 100 durch PN 110. (Nenndruck nach den relevanten Teilen von ISO 7005 — einige Teile dieser Dokumente können durch gleichwertige Dokumente ersetzt werden, wenn diese vorliegen. Beim Redaktionsschluss wird dieser Punkt in EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 behandelt).			
^a In einigen Ländern enthält die Gruppe PN 10/16/25/40/50 auch PN 6.			
^b Baulängen nach Tabelle 2 von IEC 60534-3.			

Tabelle 3 — Baulängen für Regelgeräte ohne Flanschanschluss

Nennweite DN	Baulänge mm	Zulässige Abweichung der Baulänge mm
25	102	± 2
40	114	± 2
50	124	± 2
80	165	± 2
100	194	± 2
150	229	± 2
200	243	± 2
250	297	± 2
300	338	± 3
400	400	± 3
ANMERKUNG 1 Nenndrucke: PN 10/16/20/25/40/50/110. In einigen Ländern enthält diese Gruppe auch PN 6.		
ANMERKUNG 2 Die Baulängen enthalten keine Zuschläge für Dichtungen zum Abdichten der Verbindungen zwischen den Anschlüssen des Regelgerätes und den Rohrflanschen.		
Quelle: EN 60534-3-2. (Nenndruck nach den relevanten Teilen von ISO 7005 — einige Teile dieser Norm können durch gleichwertige Dokumente ersetzt werden, wenn diese vorliegen. Beim Redaktionsschluss wird dieser Punkt in EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 behandelt.).		

Tabelle 4 — Baulängen für Regelgeräte ohne Flanschanschluss

Nennweite DN	Baulänge mm		Zulässige Abweichung der Baulänge mm
	PN 10/16/20/25/40/50 ^a	PN 110	
25	77	86,5	± 1,5
40	77	86,5	± 1,5
50	77	86,5	± 1,5
80	94	104	± 1,5
100	114	133	± 1,5
150	140	175	± 1,5
200	171	205	± 1,5
250	203	240	± 2,5
300	240	280	± 2,5
400	320	350	± 2,5

ANMERKUNG 1 Die Baulängen enthalten keine Zuschläge für Dichtungen zum Abdichten der Verbindungen zwischen den Anschlüssen des Regelgerätes und den Rohrflanschen.

ANMERKUNG 2 Nenndruck nach den relevanten Teilen von ISO 7005 (einige Teile dieser Norm können durch gleichwertige Dokumente ersetzt werden, wenn diese vorliegen. Beim Redaktionsschluss wird dieser Punkt in EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3, EN 1092-4, EN 1759-3, EN 1759-4 und EN 1759-1 behandelt).

^a In einigen Ländern enthält die Gruppe PN 10/16/20/25/40/50 auch PN 6.

4.1.6 Versiegelung der Einstelleinrichtung

Zur Versiegelung der Einstelleinrichtung müssen entsprechende Mittel bereitgestellt werden. Wenn in der Bestellspezifikation festgelegt, muss die Einstelleinrichtung versiegelt werden.

4.1.7 Federn

Federn dürfen unter allen Betriebsbedingungen nicht überlastet sein und müssen für den bestimmungsgemäßen Betrieb eine ausreichende Bewegungsfreiheit haben.

Die Feder muss nach EN 13906-1 und EN 13906-2 so ausgelegt sein, dass kein Ausknicken eintritt.

4.1.8 Austauschbare Teile, die Verschleiß oder Abnutzung ausgesetzt sein können

Der Ventilsitz-Dichtring muss austauschbar sein, wenn Verschleiß oder Abnutzung auftreten kann. 

4.2 Werkstoffe

4.2.1 Anforderungen an metallische Werkstoffe

4.2.1.1 Druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände

Alle druckbelasteten Teile und solche Teile, die bei Versagen der Membran oder der Differenzdruckabdichtung druckbelastet werden, sowie innere metallische Trennwände dürfen gefertigt werden aus:

- Werkstoffen nach Tabelle 5 mit den angegebenen Einschränkungen und Werkstoffe nach anerkannten nationalen oder internationalen Normen;
- oder Werkstoffen nach Anhang H.

Innenteile von Regelgeräten, die keinen Differenzdrücken ausgesetzt sind, können entweder aus den in Anhang H oder den in Tabelle 5 angegebenen Werkstoffen, ohne Berücksichtigung der Grenzwerte für Drücke und Nennweiten, oder aus anderen, die Anforderungen dieser europäischen Norm erfüllenden Werkstoffen, gefertigt werden.

4.2.1.2 Werkstoff-Prüfbescheinigungen für druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände

Dieser Unterabschnitt legt die verschiedenen Arten von Werkstoff-Prüfbescheinigungen für die Lieferung von Bauteilen von Regelgeräten fest, die dem Kunden in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Auftrags zu übergeben sind.

Druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände:

- Stellgliedgehäusen, die für Regelgeräte der Kategorie II, III und IV nach Anhang II der PED verwendet werden, muss ein  Abnahmeprüfzeugnis  3.2. nach EN 10204 beigelegt werden. Wenn der Werkstoffhersteller über ein geeignetes Qualitätssicherungssystem verfügt, das von einer in der EG angesiedelten, kompetenten Stelle zertifiziert wurde, und die Produktion einer spezifischen Bewertung unterzogen wurde, kann für diese Stellgliedgehäuse ein  Abnahmeprüfzeugnis 3.1  nach EN 10204 verwendet werden.
- Stellgliedgehäusen, die für Regelgeräte der Kategorie I nach Anhang II der PED verwendet werden, muss ein  Werkzeugnis  2.2. nach EN 10204 beigelegt werden.

Druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände weiterer Bauteile, die für Regelgeräte verwendet werden:

- 
- für $PS \leq 25$ bar: es kann, mindestens ein Werkzeugnis 2.2 nach EN 10204, beigelegt werden;
 - für $PS > 25$ bar: es muss mindestens ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204, beigelegt werden. 

4.2.1.3 Verbindungselemente, eingebaute Funktions- und Messleitungen und Anschlüsse

Verbindungselemente, eingebaute Funktions- und Messleitungen und Anschlüsse können gefertigt werden aus:

- Werkstoffen nach Tabelle 5 mit den angegebenen Einschränkungen und Werkstoffen nach anerkannten nationalen oder internationalen Normen;
- oder Werkstoffen nach Anhang H.

4.2.1.4 Werkstoff-Prüfbescheinigungen für Verbindungselemente und lötlöse Rohrverschraubungen

 Dieser Unterabschnitt legt die verschiedenen Arten von Werkstoff-Prüfbescheinigungen für Bauteile von Regelgeräten fest, die dem Kunden in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Auftrags zu übergeben sind. 

Bolzen, Schrauben, Stiftschrauben, Muttern und lötlösen Rohrverschraubungen, die für druckbelastete Teile der Regelgeräte verwendet werden, müssen in Übereinstimmung mit den relevanten Normen gekennzeichnet sein und müssen mit einem  Werkzeugnis 2.2  nach EN 10204 in Verkehr gebracht werden.

Tabelle 5 — Werkstoffe

Grenzwerte				
Werkstoff		Regelgerät		
Gruppe	Eigenschaften			
	$A_{\min}^a$ %	$PS_{\max}$ bar	$(PS \cdot DN^b)_{\max}$ bar mm	$DN^b_{\max}$ mm
Druckbelastete Teile und innere metallische Trennwände				
Walz- und Schmiedestahl ^c	16	100	—	—
Stahlguss ^c	15	100	—	—
Gusseisen mit Kugelgraphit ^d	7	20	1 500	1 000
	15	50	5 000	300
Temperguss	6	20	1 000	100
Kupfer-Zink-Knetlegierungen	15	100	—	25
Kupfer-Zinn- und Kupfer-Zink-Gusslegierungen	5	20	1 000	100
	15	100	—	25
Aluminiumknetlegierungen	4	20	—	50
	7	50	—	50
		100	—	25
Aluminiumgusslegierungen	1,5	10	250	150
	4	20	1 600	1 000
Integrierte Funktions- und Messleitungen				
Kupfer	—	25	—	—
Stahl	—	100	—	—
Anschlüsse				
Stahl	8	—	—	—
Verbindungselemente				
Stahl für Bolzen, Schrauben, Stiftschrauben	9	50	—	—
	12	100	—	—
ANMERKUNG Bei Gussteilen wird die angegebene mechanische Eigenschaft A an maschinell gefertigten Prüfteilen aus separat gegossenen Prüflingen nach den entsprechenden Normen des gewählten Werkstoffes gemessen.				
^a A = prozentuale Bruchdehnung (den relevanten Normen des gewählten Werkstoffes). ^b Für Gehäuse von Reglern oder Zusatzeinrichtungen bezieht sich diese Angabe auf deren Eingangsseite. ^c $\overline{A_1}$ Der Mittelwert der beim Kerbschlagbiegeversuch nach EN 10045-1 an 3 Probestücken bei der minimalen Betriebstemperatur (–10 °C oder –20 °C) gemessene Energie darf nicht kleiner als 27 J sein, wobei jedes einzelne Probestück mindestens einen Wert von 20 J aufweisen muss. $\overline{A_1}$ ^d Für den Einsatz in einem Regelgerät der Temperatur-Klasse 2 mit $PS > 25$ bar darf der Mittelwert der beim Kerbschlagbiegeversuch nach EN 10045-1 bei einer Temperatur von –20 °C an 3 Probestücken gemessenen Energie nicht kleiner als 12 J sein, wobei jedes einzelne Probestück mindestens einen Wert von 9 J aufweisen muss.				

4.2.1.5 Herstellung

Der Hersteller muss die ausgewählten Werkstoffnormen in der entsprechenden Dokumentation (siehe 8.1.1) angeben.