

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Gasdruckfedern für Schneid- und
Umformwerkzeuge
Sicherheitshinweise für den Einsatz

VDI 3003
Blatt 1
Entwurf

Nitrogen gas springs in large stamping and
forming dies – Safety instructions for usage

Einsprüche bis 2015-04-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
<http://www.vdi.de/einspruchsportal>
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik
Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	2
3 Formelzeichen	2
4 Sicherheitshinweis	2
5 Einsatzbedingungen	2
5.1 Einbau in Bohrungen und Taschen	3
5.2 Kolbenstangengeschwindigkeit	3
5.3 Arbeitstemperatur	3
5.4 Maximaler Fülldruck	3
5.5 Krafteinleitung	3
5.6 Maximaler Arbeitshub	4
5.7 Kontakt mit Flüssigkeiten und Verschmutzungen	4
6 Befestigungsmöglichkeiten	4
6.1 Befestigung mit Bundflansch	4
6.2 Befestigung mit Haltestücken	6
6.3 Befestigung mit geteiltem Fußflansch	6
6.4 Befestigung mit Klemmflansch	6
6.5 Befestigung bei Schlauchverbundanordnungen	7
6.6 Alternative Befestigungen	7
7 Wartungsinformation	7
8 Verhalten bei Auslösen von Sicherheitsmechanismen	9
8.1 Rückhub der Gasdruckfeder ohne Gegenkraft	9
8.2 Überhub	9
8.3 Überdruck	9
8.4 Drucklosmachen der Gasdruckfeder	9
Schrifttum	11

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/3003.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie beschreibt den richtigen Einbau und die Sicherheitsaspekte von Gasdruckfedern zum Einsatz in Stanzerei- und Großwerkzeugen in der Automobilindustrie. Die in der Richtlinie beschriebenen Anweisungen und Einsatzbedingungen tragen dazu bei, eine bestmögliche Lebensdauer und Sicherheit der Gasdruckfedern im Betrieb zu gewährleisten.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (ABl EG, 1997, Nr. L 181, S. 1–55)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 27. September 2002 (BGBl I, 2002, Nr. 70, S. 3777–3816)

TRBS 2141:2007-01 Technische Regeln für Betriebssicherheit; Gefährdungen durch Dampf und Druck; Allgemeine Anforderungen

VDI 3003:2010-07 Gasdruckfedern für Schneid- und Umformwerkzeuge

VDI 3003 Blatt 2:2004-03 Gasdruckfedern \varnothing 19 mm und \varnothing 25 mm für Schneid- und Umformwerkzeuge

VDI 3003 Blatt 3:2013-10 Gasdruckfedern für Schneid- und Umformwerkzeuge; Gasdruckfedern mit erhöhten Federkräften und niedriger Bauhöhe

VDI 3003 Blatt 4:2013-10 Gasdruckfedern für Schneid- und Umformwerkzeuge; Gasdruckfedern mit erhöhter Federkraft

VDI 3003 Blatt 5:2013-10 Gasdruckfedern für Schneid- und Umformwerkzeuge; Befestigungsvarianten

3 Formelzeichen

In dieser Richtlinie werden die nachfolgend aufgeführten Formelzeichen verwendet:

Formelzeichen	Bezeichnung	Einheit
d_1	Zylinderrohrdurchmesser der Gasdruckfeder	mm
d_2	Durchmesser der Aufnahmebohrung	mm
d_3	Bohrerdurchmesser	mm
F	Kraft	N
h_1	Hubreserve	mm
l_1	Zylinderrohrlänge der Gasdruckfeder	mm
p_{\max}	maximaler Fülldruck	bar
T_{\max}	maximale Arbeitstemperatur	°C
T_{\min}	minimale Arbeitstemperatur	°C
v	Kolbenstangengeschwindigkeit	m/s

4 Sicherheitshinweis

Um die Sicherheit bei Gasdruckfedern zu gewährleisten, müssen die Gasdruckfedern den Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie (97/23/EG) entsprechen. Hierbei ist die Bedienungsanleitung der jeweiligen Gasdruckfedernhersteller zu befolgen.

5 Einsatzbedingungen

Gasdruckfedern für die Automobilindustrie müssen besondere Bedürfnisse erfüllen. Das heißt, dass Gasdruckfedern für den Einbau in Schneid- und Umformwerkzeuge für

- mindestens zwei Millionen Vollhübe bei vollem Fülldruck und
 - maximaler Arbeitstemperatur
- spezifiziert sein müssen.

Sie müssen zudem für alle in Abschnitt 6 angegebenen zulässigen Befestigungsvarianten eine Zulassung nach Druckgeräte-Richtlinie (97/23/EG) haben.

Vorzugsweise sind Gasdruckfedern im Werkzeug zu befestigen (siehe Abschnitt 6).

VDI 3003, Abschnitt 4 „Abmessungen und Befestigungsarten“ ist zu beachten.

5.1 Einbau in Bohrungen und Taschen

Bei losem Einbau der Gasdruckfedern in Bohrungen oder Taschen ist auf eine gerade Auflagefläche sowie auf die eingeschränkten Einbautoleranzen von d_2 in Bild 1 (gegenüber Bundflanschbefestigung, siehe Abschnitt 6.1) zu achten, um ein Verkippen zu vermeiden.

Für die Verschlauchung oder Verrohrung sind ausreichende Zugänglichkeiten zu berücksichtigen. Es sind zudem die Hinweise unter Abschnitt 6.5 zu beachten.

5.2 Kolbenstangengeschwindigkeit

Zur Vermeidung von Abschusseffekten und damit zur Verhinderung innerer Beschädigungen ist eine abrupte Entspannung der Kolbenstange aus einer gedrückten Position unbedingt zu unterbinden (siehe Abschnitt 8.1). Die spezifizierte maximal zulässige Kolbenstangengeschwindigkeit v muss mindestens 1,6 m/s betragen (Bild 2).

5.3 Arbeitstemperatur

Der spezifizierte zulässige Arbeitstemperaturbereich muss das Intervall von 0 °C bis 80 °C umfassen. Die Arbeitstemperatur kann entweder durch äußere Zufuhr von Wärme (z. B. durch Warmumformung oder Gesenkschmieden) oder innere Erwärmung (Reibenergie, Kompressionsenergie) ansteigen. Das Verlassen des Temperaturbereichs kann die Lebensdauer verringern (Bild 3).

5.4 Maximaler Fülldruck

Gasdruckfedern dürfen nur mit handelsüblichem Stickstoff der Reinheitsklasse 5.0 (99,9990 % Volumenanteil) oder höher befüllt werden.

Der maximale Fülldruck p_{max} bei 20 °C darf 150 bar (bzw. 180 bar je nach Federtyp der Hersteller) nicht überschreiten, da ansonsten keine Systemsicherheit gewährleistet werden kann (Bild 4).

5.5 Krafteinleitung

Der Stangenkopf des Kolbens ist vollflächig mit Kraft zu beaufschlagen, das heißt, Kantenpressungen sind zu vermeiden.

Gasdruckfedern sind immer rechtwinklig zur Krafteinleitung einzubauen.

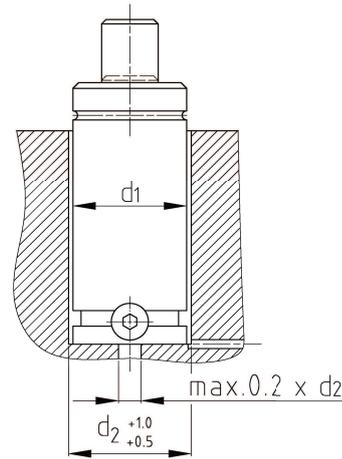


Bild 1. Einbau in Bohrungen und Taschen

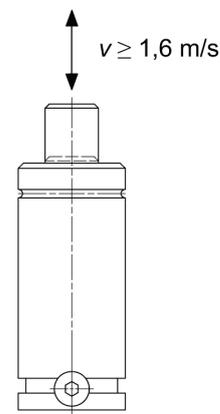


Bild 2. Mindestanforderung für die Spezifikation der zulässigen Kolbenstangengeschwindigkeit

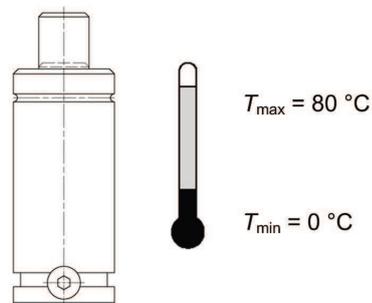


Bild 3. Anforderungen für die Spezifikation des Arbeitstemperaturbereichs

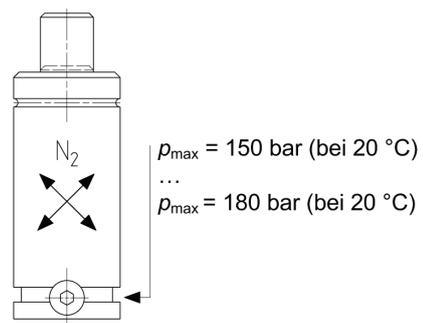


Bild 4. Maximal zulässiger Fülldruck (herstellerabhängig)