

Druckgeräte aus Glas

von Gerhard Becker, 66904 Brücken/Pfalz

Soll man den Werkstoff Glas umschreiben fällt einem spontan der Begriff Zerbrechlichkeit ein. Auch wenn die Zerbrechlichkeit neben Durchsichtigkeit eine wesentliche Werkstoffeigenschaft von Glas ist, so ist Glas dennoch ein für Druckgeräte zugelassener Werkstoff.

Während es bei Metallen eine Vielzahl unterschiedlicher Metalllegierungen gibt, die für den Bau von Druckgeräten als Werkstoff zertifiziert sind, verfügt einzig die Glassorte Borosilicatglas 3.3 über eine entsprechende Zulassung.

Aber zuerst stellt sich die Frage wann sind Glasgeräte als Druckgeräte einzustufen?

Die Frage ist einfach zu beantworten und der Werkstoff, ob Glas oder Metall, spielt dabei keine Rolle: **Geräte mit einem maximal zulässigen Betriebsüberdruck größer 0,5 bar gelten als Druckgeräte.**

Kann man Glasgeräte, die unter die 0,5 bar Grenze fallen, noch „frei Schnauze“ fertigen, so greifen beim Überschreiten dieser Druckgrenze die vorgegebene Druckgeräterichtlinie und Regelwerke, deren Einhaltung gesetzlich vorgeschrieben sind.

Der zusätzliche Mehraufwand

Der bürokratische Mehraufwand durch die Einstufung als Druckgeräte ist nicht unerheblich.

Erforderlich werden unter anderem:

- Erstellung einer technischen Zeichnung
- Berechnung der erforderlichen Wandstärken

- Konformitätsbewertung für die Einstufung
- Herstellerkennzeichnung des Glasteils mit Angabe der zulässigen Betriebsparameter
- Abnahme und Prüfung auf Fehlerfreiheit durch eine befähigte Person (Vieraugenprinzip)
- Durchführung einer Gefahrenanalyse
- Erstellen einer Herstellerbescheinigung und Betriebsanweisung

Je nach Einstufung des Druckgerätes kann auch die Zertifizierung des Herstellers durch eine benannte Stelle (z.B. TÜV) erforderlich sein.



Glycerin Manometer

Druckgeräterichtlinie

Im Zusammenhang mit Druckgeräten fallen immer wieder verschiedenste Begriffe, die ich hier kurz erläutern möchte. Damit beim Betrieb von Druckgeräten einem



Beschichtete Saugflasche

die Scherben nicht sprichwörtlich um die Ohren fliegen, müssen diese Druckgeräte entsprechend ausgelegt und fehlerfrei hergestellt werden. Was wäre die EU ohne vielfältigste Vorschriften und somit gibt es nicht nur eine Norm für Gurken, sondern natürlich auch eine Europäische Druckgeräterichtlinie (DGRL) an welche sich alle Hersteller von Druckgeräten der Mitgliedsstaaten halten müssen.

Die bisherige DGRL 97/23/EG wurde mit einer Übergangsfrist am 19. Juli 2016 durch die DGRL 2014/68/EU verbindlich abgelöst. Neu aufgenommen wurde, dass auch Händler zu deren Einhaltung verpflichtet sind. Die ca. 100 Seiten umfassende Richtlinie ist für jedermann z.B. über das Internet frei einsehbar, aber für einen Laien nicht annähernd so transparent wie der Werkstoff Glas. Die DGRL ist quasi das gesetzliche Regelwerk für Druckgeräte und gibt vor, was bei der Auslegung, Fertigung und dem Inverkehrbringen von Druckgeräten einzuhalten ist. Auch wenn Sie ein ziemlich trockenes Thema ist, kommt man als Hersteller oder Händler von Druckgeräten nicht umhin sich mit der DGRL ausgiebig zu befassen.

AD 2000-Regelwerk

Neben der DGRL ist das AD-2000 Regelwerk von großer Bedeutung. Das AD 2000-Regelwerk befindet sich nicht in Konkurrenz zur DGRL, sondern geht detailliert auf die wesentlichen Sicherheitsanforderungen ein und ist ein Arbeitsmittel um die Vorgaben der DGRL technisch in die betriebliche Praxis umzusetzen. Werden Druckgeräte unter Einhaltung des AD 2000-Regelwerkes ausgelegt und gefertigt, spricht man von sogenannter „guter Ingenieurpraxis“.

AD 2000-Merkblatt N4

Die Vorgaben für Borosilicatglas 3.3 nach DIN ISO 3585 als zugelassener Werkstoff für Druckgeräte sind im AD 2000 Merkblatt N4 hinterlegt. Ebenso sind hier die Festigkeitskennwerte für die Berechnung, Einfluss der ther-

mischen Wandspannung sowie Prüfung und Kennzeichnung von Glasdruckgeräten festgelegt. Weiter finden sich Vorgaben für Aufbau und Betrieb, Änderungen und Reparatur, Temperaturwechsel und Betriebstemperatur. Die Fehlerbeurteilung von Glaswandungen ist in AD 2000 Merkblatt N4 Anlage 1 festgelegt.

Die Zulassung als Werkstoff für Druckbehälter ist ebenfalls in der DIN EN 1595 „Druckgeräte aus Borosilicatglas 3.3“ hinterlegt.

Der Hersteller

Zur Begriffsklärung: Mit Hersteller ist nicht der Glasbläser gemeint, der ein Glasdruckgerät fertigt, sondern die DGRL umschreibt den Begriff Hersteller (hier auszugsweise) wie folgt:

Der „Hersteller“ im Sinne der DGRL ist jede natürliche oder juristische Person, die ein Druckgerät oder eine Baugruppe herstellt bzw. entwickeln oder herstellen lässt und dieses Druckgerät oder diese Baugruppe unter ihrem eigenen Namen oder ihrer eigenen Handelsmarke vermarktet oder für eigene Zwecke verwendet. Der Hersteller ist verpflichtet sicherzustellen, dass ein Druckgerät, entsprechend den wesentlichen Sicherheitsanforderungen, die in den Bestimmungen der Druckgeräterichtlinie enthalten sind, entworfen und hergestellt wird.

Der Hersteller ist verpflichtet eine Konformitätsbewertung für das Druckgerät durchzuführen.

Konformitätsbewertung

Ob ein Druckgerät in den Geltungsbereich der DGRL fällt, wird zuerst anhand von Betriebsparametern festgelegt. Bei dieser sogenannten Konformitätsbewertung entscheidet die Kombination von Betriebsdruck, Volumen bzw. bei Rohrleitungen die Nennweite sowie die Gefährlichkeit der Betriebsmedien (Fluide) für die Einstufung der Druckgeräte in eine bestimmte Kategorie.

Die erste Einteilung erfolgt nach Funktion sowie den verwendeten Fluiden:

- Behälter/Rohrleitungen für gefährliche Gase (Fluide Gruppe 1)
- Behälter/Rohrleitungen für ungefährliche Gase (Fluide Gruppe 2)
- Behälter/Rohrleitungen für gefährliche Flüssigkeiten (Fluide Gruppe 1)
- Behälter/Rohrleitungen für ungefährliche Flüssigkeiten (Fluide Gruppe 2)
- Dampfkessel
- Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile

Da Glasgeräte in der Chemie häufig mit unbekanntem Fluiden betrieben werden, ist es ratsam die Bewertungen generell mit der Fluide Gruppe 1 (gefährliche Fluide) durchzuführen.

Dampfkessel und Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion werden wir Glasbläser wohl nicht fertigen und somit folgt die weitere Einstufung in Behälter oder Rohrleitung.

Behälter sind:

Geschlossene Bauteile, die zur Aufnahme von unter Druck stehenden Fluiden ausgelegt und gebaut sind, einschließlich der direkt angebrachten Teile bis hin zur Vorrichtung für den Anschluss an andere Geräte. Ein Behälter kann mehrere Druckräume aufweisen.

Rohrleitungen sind:

Zur Durchleitung von Fluiden bestimmte Leitungsbauteile, die für den Einbau in ein Drucksystem miteinander verbunden sind. Zu den Rohrleitungen zählen insbesondere Rohre oder Rohrsysteme, Rohrformteile, Ausrüstungsteile, Ausdehnungstücke, Schlauchleitungen oder gegebenenfalls andere druckhaltende Teile.

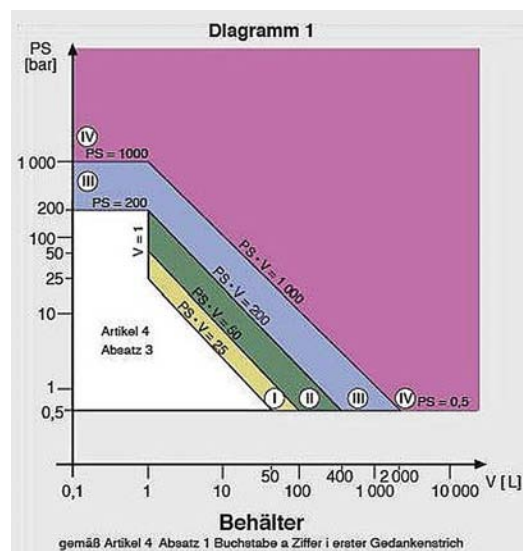
Konformitätsbewertungs-Diagramme für die Einstufungen

Damit die Einstufung der Druckgeräte einfach vorgenommen werden kann, gibt es mehrere unterschiedliche Konformitätsbewertungs-Diagramme.

Für Druckgeräte aus Glas kommen folgende Diagramme in Betracht:

- Diagramm 1 „Behälter – gefährliche Fluide“
- Diagramm 6 „Rohrleitung – gefährliche Fluide“

Bewertungsdiagramme:



Bei Behälter ist das „Druck-Liter-Produkt“ zu berücksichtigen das sich aus Behältervolumen (V = Liter) und max. zulässigem Betriebsüberdruck (PS = bar) errechnet.

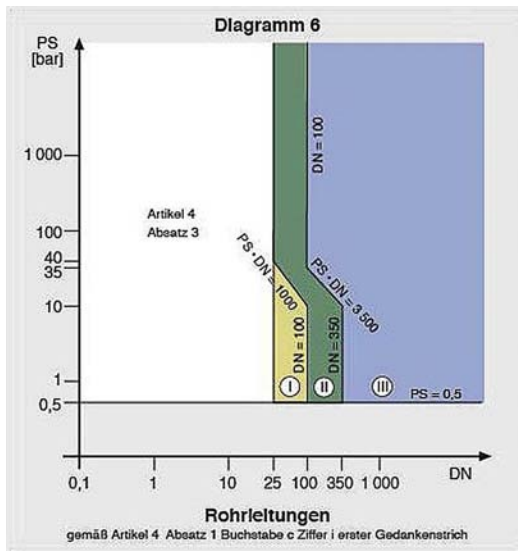
Behälter mit bis zu 25 Druckliter fallen unter Artikel 4 Absatz 3 der DGRL

Behälter mit $PS \times V$ größer 25 fallen in eine Kategorie I – IV

Beispiel: Ein Behälter mit $PS \times V = 30$ Druckliter fällt in die Kategorie I

Aufgrund der Werkstoffeigenschaften können Glasbehälter bis max. Kategorie III gefertigt werden.

Diagramm 1: Behälter / Fluide Gruppe 1



Rohrleitungen werden nach der Nennweite eingestuft.

Rohrleitungen mit einer Nennweite bis DN25 fallen unter Artikel 4 Absatz 3 der DGRL

Größere Nennweiten in die entsprechenden Kategorien I-III

Beispiel: Rohrleitung DN80 = Kategorie I

Diagramm 6: Rohrleitungen / Fluide Gruppe 1

Kennzeichnung mit CE-Zeichen - Ja oder Nein

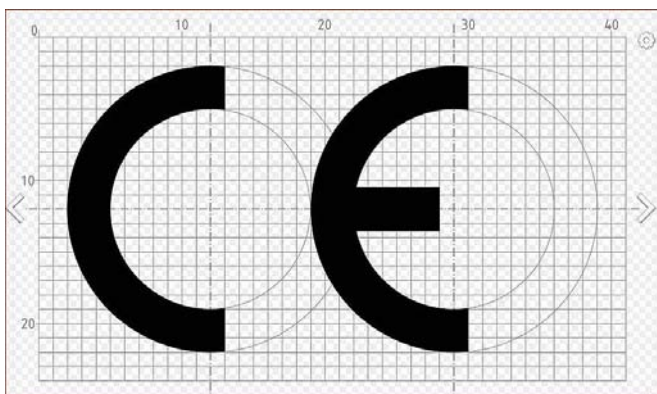
Ob ein Glasgerät unter Artikel 4 Absatz 3 der DGRL oder in eine Kategorie I-IV fällt, ist für den Hersteller ein sehr wichtiger Aspekt.

Angenommen ein Behälter mit 6 Drucklitern wird unter Artikel 4 Absatz 3 der DGRL eingestuft. Die Auslegung und Fertigung hat somit nach der „guten Ingenieurpraxis“, die sich aus dem AD-2000-Regelwerk ergibt, zu erfolgen. Eine Überprüfung auf Einhaltung findet aber nicht statt, der Hersteller ist für die Einhaltung verantwortlich.

Diese unter Artikel 4 Absatz 3 eingestuften Glasteile dürfen nicht mit einem CE-Kennzeichen versehen werden. Das Aufbringen einer Herstellerkennzeichnung mit Angaben der zulässigen Betriebsparameter ist Pflicht.

Fällt z.B. ein Behälter mit 80 Drucklitern oder eine Rohrleitung mit Nennweite DN80 bei der Einstufung in eine Kategorie I-IV müssen diese Druckgeräte neben der Herstellerkennzeichnung das CE-Kennzeichen und die Kennnummer der benannten Stelle tragen.

Weiter ist es notwendig, dass der Hersteller von einer benannten Stelle (z.B. TÜV Süd) entsprechend der Kategorie zertifiziert ist. Im Zusammenhang mit der Druckgeräterichtlinie bedeutet dies, dass der Hersteller über die geforderten Module (Qualifizierungen) verfügen muss. Da Glasgeräte max. in Kategorie III fallen können, kann ein Hersteller mit Modul H die komplette Auslegung und Fertigung und das in Verkehr bringen ohne Baumusterprüfung der benannten Stelle durchführen.



Die Fertigung von Glasdruckgeräten

Glasdruckgeräte erfordern oft größere Wandstärken als drucklose Varianten. Daher gilt: bevor man die Brennerflamme zündet und mit der Fertigung beginnt, ist das Glasteil entsprechend des Betriebsüberdruckes konstruktiv auszulegen.

Nach welchen Kriterien diese Auslegungen erfolgen, wird das Thema der Fortsetzung in der nächsten Ausgabe der VDG-N sein.