

PC

**CD-
ROM**

Kamprath interaktiv

Hans-Jürgen Bullack

Berechnung von Kunststoff- behältern

nach DVS 2205-2: 2003

Berechnungen von Kunststoffbehältern nach DVS 2205-2: 2003

Mit kommentierter Beispielberechnung

Technisches Regelwerk : Richtlinie DVS 2205-2 : 2003,
Druckgeräte Richtlinie

Inhaltsverzeichnis

1 Grundsätzliches zu den Berechnungsmodulen	Seite 3
2 Verzeichnis der Berechnungsmodule	Seite 4
3 Modulstruktur	Seite 5
4 Wichtige Hinweise zur Nutzung der Module	Seite 6
5 Datenbank D1, D2, D3: Kennwerte, Elastizitätsmodule	Seite 7
6 Kommentierte Beispielberechnung	Seite 9
7 InfoClick-Code	Seite 11



1 Grundsätzliches zu den Berechnungsmodulen

Die CD-ROM enthält Berechnungsmodule zur Bestimmung des Festigkeits- und Stabilitätsnachweises von stehenden runden, drucklosen Flachbodenbehältern aus thermoplastischen Kunststoffen nach der Richtlinie DVS 2205-2: 2003.

Die Berechnung erfolgt für jedes Modul auf einem technischen Datenblatt, das als Prüfdokument oder Projektbeleg ausgedruckt werden kann. Hilfs- und Kommentarfunktionen unterstützen den Benutzer bei der Dateneingabe, so dass Planung und Nachrechnung mobil auf der Baustelle oder im Büro ohne Schulungsaufwand durchgeführt werden können.

Die Maße für Hauptbauteile bzw. für Bauelemente können unmittelbar neben der technischen Zeichnung eingetragen werden. Kunststoffe und deren Kennwerte sind in Datenbanken hinterlegt.

Weitere, von Temperatur, Medium, Umwelt, Technologie und Belastungsart abhängige Parameter und Kennwerte werden als Richtgrößen oder Kommentareinblendungen vorgegeben. Darüber hinaus kann die Datenbank um benutzerdefinierte Stoffe erweitert werden. Jede Berechnung ermöglicht die unmittelbare Beurteilung der Ergebnisse, die Veränderung der Eingabewerte und damit eine optimale Variantenbetrachtung.

Der Einsatz dieser Berechnungsmodule setzt Fachkenntnisse voraus. Im Hinblick auf die praktische Ausführung müssen die Berechnungsergebnisse fachgerecht interpretiert werden.

Die einzelnen Programmmodule wurden mit größter Sorgfalt erstellt, fachlich begutachtet und ausführlich geprüft und getestet.

Trotzdem können Softwarefehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autor können daher für fehlerhafte Lösungen und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Hinweise auf eventuelle Fehler oder Verbesserungen jeglicher Art werden dankbar entgegengenommen.

Die Berechnungs-CD-ROM umfasst drei Hauptmodule, in denen jeweils die zugehörigen Bauteilelemente Stutzen sowie Öse/Verankerung über Zellverknüpfungen errechnet werden. Da sich die Bauteilelemente Stutzen und Öse/Verankerung konkret auf die Bedingungen des Behälters beziehen, können diese Bauteilelemente nur dann berechnet werden, wenn die Grundrechnung Behälterstatik abgeschlossen und der Nachweis der Statik erfüllt ist.

Fachliche Anfragen per E-Mail an:

module@vogel-buchverlag.de

2 Verzeichnis der Berechnungsmodule

1. Behälter mit Dach mit konstanter Zylinderdicke

1.1 Behälterstatik

1.2 Stutzen in Zylinderschale oder Dach

1.3 Trageöse, Nachweis der Verankerung

2. Behälter mit Dach mit abgestufter Zylinderdicke

2.1 Behälterstatik

2.2 Stutzen in Zylinderschale oder Dach

2.3 Trageöse, Nachweis der Verankerung

3. Behälter ohne Dach mit konstanter oder abgestufter Zylinderdicke

3.1 Behälterstatik

3.2 Stutzen in Zylinderschale

3.3 Trageöse, Nachweis der Verankerung

3 Modulstruktur

Wird die CD-ROM in das Laufwerk Ihres Rechners eingelegt, öffnet sich automatisch als Startfenster ein Inhaltsverzeichnis der Berechnungsmodulare. Per Mausklick können die einzelnen Module von diesem Inhaltsverzeichnis aus als blanko Datenblätter aufgerufen werden. Detailskizzen, Formeldarstellungen, Fehlerhinweise, Auswahllisten und erläuternde Kommentare unterstützen Sie bei der Dateneingabe und machen die Berechnungen und Ergebnisse transparent.

Nur in den **gelb hinterlegten Eingabefeldern** können Berechnungsdaten eingetragen und korrigiert werden. Alle anderen Zellen sind gesperrt.

Optimale Benutzerführung:
Die Eingabe von Werten ist nur in den gelben Eingabezellen möglich.

Hinweis auf DropDown-Menüs

DropDown-Menüs zur Auswahl vorgegebener oder benutzerdefinierter Kennwerte von Kunststoffen

Die Bilder legen nicht die Konstruktion fest, sie dienen zur Angabe der für die Berechnung notwendigen Maße.

Werkstoff der Hauptbauteile
Standzeit des Behälters
Mittlere Medientemperatur

Datenbank PVC-RI Typ1
Datei PP-H (Typ 1)
PP-B (Typ 2)
PP-R (Typ 3)
PVC-NI ≈ PVC-U
PVC-RI Typ1
PVC-RI Typ2
PVC-C
PVDF

Benennung
Zylinderröhe h_z
Dachneigung $\beta \geq 15^\circ$
Max. Füllhöhe $h_f \leq h_z$
Innen Ø d
Boden Ø D
Zyl. Wanddicke S_z
Dachdicke S_β
Bodendicke S_α
Behälterhöhe h

Höhe $h_D = 0$
Hauptmaße nach DVS vom Benutzer geprüft
 $D_i = d + 2S_z + 20 + 2e$
alle $S \geq 4 \text{ mm}$

Gemäß DVS 2205-2 sind hydrostatische Belastungen und kurzzeitige sowie langfristig wirkende Drücke zu berücksichtigen.
Als Kurzzeit- Mindestwerte sind festgelegt: Überdruck = $0,0005 \text{ N/mm}^2$ (0,005 bar)
Unterdruck = $0,0003 \text{ N/mm}^2$ (0,003 bar)

Nach der Druckgeräte-Richtlinie sind Berechnungen für wirk.same Überdrücke von $> 0,5 \text{ bar}$ nicht zulässig.

Benennung	Einheit	Formel	Werte	bar
Langzeitiger Betriebs-Überdruck	N/mm^2	$0 \leq p_{0,k} \leq 0,0495$		
Langzeitiger Betriebs-Unterdruck	N/mm^2	$p_{u,k} \geq 0$		
Kurzzeitiger Betriebs-Überdruck	N/mm^2	$p_{0,k} \geq 0,0005 + p_{0j}$		
Kurzzeitiger Betriebs-Unterdruck	N/mm^2	$p_{u,k} \geq 0,0003 + p_{u,j}$		

Eingabebedingungen schützen vor Fehleingaben

Erweiterbare Datenbank

Hinterlegte Informationen per "Mouse over" (roter Punkt)

4 Wichtige Hinweise zur Nutzung der Module

Alle Berechnungsmodule sind zu **Microsoft EXCEL ab Version 97** kompatibel. Zur Nutzung der Module ist die Deaktivierung des Excel-Makrovirenschutzes erforderlich.

• **Deaktivierung des EXCEL-Makrovirenschutzes:**

Bitte überprüfen Sie unter **Extras – Optionen – Allgemein**, ob der Makrovirenschutz deaktiviert ist. Ist im Kontrollkästchen **“Makrovirus-Schutz”** ein Häkchen gesetzt, sollte dieses durch Anklicken entfernt werden. Bleibt der Makrovirenschutz aktiv, folgt bei jedem Modulstart der Hinweis, dass Makros Viren enthalten können. Klicken Sie in diesem Fall auf den Schalter **“Makros aktivieren”**.

Damit sind alle Grundeinstellungen für die Nutzung der Berechnungsprogramme gegeben.

• **Eingabe der Berechnungswerte**

Die Berechnung eines Bauteiles sollte schrittweise, von oben nach unten, durchgeführt werden. Eingabefehler bzw. Fehlergebnisse werden vom System angezeigt und kommentiert. Wird ein Fehler gemeldet, korrigieren Sie entsprechend des Fehlerhinweises oder nach fachlichem Ermessen. Es wird empfohlen, bei einer Neuberechnung immer ein blanko Berechnungsblatt einzusetzen, da nur dann eine eindeutige Gültigkeitsprüfung für nicht zulässige Eingabewerte erfolgt. Bitte beachten Sie die folgenden programmtechnischen und fachlichen Hinweise:

• **Eingabebedingungen**

In der Spalte unter **Formel** werden bestimmte Eingabebedingungen vorgegeben. Achten Sie deshalb darauf, dass die eingegebenen Werte die Eingabebedingungen erfüllen. Um Fehlermeldungen zu vermeiden, sind deshalb die Eingabegrößen innerhalb der angegebenen Toleranzen zu halten. Auch der Wert 0 (Null) ist als Eingabe definiert.

• **Datenbank/Konstruktionsdatei**

Über DropDown-Menüs können bestimmte Spezifikationen eines Bauteiles (z.B. Kunststofftyp, Standzeit in Jahren, Aufstellungsort, Umweltbedingungen) aus den hinterlegten Datenbanken abgerufen

werden. Klicken Sie hierzu auf die entsprechende gelbe Eingabezelle. Rechts neben der Zelle zeigt sich eine Pfeilspitze. Wenn Sie auf diese Pfeilspitze klicken, öffnet sich ein DropDown-Menü. Wählen Sie durch Anklicken die gewünschte Spezifikation für die Berechnung. Beachten Sie die eingeblendeten Eingabebeispiele.

• **Fachliche Hilfestellungen per "Mouse over"**

Fachliche Hilfestellungen finden Sie bei den Zellen, die mit einem roten Punkt in der oberen rechten Ecke markiert sind. Sobald Sie den Cursor auf die entsprechende Zelle führen, werden Informationen eingeblendet.

5 Datenbank D1, D2, D3

Diese Datenbank ist jeder Modulgruppe (Excel-Arbeitsmappe) hinterlegt und ist im Blattregister am unteren Rand des Arbeitsmappenfensters mit **D1, D2, D3** benannt. Sie enthält 12 Kunststoffe die im Behälter- und Apparatebau hauptsächlich zur Anwendung kommen. Die Zeitstandfestigkeiten wurden in Abhängigkeit von Temperatur und Standzeit den Zeitstanddiagrammen der DVS 2205-1 entnommen. Die Datenbank ist durch eindeutige Überschriften übersichtlich strukturiert und ermöglicht so dem Anwender, in Verbindung mit den definierten Eingaben der Temperatur und der Standzeit eine zielgerichtete Auswahl vorzunehmen. Die Datenbank kann um benutzerdefinierte Stoffe erweitert werden und bietet dem Benutzer somit höchstmögliche Flexibilität bei der Materialauswahl.

Die Eingabebereiche der Datenbank für benutzerdefinierte Stoffe sind in **blauer Schriftfarbe** hervorgehoben.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, in der Datenbank vorgegebene Kunststoffe anzupassen. In diesem Fall müssen dann aber alle Datensätze des jeweiligen Kunststoffes angepasst werden:

- 3 Monate
- 1 Jahr
- 5 Jahre
- 10 Jahre
- 25 Jahre
- Zeit : 1 Stunde
- Kurzzeit E-Modul
- Langzeit E-Modul
- Abminderung A_1
- C_1, C_2 Dichte

Bei der Korrektur von vorhandenen Daten der Datenbank kann nicht die Bezeichnung des jeweiligen Stoffes verändert werden.
 Es wird darauf hingewiesen, dass die Eingabe mit größter Sorgfalt vorgenommen werden muss, da sich alle weiteren Berechnungen auf die eingegebenen Datenbankwerte beziehen.

Wichtige Informationen zur jeweiligen
 Moduldatenbank per "Mouse over"

		-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	
Matrixzelle hier Spalte 1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Benutzerdefinierter Kunststoff 1 und 2		3 Monate													
Benennung 1		0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Benennung 2		0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PE-HD		11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	
PE 63		8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
PE 80		11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	
PE 100		14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
PP-H (Typ 1)		15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	
PP-B (Typ 2)		13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	
PP-R (Typ 3)		14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	
PVC-NI = PVC-U		31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	
PVC-RI Typ1		19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	
PVC-RI Typ2		19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	
PVC-C		36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	36,4	
PVDF		29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	
		1 Jahr													
Benennung 1		0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Benennung 2		0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PE-HD		10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	
PE 63		8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	
PE 80		10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	

Eingabebereich der Datenbank für benutzerdefinierte Stoffe (blaue Schriftfarbe)

Blattregister der jeweiligen Datenbank

Zur Eingabe eines benutzerdefinierten Werkstoffs ist die gewünschte Bezeichnung anstelle des vorgegebenen Eintrags **Benennung 1**, **Benennung 2** einzusetzen. Die vom Benutzer eingegebene Bezeichnung darf **nicht** mit einer der 12 vorhandenen Kunststoffe identisch sein.

6 Kommentierte Beispielberechnung

Mit Modul 2: Behälter mit Dach mit abgestufter Zylinderdicke

Benennung	Symbol	mm	Bemerkung
Zylinderhöhe	h_z	8.500	Höhe $h_D \approx 3118$
Dachneigung	$\beta \geq 15^\circ$	60	
Innen \emptyset	d	3.600	
Boden \emptyset	$D_B > d$	4.000	
Dachdicke	S_D	38,0	alle $S \geq 4$ mm
Bodendicke	S_B	45,0	
<i>erfüllt</i>			
Ob. Zylinderdicke	$S_{Z1} \leq S_{ZF}$	30,0	
Ob. Schusshöhe	h_{Z1}	2.500	
Füllhöhe siehe Maß	$h_{F1} \leq h_{Z1}$	2.500	$h_{F1} > 0$ erfüllt
Mittl. Zylinderdicke	$S_{ZZ} \leq S_{ZF}$	45,0	
Mittl. Schusshöhe	h_{ZZ}	2.500	
Füllhöhe siehe Maß	$h_{F2} > h_{ZZ}$	5.000	erfüllt
Unt. Zylinderdicke	S_{ZF}	65,0	
<i>Richtgröße min. Höhe h_{FZ}</i>			
Unt. Schusshöhe	h_{ZF}	677	
Gesamt-Füllhöhe	$h_F \leq h_z$	3.500	erfüllt
Behälterhöhe	h	8.500	
<i>erfüllt</i>			
<i>erfüllt</i>			

DVS max. Hauptmaße: $d \leq 4.000$ und $h/d \leq 6$

Die angegebenen Füllhöhen sind vom Bearbeiter für maximale Lastfälle festgelegt.

Die schrittweise und systematische Erarbeitung der folgenden Beispielberechnung ist für das grundsätzliche Verständnis der Berechnungsmodule unbedingt erforderlich.

Die Richtigkeit der Berechnung wird jeweils in Teilabschnitten überprüft und bei korrekter Berechnung mit **erfüllt** bestätigt. Ist ein Teilabschnitt nicht korrekt berechnet, wird **nicht erfüllt** angezeigt. In einem solchen Fall ist gemäß des Hilfskommentars **Anmerk.Korrekt** (roter Punkt) zuerst die Änderung im Teilabschnitt vorzunehmen, bis **erfüllt** angezeigt wird. Erst danach sollte die weitere Berechnung fortgesetzt werden.

Die statische Berechnung gilt insgesamt als **erfüllt**, wenn in der Zeile 184 (letztes Blatt) **Nachweise erfüllt** angezeigt wird. Diese Vorgehensweise der Berechnung ist bei alle drei Modulen völlig identisch.

Zeile 1: Eingabe der Aufgabenstellung.

Zeile 7: Für die Werkstoffauswahl wählen Sie aus dem DropDown-Menü **Datenbank PVC-NI ≈ PVC-U**

Zeile 8: Die Standzeit wählen Sie aus dem DropDown-Menü **Datei: 10 Jahre**

Zeile 9: Eingabe der mittleren Medientemperatur = **35**

Zeile 10: Zur Definition der Zylinderausführung wählen Sie aus dem DropDown-Menü **Datei: Wanddicke 3-stufig**

Zeilen 13-28: Die Maße des zu berechnenden Behälters entnehmen Sie der Abbildung auf Seite 9 und geben Sie in Ihr Berechnungsblatt ein.

Zeile 31: Ist die Berechnung **erfüllt**, kann die Eingabe fortgesetzt werden. Ansonsten ist eine Korrektur erforderlich.

Zeile 37: Eingabe des langzeitigen Betriebs-Überdrucks in $\text{N} / \text{mm}^2 = \mathbf{0,03}$. Beachten Sie den Hinweis in Zeile 35

Zeile 38: Eingabe des langzeitigen Betriebs-Unterdrucks in $\text{N} / \text{mm}^2 = \mathbf{0,01}$

Zeile 39: Eingabe des kurzzeitigen Betriebs-Überdrucks in $\text{N} / \text{mm}^2 = \mathbf{0,031}$

Zeile 40: Eingabe des kurzzeitigen Betriebs-Unterdrucks in $\text{N} / \text{mm}^2 = \mathbf{0,011}$. *Zur Kontrolle werden alle Drücke der Zeilen 37-40 in bar angezeigt*

Zeile 41: Eingabe der Zusatzlast des Daches in $\text{N} = \mathbf{1.000}$

Zeile 42: Ist die Berechnung **erfüllt**, kann die Eingabe fortgesetzt werden. Ansonsten ist eine Korrektur erforderlich.

Zeile 43: Wählen Sie aus dem DropDown-Menü **Auswahl: Außen : Sommer / Winterbedingung**

- Zeile 44: Eingabe der Schneelast in kN / m² infolge Winterbedingung = **1,2**. Lesen Sie dazu den Hilfskommentar (roter Punkt) in der gleichen Zeile. Wählen Sie entsprechend dem geographischen Standort des Behälters die zutreffende Lastzahl. Erhöhen Sie ggf. den Wert.
- Zeile 45: Manuelle Eingabe der Medienbezeichnung (Behälterinhalt) = **Chemieabwasser**
- Zeile 46: Wählen Sie aus dem DropDown-Menü **Auswahl: Mediengruppe 1**. Lesen Sie dazu den Hilfskommentar (roter Punkt) in derselben Zeile.
- Zeile 47: Eingabe Dichte des Mediums in kg / m³ = **1.100,0**
- Zeile 48: Eingabe des Zähigkeitsfaktors = **1,45 (siehe Richtwert 1,45)**
- Zeile 49: Eingabe des Abminderungsfaktors Festigkeit = **1,2**. Lesen Sie dazu den Hilfskommentar (roter Punkt) in derselben Zeile.
- Zeile 50: Eingabe des Abminderungsfaktors Beulen = **1,2**. Lesen Sie dazu den Hilfskommentar (roter Punkt) in derselben Zeile.
- Zeile 51: Wählen Sie aus dem DropDown-Menü **Auswahl: Belastungsfall I**. Lesen Sie dazu den Hilfskommentar (roter Punkt) in derselben Zeile.
- Zeile 52: Eingabe des Langzeit-Schweißfaktors = **1,0**
- Zeile 53: Eingabe des Kurzzeit-Schweißfaktors = **0,7** (z.B. für Öse)
- Zeile 54: Eingabe des Werkstoff-Faktors = **1,5** (siehe Richtwert 1,5)
- Zeile 55: Ist die Prüfung in Zeile 55 **erfüllt**, erfolgt die Berechnung. Ansonsten ist eine Korrektur erforderlich.

Erst nach Berechnung der Statik können die anderen Bauteile (s. unteres Blattregister) **Stutzen in der Zylinderschale oder im Dach** sowie **Öse, Verankerung** berechnet werden. Die sich anschließende Beispielberechnung des Stutzens und der Öse/Verankerung finden Sie unter **www.vogel-buchverlag.de** nach Eingabe des InfoClick-Codes.

7 InfoClick-Code

Der Onlineservice InfoClick bietet unter **www.vogel-buchverlag.de** nach Codeeingabe zusätzliche Informationen und Aktualisierungen:

Hans-Jürgen Bullack

Berechnung von Kunststoffbehältern nach DVS 2205-2: 2003

ISBN: 978-3-8343-3043-7

Inhalt

- Behälter mit Dach mit konstanter Zylinderdicke**
 - Behälterstatik
 - Stutzen in Zylinderschale oder Dach
 - Trageöse, Nachweis der Verankerung
- Behälter mit Dach mit abgestufter Zylinderdicke**
 - Behälterstatik
 - Stutzen in Zylinderschale oder Dach
 - Trageöse, Nachweis der Verankerung
- Behälter ohne Dach mit konstanter oder abgestufter Zylinderdicke**
 - Behälterstatik
 - Stutzen in Zylinderschale
 - Trageöse, Nachweis der Verankerung

Bestandteile:

Integrierte Datenbanken mit Werkstoffdaten, DropDown-Menüs zum Abruf von Werkstoffdaten, hinterlegte Fachinformationen per Mouse over, Eingabebedingungen zum Schutz vor Fehleingaben, Detailskizzen, Fehlermeldungen, Benutzerdefinierbare Erweiterungsmöglichkeiten der Datenbank.

Voraussetzungen:

Microsoft-Excel, ab Version 97

Technische Berechnung: Behälter und Apparate aus Thermoplasten			
1	Auflagenhinweise		
2	Dachgeprägtheit	Richtlinie DVS 2205-2:2003, DIN 18800 Teil 4, DIN 1055-4	
3	Weitere Literatur / Quellen	Kernweite DIN EN 1778, DVS 2205-1	
4	Die nachfolgenden Symbole, Abkürzungen, Formeln, Maße oder "Ausmaß" sind unabhängig voneinander und zu beachten. Zum Lesen: Conter erhalten		
5	Behälterausführung	Mit Kugeldach, Heligung 18° = $\theta = 7^\circ$, 2- oder 3-stufig	
6	Die Bilder liegen nicht die Konstruktion fest, sie dienen zur Angabe der für die Berechnung notwendigen Maße.		
7	Werkstoff der Hauptbauteile	Deibelon	PVC-N / PVC-U
8	Standzeit des Behälters	Dauer	10 Jahre
9	Mittlere Medientemperatur	-15 °C = T	
10	Zylinderausführung	Dauer	Wanddicke 3-stufig
11			erfüllt
12	DVS max. Hauptmaße: $d \leq 4.000$ und $h/d \leq 8$		
13			
14	Benennung	Symbol	mm
15	Zylinderdicke	t_z	5,500
16	Dachheligung	$\delta = 18^\circ$	80 Höhe $h = 3.116$
17	Innen \emptyset	d	3.600
18	Radial \emptyset	$S_2 = d$	3.600
19	Dachdicke	t_d	4,000
20	Isolierdicke	t_i	4,000
21			alle $\delta = 4$ mm
22	Ob. Zylinderdicke	$S_{10} = t_z$	30,0
23	Ob. Schusshöhe	P_{10}	2,500
24	Füllhöhe siehe Maß	$h_{10} = P_{10}$	2,500
25	Mitt. Zylinderdicke	$S_{11} = t_z$	42,0
26	Mitt. Schusshöhe	P_{11}	2,500
27	Füllhöhe siehe Maß	$h_{11} > P_{11}$	5,000
28	Unt. Zylinderdicke	S_{12}	80,0
29	Unt. Schusshöhe	P_{12}	87,0
30	Gesamt Füllhöhe	H_{12}	5,500
31	Behälterhöhe	H	11,663
32			erfüllt
33	Die angegebenen Füllhöhen sind vom Behälter für maximale Lastfälle festgelegt.		
34	Gemäß DVS 2205-2 sind hydrostatische Belastungen und kurzzeitige sowie langfristig wirkende Drücke zu berücksichtigen.		
35	Als Kurzzeit-Minimumwerte sind festzusetzen: Überdruck = 0,20003 N / mm ² (2,000 bar)		
36	Unterdruck = 0,20003 N / mm ² (2,003 bar)		
37	Nach der Druckgerätenorm und Berechnungen für wässrige Oberdrücke von $\leq 0,8$ bar nicht zulässig.		
38	Benennung	Einheit	Formel
39	Langzeitiger Betriebs-Überdruck	N / mm ²	$0,7 \cdot p_{10} + 0,0456$
40	Langzeitiger Betriebs-Unterdruck	N / mm ²	$p_{10} = 0$
41	Kurzzeitiger Betriebs-Überdruck	N / mm ²	$p_{10} + 0,30008 + p_2$
42	Kurzzeitiger Betriebs-Unterdruck	N / mm ²	$p_{10} + 0,30008 + p_2$
43	Quasistat. Dach (oben, stat. überlagert)	N	$F_{10} = 0$
44			erfüllt
45	Standort, Lastfall, Umwelt	-	Auswertung
46	Schmelzleitfähigkeit λ , W/mK	-	$\lambda_{10} = 0$
47	Behälterinhalt oder Medium	-	Maßstab eingetragene
48	Medien- oder Fluidgruppe	-	Auswertung
49	Dichte des Mediums	kg / m ³	$\rho = 10$
50	Zylinderfaktor $A_1 = A_2 \cdot p_{10} + 0,5$	$A_1 =$ Richtwert	1,40
51	Abnorm. Faktor d. Mediums F Festigkeit	-	$A_2 = 1$
52	Abnorm. Faktor d. Mediums q_{10} Besten	-	$A_2 = q_{10} = 1$
53	Belastung und Wichtung	-	Auswertung
54	Langzeit-Schwellfaktor, alle Bauteile	-	$0,8 \cdot F_{10} = 1$
55	Kurzzeit-Schwellfaktor	-	$0,8 \cdot F_{10} = 1$
56	Werkstoff-Gestaltfaktor	$C =$ Richtwert	1,5
57			erfüllt
58			erfüllt
59			erfüllt
60			erfüllt
61			erfüllt
62			erfüllt
63			erfüllt
64			erfüllt
65			erfüllt
66			erfüllt
67			erfüllt
68			erfüllt
69			erfüllt
70			erfüllt
71			erfüllt
72			erfüllt
73			erfüllt
74			erfüllt
75			erfüllt
76			erfüllt
77			erfüllt
78			erfüllt
79			erfüllt
80			erfüllt
81			erfüllt
82			erfüllt
83			erfüllt
84			erfüllt
85			erfüllt
86			erfüllt
87			erfüllt
88			erfüllt
89			erfüllt
90			erfüllt
91			erfüllt
92			erfüllt
93			erfüllt
94			erfüllt
95			erfüllt
96			erfüllt
97			erfüllt
98			erfüllt
99			erfüllt
100			erfüllt

Mit der systematischen Eingabe der Parameter entstehen prüffähige Datenblätter mit übersichtlicher Berechnungsstruktur. Jede Berechnung ermöglicht die unmittelbare Beurteilung der Ergebnisse, die Veränderung der Eingabewerte und damit eine optimale Variantenbetrachtung. Datenbanken mit wichtigen Stoffwerten und Parametern sind hinterlegt und lassen sich um benutzerdefinierte Werte erweitern.



Vogel Industrie Medien GmbH & Co. KG
Vogel Buchverlag, 97064 Würzburg, © 2007
www.vogel-buchverlag.de