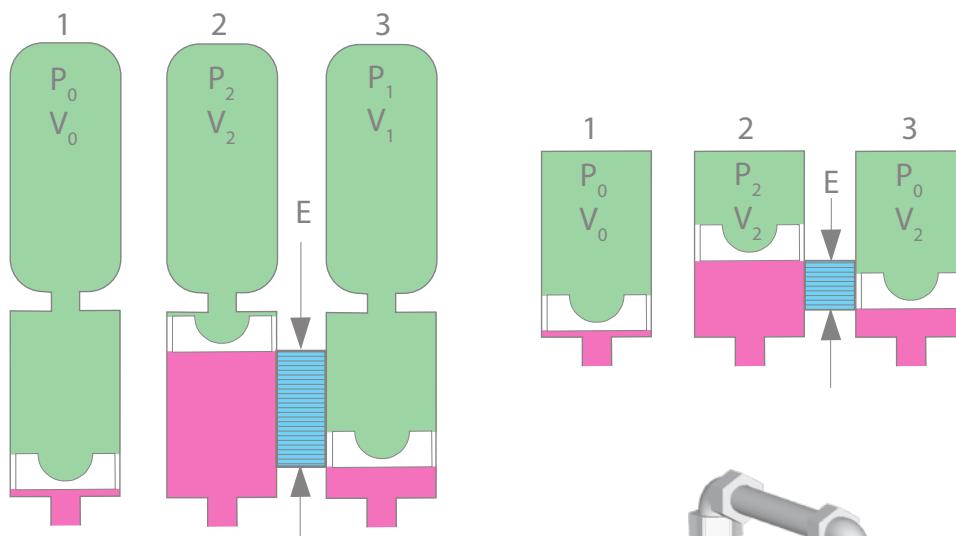


# BOLENZ & SCHÄFER

## SPEICHERBERECHNUNGEN ACCUMULATOR CALCULATIONS





## INHALT

	Seite
Umrechnungstabellen	3
Speicherberechnung	4
Funktionsprinzip	4
Kurzzeichen und ihre Bedeutung	4
Vereinfachte Ermittlung der Speichergröße	5
Berechnungsformeln	5
Korrekturfaktor C	5
Bildung des Korrekturfaktors	5
Umgebungstemperatur	6
Diagramme zur Ermittlung des Korrekturfaktors	7
Diagramm 1 Korrekturfaktor $C_1$ für isotherme Zustandsänderung	7
Diagramm 2 Korrekturfaktor für $C_2$ adiabate Zustandsänderung	7
Berechnungsbeispiele	8
A. Isotherm	8
B. Adiabat	8
Zulässige Kolbengeschwindigkeit	9
Auswahl der Anschluss-Querschnitte	9
BSD ACCU Projektierungs- und Simulationssoftware	9
Isochores Verhalten von $N_2$	10
Allgemeines	10
Diagramm	10
Datenbogen, Telefax Speicherberechnung	11

## INDEX

	page
Conversation tables	3
Accumulator calculations	4
Function of principle	4
Grammalogue and explanation	4
Simplyfied determination of the accumulator capacity	5
Calculation formulas	5
Corrective factor C	5
Determination of the corrective factor C	5
Ambient temperature	6
Diagrams for the determination of the corrective factor	7
Diagram 1 Corrective factor $C_1$ , for isothermal change of state	7
Diagram 2 Corrective factor $C_2$ , for adiabate change of state	7
Calculation examples	8
A. Isothermal	8
B. Adiabate	8
Permissible piston speed	9
Choise of the cross section connection	9
BSD ACCU calculation and simulation software	9
Isochore behavior of $N_2$	10
General information	10
Diagram	10
Data sheet, Facsimile-message Accumulator calculation	11

## UMRECHNUNGSTABELLEN

## CONVERSATION TABLES

## Länge / Length

	meter	ft	inch	cm	mm	micron	angstroms
1 meter	1	3,28083	39,3700	100	1 000	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^{10}$
1 ft	0,30480	1	12	30,48006	304,8006	$3,048 \cdot 10^5$	$3,048 \cdot 10^9$
1 inch	0,0254	0,08333	1	2,540005	25,40005	$2,54 \cdot 10^4$	$2,54 \cdot 10^8$
1 cm	0,01	0,032808	0,39370	1	10	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$
1 mm	0,001	0,003281	0,039370	0,1	1	1000	$1 \cdot 10^7$
1 micron	$1 \cdot 10^{-6}$	$3,28083 \cdot 10^{-6}$	$3,937 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	1	$1 \cdot 10^4$
1 angstroms	$1 \cdot 10^{-10}$	$3,28083 \cdot 10^{-10}$	$3,937 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-4}$	1

## Hinweis:

Für die Korrektheit der Umrechnungstabelle leisten wird keine Gewähr .Die Zeichensetzung entspricht deutschem Standard und ist in anderen Zeichensetzungssystem entsprechend umzusetzen.

## Fläche / Area

	m <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	yard <sup>2</sup>
1 m <sup>2</sup>	1	10,76387	1550,0	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$	1,196
1 ft <sup>2</sup>	0,09203	1	144	929,0304	$9,29 \cdot 10^3$	0,1111
1 in <sup>2</sup>	$6,451 \cdot 10^{-4}$	0,006944	1	6,4516258	645,16258	$7,710 \cdot 10^{-4}$
1 cm <sup>2</sup>	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,0764 \cdot 10^{-3}$	0,15500	1	100	$1,196 \cdot 10^{-4}$
1 mm <sup>2</sup>	$1 \cdot 10^{-6}$	$1,0764 \cdot 10^{-5}$	$1,55 \cdot 10^{-3}$	0,01	1	$1,196 \cdot 10^{-6}$
1 yard <sup>2</sup>	0,8361	9	1296	8361	836100	1

## Note:

No responsibility is taken for the correctness of calculations Table.  
The punctuation is set by the german standard. You have to transcribe them into your own standard.

## Volumen / Volume

	m <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>	gal (US)	dm <sup>3</sup>	quart (US)	in <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup>	1	35,31	264,2	1 000	1056,8	61023	$1 \cdot 10^6$
1 ft <sup>3</sup>	$28,317 \cdot 10^{-3}$	1	7,4805	28,317	29,92	1728	28317
1 gal (US)	$3,785 \cdot 10^{-3}$	0,1337	1	3,785	4	231	3785
1 dm <sup>3</sup>	$1 \cdot 10^{-3}$	$35,31 \cdot 10^{-3}$	0,2642	1	0,057	61,023	$1 \cdot 10^3$
1 quart	$0,9436 \cdot 10^{-3}$	$33,42 \cdot 10^{-3}$	0,25	0,9463	1	57,75	946,35
1 in <sup>3</sup>	$1,639 \cdot 10^{-5}$	$0,5787 \cdot 10^{-3}$	$4,329 \cdot 10^{-3}$	0,016387	0,01723	1	16,387
1 cm <sup>3</sup>	$1 \cdot 10^{-6}$	$35,31 \cdot 10^{-6}$	$0,2642 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1,0568 \cdot 10^{-3}$	0,06102	1

## Druck / Pressure

	kg/cm <sup>2</sup> (at)	mm Hg (Torr)	bar	MPa	Pa	in Hg	psi
1 kg /cm <sup>2</sup> (at)	1	736	0,981	$9,81 \cdot 10^{-2}$	$9,81 \cdot 10^4$	28,94	14,22
1 mm Hg (Torr)	$1,36 \cdot 10^{-3}$	1	$1,333 \cdot 10^{-3}$	$1,333 \cdot 10^{-4}$	133,3	$3,937 \cdot 10^{-2}$	$1,934 \cdot 10^{-2}$
1 bar	1,02	750	1	0,1	$1 \cdot 10^5$	29,53	14,504
1 MPa	10,2	7500	10	1	$1 \cdot 10^6$	295,3	145,04
1 Pa	$1,02 \cdot 10^{-5}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	1	$2,953 \cdot 10^{-4}$	$1,450 \cdot 10^{-4}$
1 in Hg	$3,455 \cdot 10^{-2}$	25,40	$3,387 \cdot 10^{-2}$	$3,387 \cdot 10^{-3}$	3387	1	0,491
1 psi	$7,031 \cdot 10^{-2}$	51,70	$6,893 \cdot 10^{-3}$	$6,893 \cdot 10^{-4}$	6893	2,035	1

## Strömungsgeschwindigkeit / Flow Velocity

	m/sec	m/min	ft/sec	ft/min
1 m/sec	1	60	3,281	196,85
1 m/min	0,01667	1	0,05468	3,281
1 ft/sec	0,3048	18,29	1	60
1 ft/min	0,005080	0,3048	0,01667	1

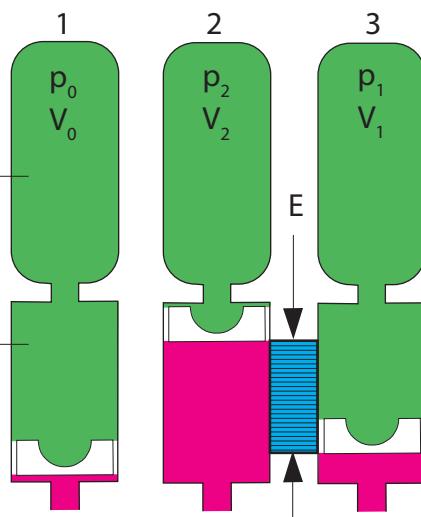
## Temperatur / Temperature

	Kelvin	°C	°F
1 Kelvin	1	K-273,15	K · 9/5 - 457,86
1°C	°C+273,15	1	°C · 9/5 + 32
1°F	5/9 (°F-32) + 273,15	(°F-32) · 5/9	1

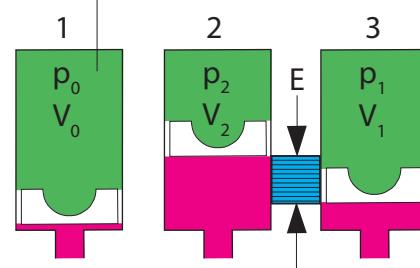
**SPEICHERBERECHNUNG**
**ACCUMULATOR CALCULATIONS**
**Funktionsprinzip**
**Speicheranlage  
Accumulator Unit**

Gasbehälter  
Pressure vessel

BSD Kolbenspeicher  
BSD Piston  
accumulator


**Functional principle**
**Einzelspeicher  
Single Accumulator**

BSD Kolbenspeicher  
BSD Piston accumulator


**Kurzzeichen und ihre Bedeutung**

- $V_0$  = Gesamtvolumen (Gasraum) (l)  
BSD Kolbenspeicher mit bzw. ohne Gasbehälter
- $V_1$  = Gasvolumen bei min. Betriebsüberdruck (l)
- $V_2$  = Gasvolumen bei max. Betriebsüberdruck (l)
- $p_0$  = Vorfülldruck (bar)
- $p_1$  = min. Betriebsüberdruck
- $p_2$  = max. Betriebsüberdruck
- $E$  = Nutzflüssigkeit ( $V_1 - V_2$ ) (l) (swept volume)
- = Gasraum (N2)
- = Druckflüssigkeit
- $C$  = Korrekturfaktor
- $C_1$  = Korrekturfaktor für isotherme Zustandsänderung
- $C_2$  = Korrekturfaktor für adiabate Zustandsänderung
- $\Delta p$  =  $p_2 - p_1$

**Short symbols and explanation**

- $V_0$  = Total Volume (gas space) (l = litre)  
(BSD piston accumulator with or without pressure vessel)
- $V_1$  = Gas volume at min. working pressure (l)
- $V_2$  = Gas volume at max. working pressure (l)
- $p_0$  = Pre-load pressure (bar)
- $p_1$  = min. working pressure (bar)
- $p_2$  = max. working pressure (bar)
- $E$  = liquid use ( $V_1 - V_2$ ) (l) (swept volume)
- = Gas space (N2)
- = Pressure fluid
- $C$  = Corrective factor
- $C_1$  = Corrective factor  
for isothermal change of state
- $C_2$  = Corrective factor  
for adiabatic change of state
- $\Delta p$  =  $p_2 - p_1$

## VEREINFACHTE ERMITTlung DER SPEICHERGRÖSSE

Die nachstehenden Berechnungsformeln ermöglichen eine relativ einfache, überschlägige Berechnung der erforderlichen Speicher- bzw. Anlagengröße.

Für eine detaillierte Berechnung und realitätsnahe Simulation empfehlen wir die Verwendung unseres Berechnungsprogramms BSD ACCU (siehe auch Seite 9).

### Berechnungsformeln

$$V_1 = \frac{C \cdot E \cdot p_2}{\Delta p}$$

$$V_0 = \frac{V_1 \cdot p_1}{p_0}$$

$$V_2 = V_1 - E$$

min. erforderliche  
BSD Kolbenspeichergröße ohne Berück-  
sichtigung der Umgebungstemperatur

Der Korrekturfaktor C ist aus den Korrek-  
turfaktoren  $C_1$  und  $C_2$  laut Diagrammen 1  
und 2 auf Seite 7 zu bilden.

### Korrekturfaktor $C_1$ (Diagramm 1)

Kann angewendet werden, wenn der zeitliche Ablauf des Lade- bzw. Entladevorganges so langsam ist, dass ein vollkommener Temperaturausgleich zwischen Gas und Umgebungstemperatur stattfinden kann. Je nach Arbeitsbereich ist der Korrekturfaktor  $C_1$  wesentlich größer als 1 (siehe Diagramm 1).

### Korrekturfaktor $C_2$ (Diagramm 2)

Kann angewendet werden, wenn der zeitliche Ablauf des Lade- bzw. Entladevorganges keinen Temperaturausgleich zwischen Gas und Umgebungstemperatur zulässt.

### Bildung des Korrekturfaktors C

Die Werte  $C_1$  und  $C_2$  stellen die beiden äußersten Grenzwerte für die Ermittlung der erforderlichen Speichergröße  $V_0$  dar. Mit dem Faktor  $C_1$  wird man nur selten rechnen können. Je nach zu erwartendem Zyklusablauf ist ein Faktor zwischen  $C_1$  und

## SIMPLIFIED DETERMINATION OF THE ACCUMULATOR CAPACITY

The following calculation formula will give you only a simple, approximate calculation for the needed accumulator- and accumulator unit-size.

For a detailed calculation and a simulation close to reality we advise you our calculation program BSD ACCU (see page 9).

### Calculation formulas

$$V_{AK} = V_0 - V_2$$

Minimum required capacity  
of the BSD piston accumulator without consid-  
eration of the ambient temperature.

C

The corrective factor C is between the correc-  
tive factor  $C_1$  and  $C_2$  from the following dia-  
grams 1 and 2 on page 7.

### Corrective factor $C_1$ (Diagram 1)

Can be used for calculation, when the loading and unloading time is so slow that a complete tempera-  
ture compensation between gas and ambient tem-  
perature can take place. Note: Depending on the  
use the corrective factor  $C_1$  is substantially greater  
than 1 (see diagram 1).

### Corrective factor $C_2$ (Diagram 2)

Can be used, when the loading and unloading  
time does not allow a temperature compensation  
between gas and ambient temperature.

### Determination of the corrective factor C

The values of  $C_1$  and  $C_2$  are the limiting factors for  
determining the required accumulator capacity  $V_0$ .  
It is seldom possible to calculate with the factor  $C_1$   
alone. Depending on the expected cycle time it is  
possible to find a factor between  $C_1$  and  $C_2$ , but in  
most cases it is found nearer to  $C_2$ . In case of the BSD



$C_2$  zu bilden, welcher in den meisten Fällen näher bei  $C_1$  liegen wird. Im Falle dass der BSD Kolbenspeicher für Notbetätigungen eingesetzt wird, muss für den geladenen Zustand (längere Stillstandszeit) Korrekturfaktor  $C_1$  zugrundegelegt werden, während für die Entnahme, je nach Geschwindigkeit, ggf. Korrekturfaktor  $C_2$ , eingesetzt werden muss. Eine Änderung der Umgebungstemperatur ist bei vorgenannten Berechnungen nicht berücksichtigt. Wie sich der Vorfülldruck  $p_0$  temperaturabhängig verändert, kann aus dem Diagramm „Isochores Verhalten von N2“ auf Seite 10 abgelesen werden. Nachdem die Volumina  $V_0$  und  $V_2$  berechnet sind, erfolgt die Festlegung, ob mit oder ohne Gasbehälter ausgeführt wird und welche Standard-Typen eingesetzt werden. Hierfür sind ausschließlich praktische und wirtschaftliche Erwägungen ausschlaggebend.

### Berücksichtigung der Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur muss in der Regel bei der Berechnung berücksichtigt werden, wenn sie Schwankungen unterliegt und die Gastemperatur dementsprechend beeinflusst.

#### Effekte:

- bei konstantem Druck  $p$  ändert sich die Kolbenposition,
- bei konstanter Kolbenposition ändert sich der Druck  $p$ .

Um immer die vorgegebenen Betriebsbedingungen zu garantieren, muss der BSD Kolbenspeicher-Inhalt um  $\Delta V$  vergrößert werden.

T = Umgebungstemperatur in Kelvin. Das Volumen  $V_2$  bleibt unverändert.

$$\Delta V - V_1 \cdot \left( \frac{T_{\text{max.}}}{T_{\text{min.}}} - 1 \right)$$

T = ambient temperature in Kelvin.  
The volume of  $V_2$  stays unchanged.

Calculation examples see page 8.

piston accumulator is used for an emergency operation, (a long time standing still) in loaded condition factor  $C_1$  must be used. Due to a quick discharge the corrective factor  $C_2$  must be used in calculation. A variation of the ambient temperature is not taken into consideration in the aforementioned calculation. The change of the pre-load pressure  $p_0$  depending on temperature can be read on the diagram "Isochore behaviour of N2" on page 10. After calculation of volumes  $V_0$  and  $V_2$  it is then decided which standard types are going to be used, executed with or without pressure vessel. As a result this is only decisive for practical and economic considerations.

### Consideration of the ambient temperature

The ambient temperature must as a rule be taken into consideration, when it lies under a variation and the gas temperature is accordingly influenced.

#### Effects:

- at constant pressure  $p$  the piston position changes
- at constant piston position the pressure  $p$  changes

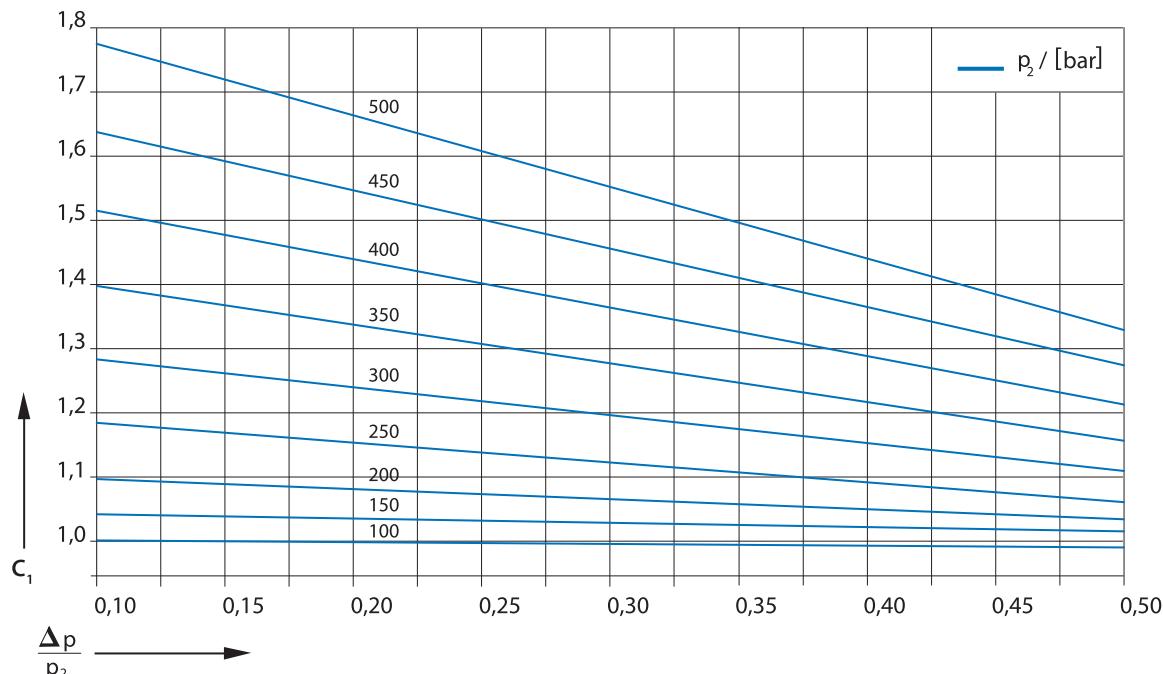
To always guarantee the given operating conditions the BSD piston accumulator capacity must be enlarged about  $\Delta V$ .

Berechnungsbeispiele siehe Seite 8.

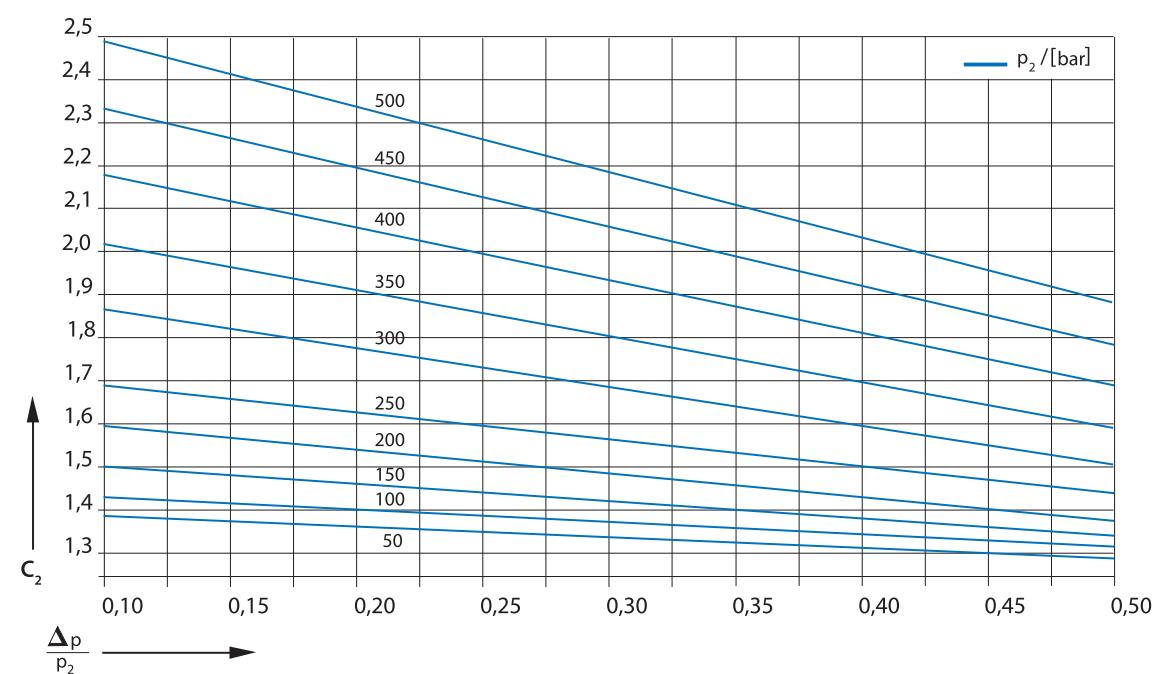
## DIAGRAMME ZUR ERMITTlung DES KORREKTURFAKTORS

**Diagramm 1**

Korrekturfaktor  $C_1$   
für isotherme Zustandsänderung

**Diagramm 2**

Korrekturfaktor  $C_2$   
für adiabate Zustandsänderung



## DIAGRAMMS FOR THE DETERMINATION OF THE CORRECTIVE FACTOR

**Diagram 1**

Corrective Factor  $C_1$ ,  
for isothermal change of state

**Diagram 2**

Corrective Factor  $C_2$ ,  
for adiabatic change of state



## BERECHNUNGSBEISPIELE

## CALCULATION EXAMPLES

## A. Isotherm

<p><i>gegeben</i></p> <p><i>Rechnung</i> C1 = 1,15 aus Diagramm 1</p>	$p_2 = 250 \text{ bar}$ $p_1 = 200 \text{ bar}$ $p_0 = 195 \text{ bar}$ $E = 30 \text{ l}$ $\frac{\Delta p}{p_2} = \frac{50}{250} = 0,2$ $V_1 = \frac{1,15 \cdot 30 \cdot 250}{50} = 172,5$ $V_0 = \frac{172,5 \cdot 200}{195} = 177,0$ $V_2 = 172,5 - 30 = 142,5 \text{ l}$
---	---

min. erforderlicher BSD  
Kolbenspeicher-Inhalt

*gewählt*  
Gasbehälter  
*gewählt*

$V_0 - V_2 = 177 - 142,5 = 34,5 \text{ l}$   
1 AK 35-280-18  
2 x à 75 l  
 $V_0 = 185 \text{ l}$

*given*

*Calculation*

C1 = 1,15 from diagram 1

min. required BSD piston accumulator capacity  
*choose*  
pressure vessels  
*choose*

## B. Adiabat

<p><i>gegeben</i></p> <p><i>Rechnung</i> C2 = 1,6 aus Diagramm 2</p>	$p_2 = 300 \text{ bar}$ $p_1 = 180 \text{ bar}$ $p_0 = 175 \text{ bar}$ $E = 50 \text{ l}$ $\frac{\Delta p}{p_2} = \frac{120}{300} = 0,4$ $V_1 = \frac{1,6 \cdot 50 \cdot 300}{120} = 200$ $V_0 = \frac{200 \cdot 180}{175} = 206$ $V_2 = 200 - 50 = 150 \text{ l}$
--	--

min. erforderlicher BSD  
Kolbenspeicher-Inhalt  
*gewählt*  
Gasbehälter  
*gewählt*

$V_0 - V_2 = 206 - 150 = 56 \text{ l}$   
1 AK 60-375-18  
2 x à 75 l  
 $V_0 = 210 \text{ l}$

*given*

*Calculation*

C2 = 1,6 from diagram 2

min required BSD piston accumulator capacity  
*choose*  
pressure vessels  
*choose*

## BERECHNUNGSBEISPIELE

## CALCULATION EXAMPLES

### Zulässige Kolbengeschwindigkeit

$v \leq 4,0 \text{ m/s}$

Je nach Betriebsbedingungen können auch höhere Kolbengeschwindigkeiten zugelassen werden. Bei rascher Hubfolge, z.B. Einsatz in Schmiedemanipulatoren, kann Kühlung erforderlich sein.

### Auswahl der Anschluss-Querschnitte

BSD Kolbenspeicher-Anschlüsse können flexibel nach der auftretenden Strömungsgeschwindigkeit und den konstruktiven Anforderungen (siehe Broschüre KAK/AK oder UAK/KAK) gestaltet werden.

## BSD ACCU PROJEKTIERUNGS UND SIMULATIONSSOFTWARE

Das BSD-Speicherprojektierungs- und Simulationsprogramm BSD ACCU ermöglicht eine schnelle und einfache Auslegung auf Basis unserer jahrzehntelangen Erfahrungen. Daneben bietet das Programm auch die Möglichkeit der Optimierung von Speichersystemen mittels Simulation. Insbesondere bei Speichersystemen mit nachgeschaltetem Gasvolumen kann mit einem optimierten Gesamtvolume eine kompakte und wirtschaftliche Anlage projektiert werden. Geringerer Ressourceneinsatz, geringerer Raumbedarf zur Aufstellung und niedrigere Betriebs- und Wartungskosten führen zu wirtschaftlichen Lösungen.

Ein modularer und bedienerfreundlicher Aufbau sowie eine integrierte Hilfefunktion runden das Produkt ab.

Auf Anfrage stellen wir Ihnen das Auslegungsprogramm gern zur Verfügung.

### Permissible piston speed $v \leq 4 \text{ m/s}$

Depending on the operating conditions higher piston speed can be permitted. In rapid succession of piston strokes cooling may be necessary, e.g. forging manipulation.

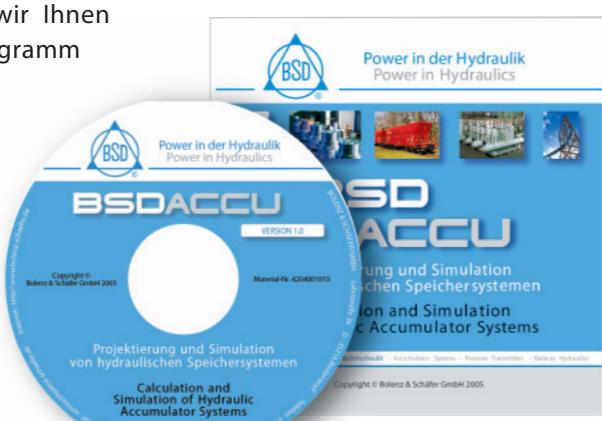
### Choice of the cross-section connection

BSD Piston accumulator connections can be flexible designed according to the occurring flow rate and the design requirements (see brochures KAK/AK oder UAK/KAK).

## BSD ACCU CALCULATION AND SIMULATION SOFTWARE

The BSD accumulator calculation and simulation program BSD ACCU facilitates fast and simple developments, based on decades of in-house experience. In addition, the program offers the possibility of optimizing accumulator systems through simulation. Especially with accumulator systems with down-stream gas volumes, the use of an optimized total volume can result in a compact and economical plant. Lower resource use, reduced installation space requirements and reduced operating and maintenance costs, produce economic solutions. The product is rounded off by a modular and user-friendly structure and an integrated help function.

We will gladly provide you with the design program on request.



## ISOCHORES VERHALTEN VON N<sub>2</sub>

Ermittlung bzw. Kontrolle des Vorfülldruckes  $p_0$  bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen

### Allgemeines

Die angegebenen Vorfülldrücke  $p_0$  beziehen sich, wenn nichts anderes angegeben ist, auf Raum-Temperatur +20 °C. Weicht die tatsächliche Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Füllung oder Kontrolle des Vorfülldruckes  $p_0$  davon ab, so kann anhand des Diagramms abgelesen werden welchen Druck entsprechend der Umgebungs-Temperatur eingefüllt bzw. vorhanden sein muss.

### Beispiel

Gegeben ist ein Gas-System mit einem Gasdruck von 155 bar bei einer Gastemperatur von +20 °C. Ändert sich die Gastemperatur auf +35 °C, wird parallel vom Schnittpunkt (155 bar bei +20 °C) zur nächsten Druck-Temperatur-Verlaufs- linie der Schnittpunkt verschoben, bis er die senkrechte Temperaturlinie +35 °C schneidet. Im gezeigten Beispiel ist ein Vorfülldruck  $p_0$  von ca. 165 bar einzufüllen, bzw. vorhanden.

## ISOCHORE BEHAVIOR OF N<sub>2</sub>

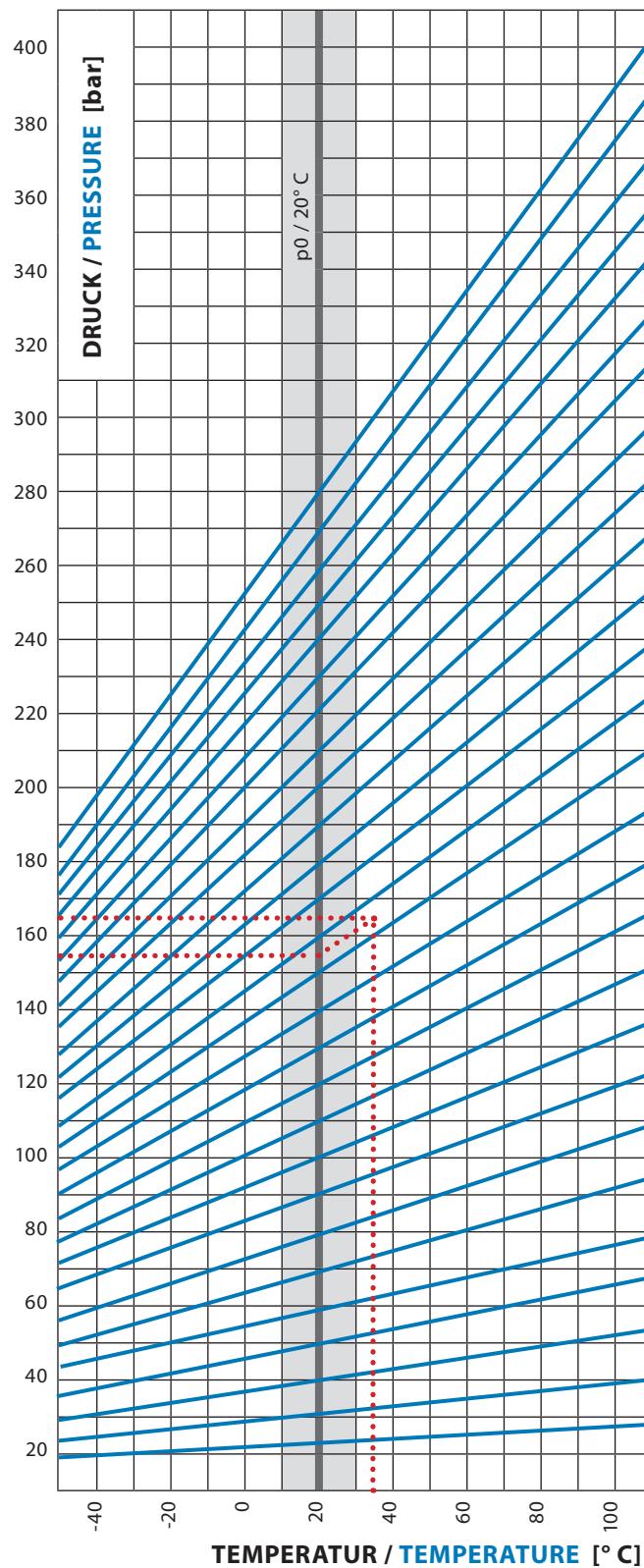
Determination and control of the pre-load pressure  $p_0$  at different ambient temperatures

### General Information

The pre-load pressures  $p_0$  mentioned are referring to a room temperature of +20 °C. Is the real temperature different to +20 °C by the time of loading or control, it can be found from the diagram what pressure must be pre-loaded or be available.

### Example

Given is a gas system with a gas pressure of 155 bar and a gas temperature of +20 °C. When the gas-temperature changes to +35 °C, the intersection (155 bar at +20 °C) should be moved parallel to the next pressure temperature lapse, until the perpendicular temperature-line meets +35 °C. In the example mentioned a pre-load pressure  $p_0$  of appr. 165 bar must be pre-loaded or should be found.



**DATENBOGEN      DATA SHEET**
**TELEFAX Speicherberechnung**

Zur Errechnung des benötigten Volumens und Auswahl des günstigsten BSD Kolbenspeichers tragen Sie bitte die Betriebsparameter 1 bis 15 ein. Senden Sie uns den Datenbogen per Post, per Fax oder rufen Sie uns an.

Fax Nr.:	+49 6461 933161		No.:
An:	BOLENZ & SCHÄFER GmbH		To
Von:			From
Tel.:			Tel.:
Fax:			Facsimile
E-Mail:			E-Mail
Datum:			Date

Betreff

Reference

Seiten | Pages

Bitte bieten Sie einen BSD Kolbenspeicher bzw. eine BSD Kolbenspeicher-Anlage für nachfolgende Betriebsparameter an:			Please offer a BSD piston accumulator or a BSD piston accumulator unit referring to the following working parameters:		
		bitte ausfüllen		please fill in	
1	max. Betriebsüberdruck [bar]	$p_2$		$p_2$	Max. working pressure [psi]
2	min. Betriebsüberdruck [bar]	$p_1$		$p_1$	Min. working pressure [psi]
3	Vorfüllüberdruck [bar] (normal 5bar unter $p_1$ )	$p_0$		$p_0$	Pre-load pressure [psi] (normally 5 bar / 72 psi below $p_1$ )
4	Entnahme pro Arbeitsspiel	E	I	E	Discharge per working stroke
5	Entnahmzeit oder max. Entnahmestrom	$t_E$	s	$t_E$	Discharge time or max. flow rate of discharge
6	Arbeitsspiele	$n$	min	$n$	Rate of working
7	Pumpenleistung	Q	l/min	Q	Pump output
8	Betriebstemperatur	T	°C	T	Working temperature
9	Umgebungstemperatur	min.	°C	min.	Ambient temperature
		max.	°C	max.	
10	Druckflüssigkeit				Pressure fluid
11	Ladesteuerung / Wenn ja, welche?				Charge controlling / If so, which?
12	Für welche Anlage / Maschine ist der Kolbenspeicher be- stimmt?				For what sort of plant or ma- chine ist the piston accumula- tor intended?
13	Welche Funktion erfüllt der Kolbenspeicher?				What function is to be carried out by the piston accumulator?
14	Welche Abnahmever- einbarungen sind zu beachten?				Which acceptance testings must be considered?
15	Zusätzliche Angaben				Additional specifications



**BOLENZ & SCHÄFER GmbH**

Lahnstraße 34  
D - 35216 Biedenkopf-Eckelshausen

Telefon: + 49 6461 9330  
Fax: + 49 6461 933161  
E-Mail: service@bolenz-schaefer.de  
Internet [www.bolenz-schaefer.de](http://www.bolenz-schaefer.de)

**BSD PARTNER WELTWEIT**

Adressen unserer Partner im Ausland sowie weiterführende Informationen zu BOLENZ & SCHÄFER oder zu unseren Produkten finden Sie im Internet unter:

[www.bolenz-schaefer.de](http://www.bolenz-schaefer.de)

**BSD PARTNER WORLDWIDE**

Further informations about BOLENZ & SCHÄFER, and about our products or contact addresses of our partners in other countries are available on our website:

[www.bolenz-schaefer.de](http://www.bolenz-schaefer.de)

