



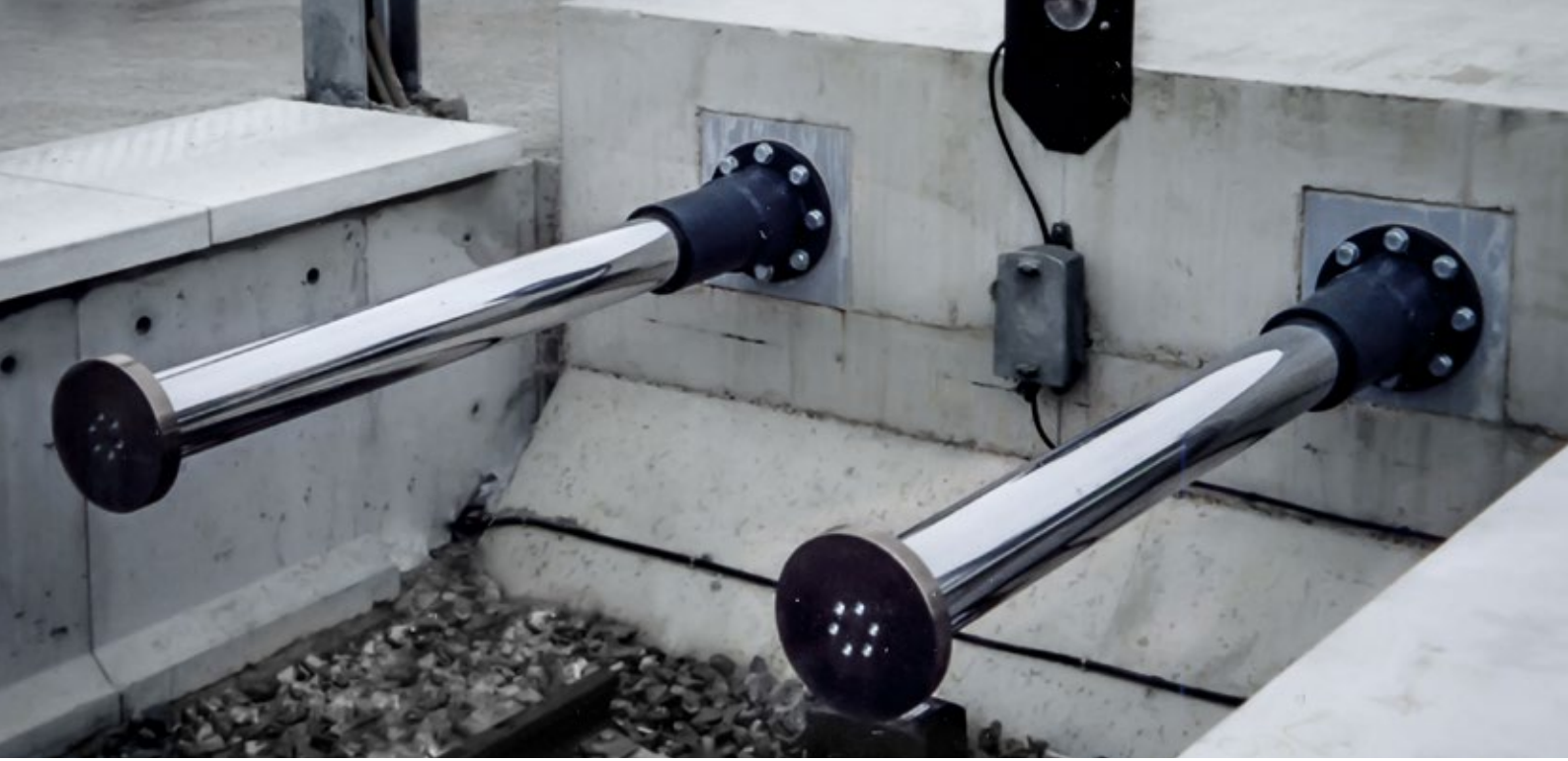
COMPENSER®  
**LEBEN**  
DAMPING TECHNOLOGY

[WWW.COMPENSER.DE](http://WWW.COMPENSER.DE)



DÄMPFUNGS- &  
SCHWINGUNGS-  
TECHNIK //  
DAMPING AND  
VIBRATION  
TECHNOLOGY

01/2024 V12



... more than 50 years of expertise.



# FIRMENPROFIL // COMPANY PROFILE

LEBEN produziert hydraulische Industriestoßdämpfer, Schwingungsdämpfer, Puffer, Verformungsrohre, hydrostatische / visko-elastische Dämpfer & Sonderdämpfer nach individuellen Kundenwünschen.

Die Firma LEBEN wurde 1967 gegründet. In den ersten Jahren entwickelte das familiengeführte Unternehmen unter anderem Pistenfahrzeuge für Skiabfahrten. Seit 1980 werden ausschließlich Stoßreduzierungselemente und Schwingungsdämpfer unter unserem Markenzeichen **Compenser®** entwickelt und hergestellt. Mehr als 50 Jahre erfolgreiche Kundenbeziehungen rund um den Globus und die stete Weiterentwicklung unserer Produkte für unterschiedlichste Anwendungen bestätigen unsere Stärke und Kompetenz auf dem Gebiet der Dämpfungstechnik.

Die Berechnung unserer Dämpfungselemente erfolgt unter Beachtung der VDI-Richtlinie VDI 2061 „Baelemente zur Reduzierung von Stoßwirkungen“. Unsere Produkte sind mit den entsprechenden Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in Übereinstimmung.

Wir sind nach **DIN EN ISO 9001:2015** zertifiziert, eine Anerkennung unserer Qualitätspolitik.

Um dem vielseitigen Anwendungsbereich der Dämpfungstechnik gerecht zu werden, bietet die LEBEN-Dämpfungstechnik GmbH unterschiedliche Arten von Stoßdämpfern an, dazu zählen unter anderem: **gashydraulische Schwerlaststoßdämpfer**, **Notfallstoßdämpfer** als Endanschlag (Notstopp in Endlage), **betriebsmäßig gedrückte Stoßdämpfer** und **irreversible Stoßdämpfer**. Für den Einsatz bei extremen Hochtemperaturen oder Tieftemperaturen bieten wir unser Dämpfmedium **Compensol®** an.

Unser Ziel ist es den individuellen Erfordernissen unserer Kunden gerecht zu werden!

Bei Sonderausführungen der Befestigungsgeometrie und Anpassungen an bestehende Bauelemente werden wir den individuellen Anforderungen unserer Kunden gerecht.

„Sonderdämpfer“ wie Schwingungsdämpfer, visko-elastische Puffer (Feder- & Dämpfungselement basierend auf der Kompressibilität von Silikonöl) und Dämpfungssysteme zur Erdbbensicherung bitten wir im Bedarfsfall [anzufragen](#), da diese nicht katalogisiert sind und nach den individuellen Anforderungen der Anwendung konzipiert werden.

Gerne übernehmen wir für Sie die Auslegungsberechnung und Typenermittlung, und stellen Ihnen Datenblätter, Maßzeichnungen und 3D-Modelle zur Verfügung!

LEBEN manufactures hydraulic industrial shock absorbers, vibration dampers, buffers, deformation tubes, hydrostatic / visco-elastic buffers & special shock absorbers according to individual customer requirements.

The company LEBEN was founded in 1967. In its early years, the family-run company developed, among other things, ski groomer vehicles for ski runs. Since 1980, only shock reducing elements and vibration dampers are developed and manufactured under our trademark **Compenser®**. More than 50 years of successful customer relationships around the globe and the continuous development of our products for a wide range of applications confirm our strength and expertise in the field of damping technology.

The calculation of our shock reducing elements is carried out in compliance with the **VDI Directive VDI 2061 „Modular elements for reduction of shock effects“**. Our products comply with the relevant regulations of the EC Machinery Directive 2006/42/EC.

We are certified according to **DIN EN ISO 9001:2015**, a tribute to our quality policy.

In view of the wide range of applications for damping technology, LEBEN-Dämpfungstechnik GmbH provides different types of shock absorbers, including **Gas Hydraulic Heavy Duty Shock Absorbers**, **Emergency Shock Absorbers** as end stop (emergency stop at end position), **Shock Absorbers for Operational Load Cycles** and **Irreversible Shock Absorbers**.

For use at extreme high temperatures or low temperatures, we offer our damping fluid **Compensol®**.

Our goal is to meet each individual requirements of our customers!

For special designs of the mounting geometry and adaptations to existing structural elements, we will meet the individual requirements of our customers.

„Special shock absorbers“ such as vibration dampers, visco-elastic buffers (spring & damping element based on the compressibility of silicone oil) and damping systems for earthquake protection we ask to [inquire](#) in case of need, as these are not catalogued and are designed according to the individual requirements of the application.

We will be pleased to carry out the design calculation and type determination for you, and provide you with data sheets, dimensional drawings and 3D models!

**oben:** Extrem langhubiger S-Typ, eingelassen im Beton als Prellbockdämpfer am Bahngleisende.

**rechts unten:** Hydraulischer Dämpfer verbaut in einer Zugkupplung.

**links unten:** C-Typ montiert an einem Regalbediengerät, ausgestattet mit einem Sensor zur Ausfahrüberwachung der betriebsmäßig gedrückten Kolbenstange.

**mitte links:** S-Typ montiert an einem intermodalen Kran, ausgestattet mit einem Faltenbalg über der Kolbenstange.

**top:** S-type with an extremely long stroke, embedded in concrete as a buffer stop at the end of a railway track.

**bottom right:** Hydraulic buffer installed in a train coupling.

**bottom left:** C-type mounted on a storage and retrieval machine, equipped with a sensor for monitoring the extension of the frequently pressed in piston rod.

**mid left:** S-type mounted on an intermodal crane, equipped with a protective bellows around the piston rod.

# PRODUKTPORTFOLIO // PRODUCT PORTFOLIO



## C-SERIE // C-SERIES

Ideale kostengünstige Stoßreduzierelemente für Regalbediengeräte oder kleinere Förder- und Krananlagen, Prüfstände etc. // Ideal cost-effective shock reducing elements in the field of storage and retrieval systems (AS/RS) equipment or smaller conveyors and crane systems, test stands, etc.



## S-SERIE // S-SERIES

Für Anwendungen im mittleren und schweren Maschinenbau, im Bergbau und für Hafen-, Werft- und Containerkrane. // For applications in the field of medium and heavy mechanical engineering, mining, port cranes, shipyard cranes and container cranes.



## DC-SERIE // DC-SERIES

Der doppelt wirkende DC-Typ ist besonders geeignet für mitfahrende Anwendungen. Er wird hauptsächlich in Regalbediengeräten verwendet. // The double-acting DC type is particularly suitable for ride-on applications. It is mainly used in storage and retrieval systems (AS/RS) equipment.



## KL-SERIE // KL-SERIES

Sicherheitsdämpfer mit kurzen Hübten. Ausgelegt für Not-Stopp-Aufgaben in der Handhabungstechnik, für kleine Regalbediengeräte und kleine Krananlagen. // Safety dampers with short strokes. Designed for emergency stop tasks in the field of handling technology, small-scale storage and retrieval systems (AS/RS) equipment and small-scale crane systems.



## CE-SERIE // CE-SERIES

Die preiswerten Crashelemente sind für einen einmaligen Notfall-Stopp ausgelegt. Das Reaktionskraftniveau wird je nach Auftrag konfiguriert. // The inexpensive crash elements are designed for a single use only emergency stop operation. The reaction force level is configured according to the order.

# INHALTSVERZEICHNIS // TABLE OF CONTENTS

## LEITFADEN // GUIDE

GRUNDFORMELN // BASIC FORMULA	7
BEISPIELBERECHNUNG // EXAMPLE OF CALCULATION	10
REAKTIONSKRAFT // REACTION FORCE	16
DÄMPFERAUSWAHL // SELECTION OF THE SHOCK ABSORBER	18

## C - SERIE // C - SERIES

AUFBAU & FUNKTION // DESIGN & FUNCTION	22
TYP C - 32 // TYPE C - 32	24
TYP C - 40 // TYPE C - 40	25
TYP C - 50 // TYPE C - 50	26
TYP C - 70 // TYPE C - 70	27
TYP C - 90 // TYPE C - 90	28
TYP C - 110 // TYPE C - 110	29
ZUBEHÖR C - SERIE // ADDITIONAL EQUIPMENT C - SERIES	30

## S - SERIE // S - SERIES

AUFBAU & FUNKTION // DESIGN & FUNCTION	36
TYP S - 55 // TYPE S - 55	38
TYP S - 82 // TYPE S - 82	39
TYP S - 112 // TYPE S - 112	40
TYP S - 140 // TYPE S - 140	41
TYP S - 202 // TYPE S - 202	42
ZUBEHÖR S-SERIE // ADDITIONAL EQUIPMENT S-SERIES	43

## DC - SERIE // DC - SERIES

AUFBAU & FUNKTION // DESIGN & FUNCTION	46
TYP DC - 40 // TYPE DC - 40	47
TYP DC - 50 // TYPE DC - 50	48
TYP DC - 63 // TYPE DC - 63	49
ZUBEHÖR DC - SERIE // ADDITIONAL EQUIPMENT DC - SERIES	50

## KL - SERIE // KL - SERIES

AUFBAU & FUNKTION // DESIGN & FUNCTION	54
TYP KL - 64 // TYPE KL - 64	56

## CE - SERIE // CE - SERIES

AUFBAU & FUNKTION // DESIGN & FUNCTION	60
TYP CE - 30 // TYPE CE - 30	61
TYP CE - 50 // TYPE CE - 50	62
TYP CE - 80 // TYPE CE - 80	63
TYP CE - 120 // TYPE CE - 120	64
TYP CE - 160 // TYPE CE - 160	65

## ALLGEMEIN // GENERAL

ALLGEMEINE GESCHÄFTSBEDINGUNGEN	66
GENERAL TERMS AND CONDITIONS	67
NOTIZEN // NOTES	68
KONTAKT // CONTACT	69

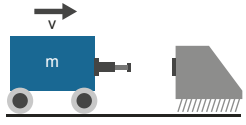
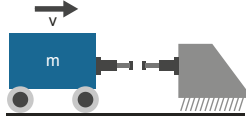
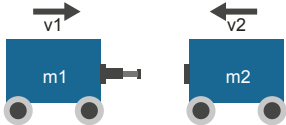
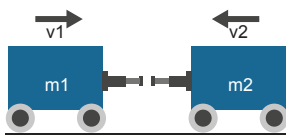
## LEITFADEN // GUIDE

## FORMELZEICHEN // FORMULA SYMBOLS

Symbol	SI-Einheit // SI-Unit	Bezeichnung // Description
a	m/s <sup>2</sup>	Verzögerung (rechnerisch) // deceleration (calculated)
$\alpha$	Grad // degree °	Neigungswinkel // angle of inclination
b	m	Anfahrmaß z.B. bei Kran-Laufkatzen // travel approach e.g. in case of crane trolleys
E <sub>kin</sub>	Nm	kinetische Energie eines Stoßes // kinetic energy of a shock
E <sub>a</sub>	Nm;J	Gesamtenergie des Aufpralls // total energy of the impact
E <sub>gh</sub>	Nm/h;J/h	Gesamtenergie/Stunde // total energy/hour
E <sub>pot</sub>	Nm;J	Antriebsenergie // propelling energy
F <sub>a</sub>	N	Antriebskraft // propelling force
F <sub>v</sub>	N	Maximalwert der Reaktionskraft // maximum value of the reaction force
F <sub>vL</sub>	N	Kraft-Maximum bei linearem Verlauf // maximum force at linear progression
F <sub>vN</sub>	N	Kraft-Maximum bei nicht linearem Verlauf // maximum force at non-linear progression
g	m/s <sup>2</sup>	Fallbeschleunigung // acceleration of gravity
h	m	Fallhöhe // drop height
J <sub>a</sub>	kgm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment // moment of inertia
$\chi_h$	l	Beiwert für das Haltemoment des Motors // coefficient for the holding torque of the engine
$\chi_k (f_k)$	l	Beiwert für geforderten Kraftverlauf // coefficient for required force characteristic curve
M <sub>a</sub>	Nm	Antriebsdrehmoment // driving torque
m <sub>a</sub> *	kg	Aufprallmasse* // impact mass*
m <sub>a1</sub> m <sub>a2</sub>	kg	Aufprallmasse // impact mass
m <sub>e</sub> *	kg	effektive Masse* // effective mass*
m <sub>theor</sub>	kg	Ersatz-Aufprallmasse bei gegeneinander (in Reihe) wirkenden Stoßreduzierelmenten und Aufprallmassen // equivalent impact mass in case of shock reducing elements and impact masses acting against each other (in series)
n	z/h	Anzahl der betriebsmäßigen Lastspiele pro Stunde // number of operational load cycles per hour
P <sub>a</sub>	W	Antriebsleistung // driving power
r	m	Radius // radius
r <sub>ma</sub>	m	Schwerpunktradius von m <sub>a</sub> // enter-of-mass radius of m <sub>a</sub>
r <sub>SRE</sub>	m	Wirkradius des Stoßreduzierelements // effective radius of the shock reducing element
s <sub>v</sub>	m	Verzögerungsweg bis Stillstand von m <sub>a</sub> // deceleration distance up to the stop of m <sub>a</sub>
t	s	Verzögerungszeit // deceleration period
t <sub>v</sub>	s	Verzögerungszeit bis zum Stillstand von m <sub>a</sub> // deceleration period up to the stop of m <sub>a</sub>
v <sub>a</sub> *	m/s	Aufprallgeschwindigkeit der Aufprallmasse* // impact velocity of the impact mass*
v <sub>ma</sub>	m/s	Aufprallgeschwindigkeit von m <sub>a</sub> am Radius r <sub>ma</sub> // impact velocity of m <sub>a</sub> at radius r <sub>ma</sub>
v <sub>r1</sub> v <sub>r2</sub>	m/s	Geschwindigkeit der Rück- oder Mitbewegung der Aufprallmasse m <sub>a1</sub> und m <sub>a2</sub> // velocity of the return or co-movement of the impact mass m <sub>a1</sub> and m <sub>a2</sub>
v <sub>theor</sub>	m/s	Ersatz-Aufprallgeschwindigkeit bei gegeneinander (in Reihe) wirkenden Stoßreduzierelmenten und Aufprallmassen // equivalent impact velocity in case of shock reducing elements and impact masses acting against each other (in series)
$\omega_a$	rad/s	Aufprallwinkelgeschwindigkeit der Aufprallmasse // impact angular velocity of the impact mass
$\gamma$	Grad // degree °	Winkelabweichung der Aufprallmasse (Aufprallwinkel) // angular deviation of impact mass (impact angle)

\* jeweils auf das Stoßreduzierelement bezogen // related to the shock reducing element in each case

# LASTFÄLLE // LOAD CASES

	erforderliche rechnerische Energieumsetzung (E kin.) je Stoßreduzierelement nach // required calculated energy absorption (E kin.) for each shock reducing element:	Bestimmung der Typenbezeichnung gemäß Anwendung nach // determination of type designation according to application as follows:	
	$E(kin) = \frac{1}{2} (m_{theor} * v_{theor}^2)$	rechnerischer (theor.) Masse $m_{theor}$ // theoretical (calculated) mass $m_{theor}$ :	rechnerischer (theor.) Geschwindigkeit $v_{theor}$ // theoretical (calculated) velocity $v_{theor}$ :
1. 	$E(kin) = \frac{1}{2} (m * v^2)$	$m_{theor} = m$	$v_{theor} = v$
2. 	$E(kin) = \frac{1}{2} (2 * m * (\frac{v}{2})^2) = \frac{1}{4} (m * v^2)$	$m_{theor} = 2 * m$	$v_{theor} = \frac{v}{2}$
3. 	$E(kin) = \frac{1}{2} (\frac{m1 * m2}{m1 + m2} * (v1 + v2)^2)$	$m_{theor} = \frac{m1 * m2}{m1 + m2}$	$v_{theor} = v1 + v2$
4. 	$E(kin) = \frac{1}{2} (2 * (\frac{m1 * m2}{m1 + m2}) * (\frac{v1 + v2}{2})^2) = \frac{1}{4} (\frac{m1 * m2}{m1 + m2}) * (v1 + v2)^2)$	$m_{theor} = 2 * (\frac{m1 * m2}{m1 + m2})$	$v_{theor} = \frac{v1 + v2}{2}$

## LASTGRUPPEN // LOAD GROUPS

1. Aufprallmasse **ohne** Antrieb // Impact mass **without** drive
2. Aufprallmasse **mit** Antrieb // Impact mass **with** drive

Für jede Anwendung gilt: // For each application applies:

$$E_{gh} = E_a [kNm] \cdot n [z/h]$$

# GRUNDFORMELN // BASIC FORMULA

Verzögerung (rechnerisch) // Deceleration (calculated)

$$a = \frac{V_a^2}{2 \cdot s_v}$$

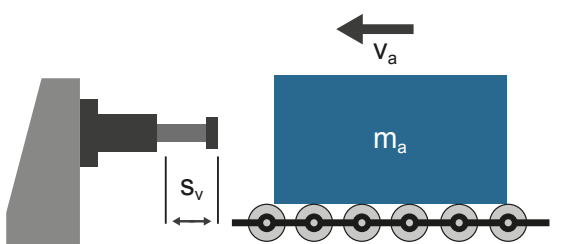
Reaktionskraft (Dämpfungkraft) // Reaction force (Damping force)

$$F_v = \frac{E_a \cdot \kappa_k}{s_v}$$

Hub // Stroke

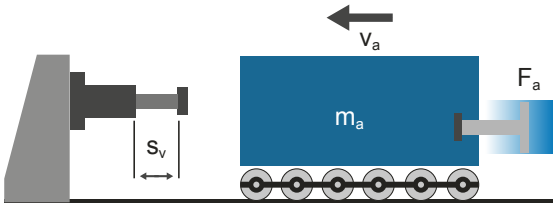
$$s_v = \frac{V_a^2}{2 \cdot a}$$

## MASSE OHNE ANTRIEBSKRAFT // MASS WITHOUT PROPELLING FORCE (113)



$E_{kin} = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2}$	Lastfall // Load case: <b>1</b>
$E_{gh} = E_{kin} \cdot n$	Lastgruppe // Load group: <b>1</b>
	Anwendung // Application: <b>3</b>

**MASSE MIT ANTRIEBSKRAFT // MASS WITH PROPELLING FORCE (123)**



Für betriebsmäßige Lastspiele // For operational push-in cycles:

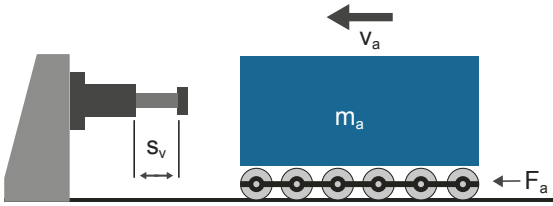
$E_a = E_{kin} + E_{pot}$

$E_a = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2} + F_a \cdot s_v$

$E_{gh} = E_a \cdot n$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **3**

**MASSE AUF ANGETRIEBENEN ROLLEN // MASS ON DRIVEN WHEELS (123)**

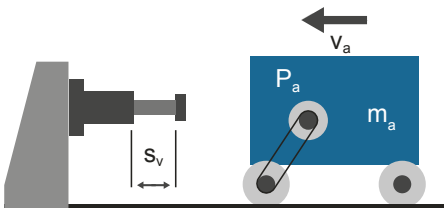


$E_a = E_{kin} + E_{pot}$

$E_a = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2} + F_a \cdot s_v$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **3**

**MASSE MIT ANTRIEBSKRAFT DES MOTORS // MASS WITH PROPELLING FORCE BY ENGINE (124)**

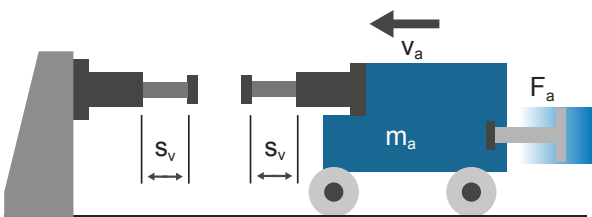


$E_a = E_{kin} + E_{pot}$

$E_a = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2} + \frac{P_a \cdot \eta_h \cdot s_v}{v_a}$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **4**

**MASSE GEGEN 2 STOSSDÄMPFER IN REIHE MIT ANTRIEBSKRAFT // MASS INTO 2 SHOCK ABSORBERS IN SERIES WITH PROPELLING FORCE (223)**

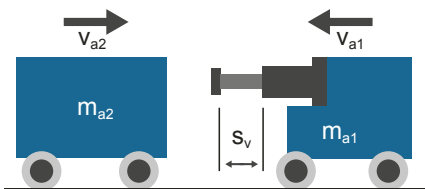


$E_a = E_{kin} + E_{pot}$

$E_a = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2} + F_a \cdot 2 \cdot s_v$

Lastfall // Load case: **2**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **3**

**WAGEN GEGEN WAGEN 1 STOSSDÄMPFER // WAGON INTO WAGON 1 SHOCK ABSORBER (313)**



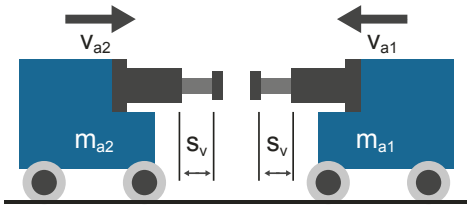
$E_a = E_{kin}$

$E_{kin} = \frac{m_{a1} \cdot m_{a2}}{(m_{a1} + m_{a2})} \cdot (v_{a1} + v_{a2})^2 \cdot 0,5$

Lastfall // Load case: **3**  
 Lastgruppe // Load group: **1**  
 Anwendung // Application: **3**



**WAGEN GEGEN WAGEN 2 STOSSDÄMPFER IN REIHE //**  
**WAGON INTO WAGON 2 SHOCK ABSORBERS IN SERIES (413)**

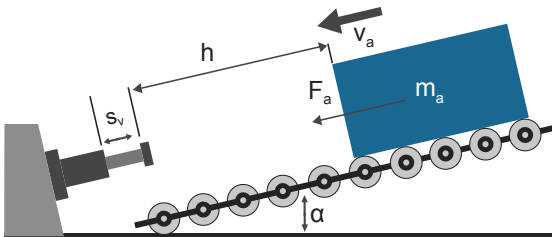


$$E_a = E_{kin}$$

$$E_{kin} = \frac{m_{a1} \cdot m_{a2}}{(m_{a1} + m_{a2})} \cdot (v_{a1} + v_{a2})^2$$

Lastfall // Load case: **4**  
 Lastgruppe // Load group: **1**  
 Anwendung // Application: **3**

**MASSE AUF SCHIEFER EBENE // MASS ON INCLINED PLANE (126)**



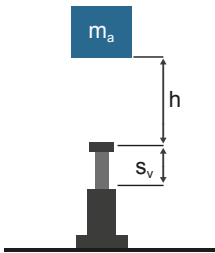
$$E_a = E_{kin} + E_{pot}$$

$$E_a = \frac{m_a \cdot 2 \cdot g \cdot h \cdot \sin \alpha}{2} + m_a \cdot g \cdot s_v \cdot \sin \alpha$$

$$E_a = m_a \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot (h + s_v)$$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **6**

**FREI FALLENDE MASSE // FREE FALLING MASS (121)**



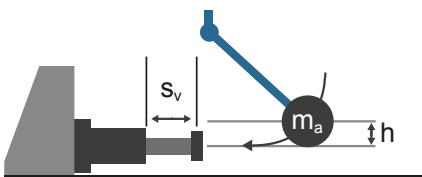
$$E_a = E_{kin} + E_{pot}$$

$$v_a = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$E_a = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2} + m_a \cdot g \cdot s_v$$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **1**

**PENDELNDE MASSE // OSCILLATING MASS (112)**

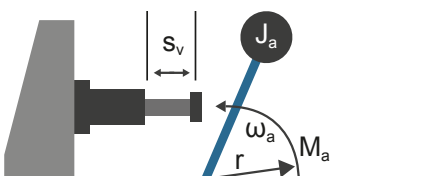


$$E_a = E_{kin} = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2}$$

$$E_a = E_{kin} = E_{pot} = m_a \cdot g \cdot h$$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **1**  
 Anwendung // Application: **2**

**SCHWENKENDE MASSE MIT ANTRIEBSMOMENT //**  
**SWINGING MASS WITH DRIVING TORQUE (122)**



$$E_a = E_{kin} + E_{pot}$$

$$E_a = \frac{J_a \cdot \omega_a^2}{2} + \frac{M_a \cdot s_v}{r}$$

Lastfall // Load case: **1**  
 Lastgruppe // Load group: **2**  
 Anwendung // Application: **2**

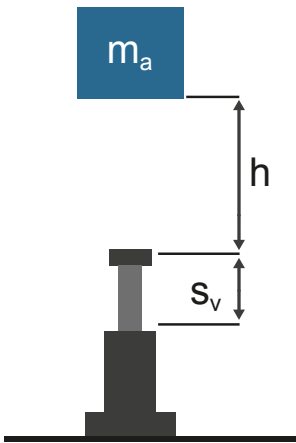
# BEISPIELBERECHNUNG // EXAMPLE OF CALCULATION

## 1. FREI FALLENDE AUFPRALLMASSE // FREE FALLING IMPACT MASS

Masse // mass  $m_a = 5 \text{ t}$

Fallhöhe // drop height  $h = 0,5 \text{ m}$

Gewünschte (rechnerische) Verzögerung // requested (calculated) deceleration  
 $a = 10 \text{ m/s}^2$



Resultierende Aufprallgeschwindigkeit // Resulting impact velocity:

$$v_a = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \text{ [m/s}^2] \cdot 0,5 \text{ [m]}} = 3,13 \text{ m/s}$$

Benötigter Hub // Required stroke:

$$s_v = \frac{v^2}{2 \cdot a} = \frac{3,13^2 \text{ [m/s]}^2}{2 \cdot 10 \text{ [m/s}^2]} = 0,49 \text{ m} \quad \text{gewählter Hub } 0,5 \text{ m // selected stroke } 0,5 \text{ m}$$

Antriebskraft durch freien Fall // Propelling force by free fall:

$$F_a = m_a \cdot g = 5 \text{ [t]} \cdot 9,81 \text{ [m/s}^2] = 49 \text{ kN}$$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_a = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}$$

$$E_a = \frac{m_a \cdot v_a^2}{2} = m_a \cdot g \cdot s_v$$

$$E_a = \frac{5 \text{ [t]} \cdot 3,13^2 \text{ [m/s]}^2}{2} + 5 \text{ [t]} \cdot 9,81 \text{ [m/s}^2] \cdot 0,5 \text{ [m]}$$

$$E_a = 49,1 \text{ kNm}$$

Reaktionskraft // Reaction force:

$$\kappa_k = 1,1 \quad \text{für Kraftkurve A // for force curve A}$$

$$F_v = \frac{E_a \cdot \kappa_k}{s_v} = \frac{49,1 \text{ [kNm]} \cdot 1,1}{0,5 \text{ [m]}}$$

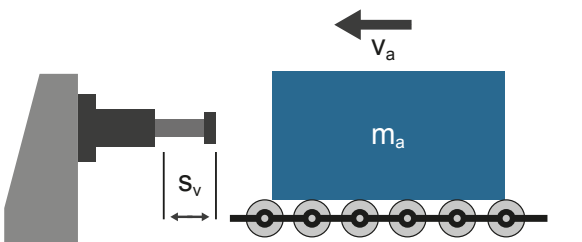
$$F_v = 108 \text{ kN}$$

## 2. MASSE OHNE ANTRIEBSKRAFT // MASS WITHOUT PROPELLING FORCE

Masse // mass  $m_a = 10 \text{ t}$

Geschwindigkeit // velocity  $v_a = 2 \text{ m/s}$

Gewünschte (rechnerische) Verzögerung // requested (calculated) deceleration  
 $a = 5 \text{ m/s}^2$



Benötigter Hub // Required stroke:

$$s_v = \frac{v^2}{2 \cdot a}$$

$$s_v = \frac{2^2 \text{ [m/s]}^2}{2 \cdot 5 \text{ [m/s}^2]}}$$

$$s_v = 0,4 \text{ m} \quad \text{gewählter Hub } 0,4 \text{ m // selected stroke } 0,4 \text{ m}$$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_{\text{kin}} = \frac{10 \text{ [t]} \cdot 2^2 \text{ [m/s]}^2}{2}$$

$$E_{\text{kin}} = 20 \text{ kNm}$$

Reaktionskraft // Reaction force:

$$\kappa_k = 1,18 \quad \text{für Kraftkurve B // for force curve B}$$

$$F_v = \frac{E_a \cdot \kappa_k}{s_v} = \frac{20 \text{ [kNm]} \cdot 1,18}{0,4 \text{ [m]}}$$

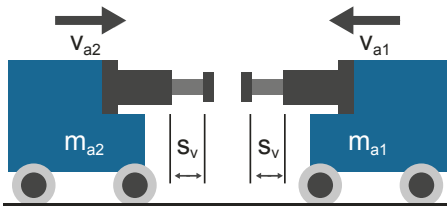
$$F_v = 59 \text{ kN}$$

### 3. WAGEN GEGEN WAGEN 2 STOSSDÄMPFER IN REIHE // WAGON INTO WAGON 2 SHOCK ABSORBERS IN SERIES

Masse // mass  $m_a = m_{a1} = m_{a2} = 10 \text{ t}$

Geschwindigkeit // velocity  $v_a = 2 \text{ m/s}$

Gewünschte (rechnerische) Verzögerung // requested (calculated) deceleration  
 $a = 5 \text{ m/s}^2$



Benötigter Hub // Required stroke:

$$s_v = \frac{v_a^2}{2 \cdot a \cdot 2}$$

$s_v = 0,2 \text{ m}$  gewählter Hub  $0,2 \text{ m}$  // selected stroke  $0,2 \text{ m}$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_{kin} = \frac{10 \text{ [t]} \cdot 2^2 \text{ [m/s]}}{2 \cdot 2}$$

$$E_{kin} = 10 \text{ kNm}$$

Reaktionskraft // Reaction force:

$\eta_k = 1,1$  für Kraftkurve A // for force curve A

$$F_v = \frac{E_{kin} \cdot \eta_k}{s_v} = \frac{10 \text{ [kNm]} \cdot 1,1}{0,2 \text{ [m]}}$$

$$F_v = 55 \text{ kN}$$

Für Typbezeichnung // For type designation:

$$v_a = \frac{v}{2} \quad m_a = 2 \cdot m$$

$$v_a = 1 \text{ m/s} \quad m_a = 20 \text{ t}$$

### 4. MASSE MIT ANTRIEBSKRAFT DES MOTORS // MASS WITH PROPELLING FORCE BY ENGINE

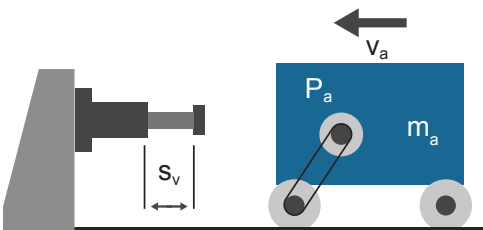
Masse // mass  $m_a = 30 \text{ t}$

Geschwindigkeit // velocity  $v_a = 1,8 \text{ m/s}$

Gewünschter Verzögerungsweg // requested deceleration distance  
 $s_v = 0,4 \text{ m}$

Antriebsleistung // driving power  $P = 10 \text{ kW}$

Haltemoment des Motors // holding torque of the engine  $\eta_h = 2,5$



Antriebskraft durch Motor // Propelling force by engine:

$$F_a = \frac{P \cdot 1000 \cdot \eta_h}{v_a}$$

$$F_a = 13,9 \text{ kN}$$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_{pot} = \frac{P \cdot 1000 \cdot \eta_h \cdot s_v}{v_a}$$

$$E_{pot} = \frac{10 \cdot 1000 \cdot 2,5 \cdot 0,4}{1,8}$$

$$E_{pot} = 5,6 \text{ kNm}$$

$$E_{kin} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_{kin} = \frac{30 \text{ [t]} \cdot 1,8^2 \text{ [m/s]}}{2}$$

$$E_{kin} = 46,6 \text{ kNm}$$

$$E_a = E_{kin} + E_{pot} = 54,2 \text{ kNm}$$

Reaktionskraft // Reaction force:

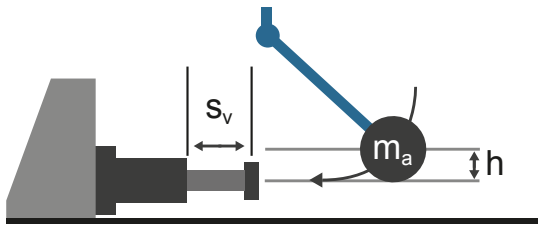
$\eta_k = 1,1$  für Kraftkurve A // for force curve A

$$F_v = \frac{E_a \cdot \eta_k}{s_v} = \frac{54,2 \text{ [kNm]} \cdot 1,1}{0,4 \text{ [m]}}$$

$$F_v = 149,1 \text{ kN}$$

### 5. PENDELNDE MASSE DIREKT AUF STOSSDÄMPFER // OSCILLATING MASS DIRECT ON SHOCK ABSORBER

- Masse // mass  $m_a = 1,4 \text{ t}$
- Fallhöhe // drop height  $h = 0,5 \text{ m}$
- Gewünschte Reaktionskraft // requested reaction force  $F_v = 10 \text{ kN}$



Aufprallgeschwindigkeit // Impact velocity:

$$v_a = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$v_a = 3,13 \text{ m/s}$$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_{kin} = m_a \cdot g \cdot h$$

$$E_{kin} = 1,4 \text{ [t]} \cdot 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$E_{kin} = 6,9 \text{ kNm}$$

Benötigter Hub // Required stroke:

$$\eta_k = 1,1$$

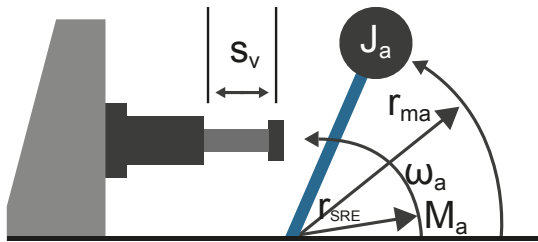
$$s_v = \frac{E_{kin} \cdot \eta_k}{F_v}$$

$$s_v = \frac{6,9 \text{ [kNm]} \cdot 1,1}{80 \text{ [kN]}}$$

$s_v = 0,094 \text{ m}$  gewählter Hub 0,1 m // selected stroke 0,1 m

### 6. SCHWENKENDE MASSE MIT ANTRIEBSMOMENT // SWINGING MASS WITH DRIVING TORQUE

- Masse // mass  $m_a = 4 \text{ t}$
- Radius // radius  $r_{ma} = 1,2 \text{ m}$
- Gewünschter Verzögerungsweg // requested deceleration distance  $s_v = 0,3 \text{ m}$
- Geschwindigkeit // velocity  $\omega_a = 0,63 \text{ rad/s}$
- Antriebsdrehmoment // driving torque  $M_a = 10 \text{ kNm}$
- Wirkradius // effective radius  $r_{SRE} = 0,5 \text{ m}$



Aufprallgeschwindigkeit // Impact velocity:

$$v_{ma} = \omega_a \cdot r_{ma}$$

$$v_{ma} = 0,63 \text{ [rad/s]} \cdot 1,2 \text{ [m]} = 0,76 \text{ m/s}$$

Antriebskraft durch Antriebsmoment // Propelling force by driving torque:

$$F_a = \frac{M_a}{r_{SRE}} = \frac{10 \text{ [kNm]}}{0,5 \text{ [m]}} = 20 \text{ kN}$$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_{kin} = \frac{J_a \cdot \omega_a^2}{2} = \frac{m_a \cdot r_{ma}^2 \cdot \omega_a^2}{2}$$

$$E_{kin} = \frac{4 \text{ [t]} \cdot 1,2^2 \text{ [m]} \cdot 0,63^2 \text{ [rad/s]}}{2} = 1,14 \text{ kNm}$$

$$E_{pot} = \frac{M_a \cdot s_v}{r_{SRE}}$$

$$E_{pot} = \frac{10 \text{ [kNm]} \cdot 0,3 \text{ [m]}}{0,5 \text{ [m]}} = 6 \text{ kNm}$$

$$E_a = E_{kin} + E_{pot} = 1,14 \text{ [kNm]} + 6 \text{ [kNm]}$$

$$E_a = 7,14 \text{ kNm}$$

Reaktionskraft // Reaction force:

$$\eta_k = 1,1 \quad \text{für Kraftkurve A // for force curve A}$$

$$F_v = \frac{E_a \cdot \eta_k}{s_v} = \frac{7 \text{ [kNm]} \cdot 1,1}{0,3 \text{ [m]}}$$

$$F_v = 25,7 \text{ kN}$$

## 7. TYPISCHE KRANANWENDUNG // TYPICAL CRANE APPLICATION

Masse des Krans ohne Krankatze // mass of crane without crane trolley

$$m_k = 180 \text{ t}$$

Masse der Laufkatze // mass of trolley

$$m_L = 15 \text{ t}$$

Gewünschter Verzögerungsweg // requested deceleration distance

$$s = 0,5 \text{ m}$$

Anfahrmaß der Katze // travel approach of trolley

$$b = 4,5 \text{ m}$$

Krangelgeschwindigkeit // crane velocity  $v = 2 \text{ m/s}$

Spannweite // range  $c = 30 \text{ m}$

Massenberechnung // Mass determination:

$$m_{\text{theor}} = \frac{m_k}{2} + \frac{m_L \cdot (c-b)}{c}$$

$$m_{\text{theor}} = \frac{180 \text{ [t]}}{2} + \frac{15 \text{ [t]} \cdot (30 \text{ [m]} - 4,5 \text{ [m]})}{30 \text{ [m]}}$$

$$m_{\text{theor}} = 102,75 \text{ t}$$

Zu absorbierende Energie // Energy to be absorbed:

$$E_K = \frac{103 \text{ [t]} \cdot 2^2 \text{ [m/s]}}{2}$$

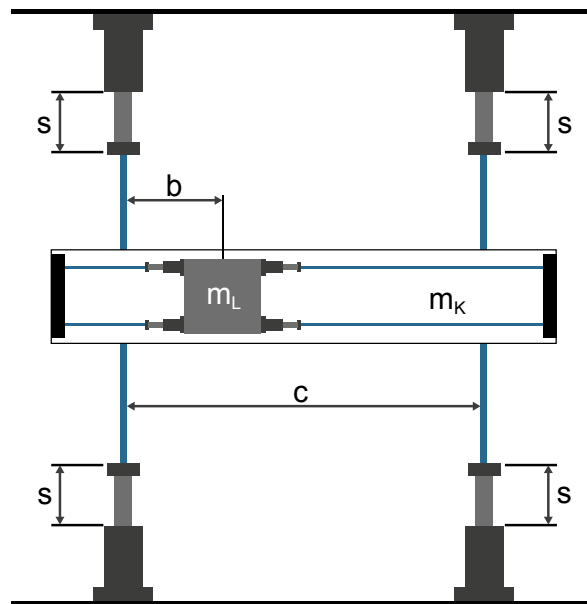
$$E_K = 206 \text{ kNm}$$

Reaktionskraft // Reaction force:

$\eta_k = 1,18$  für Kraftkurve B // for force curve B

$$F_v = \frac{E_K \cdot \eta_k}{s} + \frac{206 \text{ [kNm]} \cdot 1,18}{0,5 \text{ [m]}}$$

$$F_v = 486 \text{ kN}$$



Sollte das Anfahrmaß nicht bekannt sein, wird das Krankatzen-gewicht mit 90% berücksichtigt. Wird die Last starr geführt, wird sie zum Gewicht der Laufkatze addiert. Frei pendelnde Last an Seilen wird bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

If the travel approach of the trolley is unknown the trolley weight will be considered by 90%. If the load is rigidly carried it will be added to the weight of the trolley. Swinging load on ropes will not be taken into account.



Montagehalle // Assembling shop



Zerspanung // Machining



Schwingprüfmaschine // Oscillating test machine



Pendelprüfstand // Pendulum test device



Prüfpresse // Test press

# TECHNOLOGIE // TECHNOLOGY

Unter der Bezeichnung COMPENSER® bieten wir ein breites Programm von Stoß- und Schwingungsdämpfer an. Bei einem Stoß wird die Weg-, Kraft- oder Verzögerungsreduzierung mittels Umwandlung der Aufprallenergie (kinetische Energie) in Wärme oder Deformationsenergie angestrebt.

Dies wird erreicht durch:

Hydraulischen Strömungswiderstand mittels Drosselung von Flüssigkeiten, elastischer Verformung, Reibung zwischen festen Körpern, oder plastischer Verformung.

**Stoßreduzierelemente werden unterschieden in:**

- fest eingestellte reversierble hydraulische Stoßreduzierelemente für Sicherheitsanwendungen bei einmaliger oder seltener Stoßbelastung (Notfallpuffer), z.B. bei Krananlagen, Hochregallagern, Prellböcken und Kupplungen bei Eisenbahnen und Bauwerken zur Erdbebensicherung.
- fest eingestellte reversible hydraulische Stoßreduzierelemente für Sicherheitsanwendungen bei mehrfacher Stoßbelastung (betriebsmäßiger Puffer), z.B. bei Automatisierungstechnik wird zur Erreichung der Endposition die Kolbenstange zyklisch angefahren und eingedrückt.
- fest eingestellte nicht reversible plastisch verformbare Crash-Elemente für einmalige Stoßbelastung.
- universell einstellbare hydraulische Stoßreduzierelemente für regelmäßige Stoßbelastungen, z.B. bei Produktionsmaschinen und Handhabungsgeräten.

Für unsere Stoß- und Schwingungsdämpfer stehen je nach Bedarfsfall unterschiedlichste Dämpfmedien zur Auswahl: Für den Einsatz im temperierten Innenraum bis hin zu extremen Hoch- oder Tieftemperaturen mit niedrig- bis hochviskoser Eigenschaft.

Für besondere Einsätze, z.B. Temperaturen über 80° C oder unter -30 °C, sowie für Notfalldämpfer der Bauart "S-Serie" setzen wir auf Wunsch als Dämpfmedium eine thixotrope, pastenartige, viskoplastische Dispersion ein. Dieses Medium erstarrt im Ruhezustand zu einer scheinbar festen Masse und wird erst unter Krafteinwirkung gleichmäßig hochfließfähig. Endet die Belastung, so kehrt es in den scheinbar festen Ursprungszustand zurück.

Die Berechnung unserer Stoßreduzierelemente erfolgt unter Beachtung der VDI-Richtlinie VDI 2061 „Baulemente zur Reduzierung von Stoßwirkungen“.

Under the COMPENSER® brand we offer a wide range of shock and vibration absorbers. In case of an impact, the reduction of distance, force or deceleration is applied by converting the impact energy (kinetic energy) into heat or deformation energy.

This is achieved by:

Hydraulic flow resistance by means of throttling of liquids, elastic deformation, friction between solid bodies or plastic deformation.

**Shock reducing elements are differentiated between:**

- pre-set reversible hydraulic shock reducing elements for safety applications in one off or rare impacts (emergency buffer), e.g. in the case of crane systems, high rack storage warehouses, buffer stops, couplings for railways and structures for earthquake protection.
- pre-set reversible hydraulic shock reducing elements for safety applications with frequent impact loads (operational push-in buffer), e.g. in automation technology the piston rod is operationally approached and pushed in to reach the end position.
- pre-set non-reversible, plastically deformable crash elements for one-off impact.
- universally adjustable hydraulic shock reducing elements for regular impact applications, e.g. in the field of production machines and handling equipment.

Different damping media are available for our shock and vibration absorbers, depending on the requirements: For use in temperature controlled rooms up to extreme high or low temperatures with low to high viscosity settings.

For special applications, e.g. temperatures above 80 °C or below -30 °C, as well as for type "S-Series" emergency shock absorbers, we use a thixotropic, paste-like, viscoplastic dispersant as a damping medium. This medium solidifies when resting to a seemingly solid mass and only becomes uniformly fluid again when force is applied. When the load is no longer applied, it returns to the seemingly solid state.

Our shock reducing elements are calculated according to the VDI guideline: VDI 2061 "Modular elements for reduction of shock effects".

# REAKTIONSKRAFT // REACTION FORCE

Wir sind in der Lage Ihnen individuell angepasste Reaktionskraft- und Verzögerungsverläufe zu erstellen. Für den Großteil der Anwendungen ist die Unterscheidung des Kurvenverlaufs in A und B ausreichend. Im Folgenden werden unsere Gestaltungsmöglichkeiten der Dämpfkurven im Bezug auf das geforderte Kraftniveau genauer beschrieben. Eine Auslegung hinsichtlich Verzögerung verhält sich gleichermaßen.

Die beispielhaften Kurven auf der nächsten Seite verdeutlichen die unterschiedliche Energieabsorption bei gleichem Hub von 300 mm.

## REAKTIONSKRAFTKURVE A (FAKTOR 1,1)

Der Verlauf der Reaktionskraftkurve A ergibt den maximalen Energieverzehr und die optimale Verzögerung. Die Aufprallmasse wird mit einer konstanten Reaktionskraft bis zum Stillstand abgebremst. Bei Dämpfern mit langen Hübten die nahe ihrer Leistungsgrenze eingesetzt werden, kann es vorkommen, dass die Kurve A nicht möglich ist. In diesem Fall wird die Kurve B oder eine Sonderkraftkurve verwendet.

## REAKTIONSKRAFTKURVE B (FAKTOR 1,18)

Der Verlauf der Reaktionskraftkurve B steigt wie auch die Verzögerung bis zur Maximalkraft sanft an. Dadurch wird die abzubremsende Struktur im Moment des Aufschlags deutlich sanfter auf die maximale Verzögerung gebracht. Bei Stoßreduzierelementen deren Kolbenstangenfestigkeit infolge eines langen Hubes überschritten wird, kann mit der Kraftkurve B eine Überlastung vermieden werden.

Aufgrund der ansteigenden Maximalkraft kann zudem eine größere Winkelabweichung, sowie ein Mittenversatz des aufprallenden Objekts kompensiert werden.

Im Gegensatz zur A-Kurve benötigt der Dämpfer einen längeren Hub zur gleichen Energieabsorption bei definierter Maximalkraft. Betrachtet man den gleichen Hub für Kurve A und B, so ist die Maximalkraft in Folge der ansteigenden Energieabsorption bei Kurve B größer als bei Kurve A, um bis zum Ende des Hubs das gleiche Niveau der Energie zu erreichen.

## SONDERREAKTIONSKRAFTKURVE

Hierbei sind unterschiedlichste Varianten realisierbar. Der Verlauf kann progressiv, regressiv, degressiv oder stufenförmig gestaltet werden. Dadurch sind verschiedene Niveaus der Reaktionskraft möglich.

**Zum Beispiel:** Reaktionskraftkurve für zwei kollidierende Fahrzeuge, von denen ein Fahrzeug eventuell durch ein Bremssystem fixiert werden könnte (Festanschlag). Siehe Lastfall 1 und Lastfall 3. Die angepasste Reaktionskurve kann beide Szenarien effizient dämpfen.

We are able to provide you with individually adapted reaction force and deceleration characteristic curves. For the majority of applications, the distinction between the curve profile in A and B is sufficient. In the following section, our design possibilities for damping curves according to a requested force level are described in more detail. A design in respect of deceleration acts in the same way.

The exemplary curves on the next page illustrate the different energy absorption at the same stroke of 300 mm.

## REACTION FORCE CURVE A (COEFF. 1,1)

The progression of reaction force curve A results in maximum energy consumption and optimum deceleration. The impacting mass to be protected is decelerated to a standstill with a constant reaction force. In the case of dampers with long strokes and close to their maximum power limit, it is most likely common that curve A is not possible. In this case, curve B or a special force curve is used.

## REACTION FORCE CURVE B (COEFF. 1,18)

The progression of reaction force curve B rises softly, as well as the deceleration, up to the maximum force. As a result, at the moment of impact, the structure to be stopped is decelerated much more soft. In the case of shock reducing elements where the piston rod's strength is exceeded due to a long stroke, an overload can be avoided with force curve B.

Due to the increasing maximum force, a larger angular deviation as well as a center offset of the impacting object can be compensated, as well.

In contrast to the A-curve, the damper requires a longer stroke for the same energy absorption at a defined maximum force.

If the same stroke is considered for curves A and B, the maximum force resulting from the increasing energy absorption at curve B is higher than at curve A in order to achieve the same level of energy by the end of the stroke.

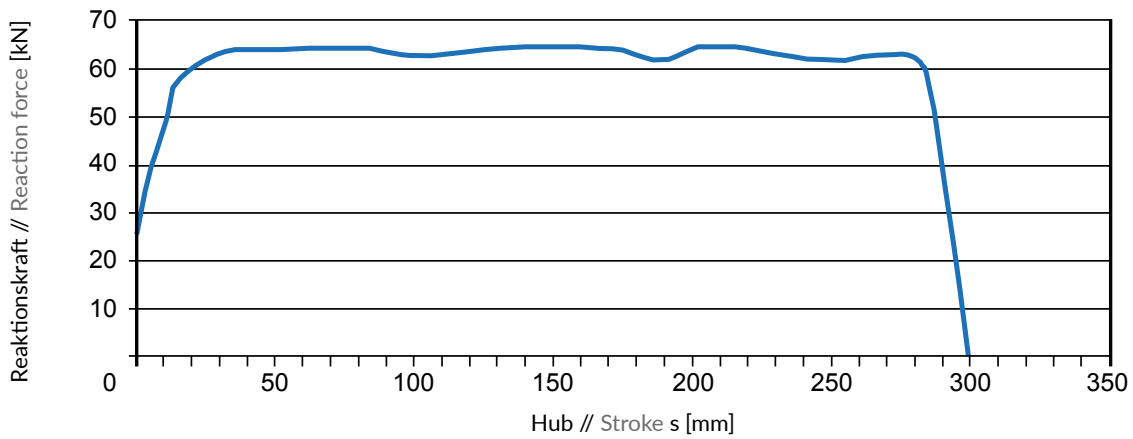
## SPECIAL REACTION FORCE CURVE

Various variants are possible. The characteristic of the curve can be progressive, regressive, degressive or staggered. Thus different reaction force levels can be realised.

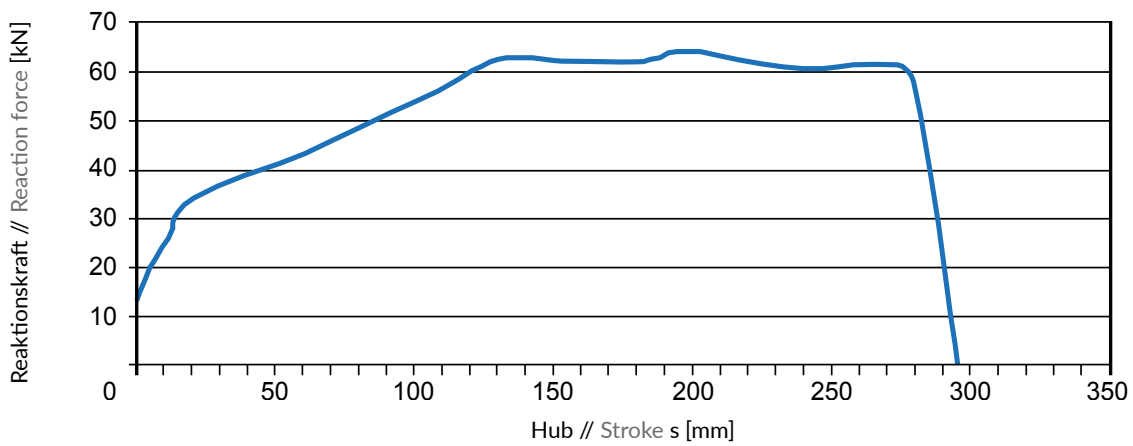
**For example:** Reaction force curve customized for two colliding vehicles of which one vehicle could eventually stand fixed by a brake system (fixed end stop). See load case 1 and load case 3. The adapted reaction curve can efficiently damp both scenarios.



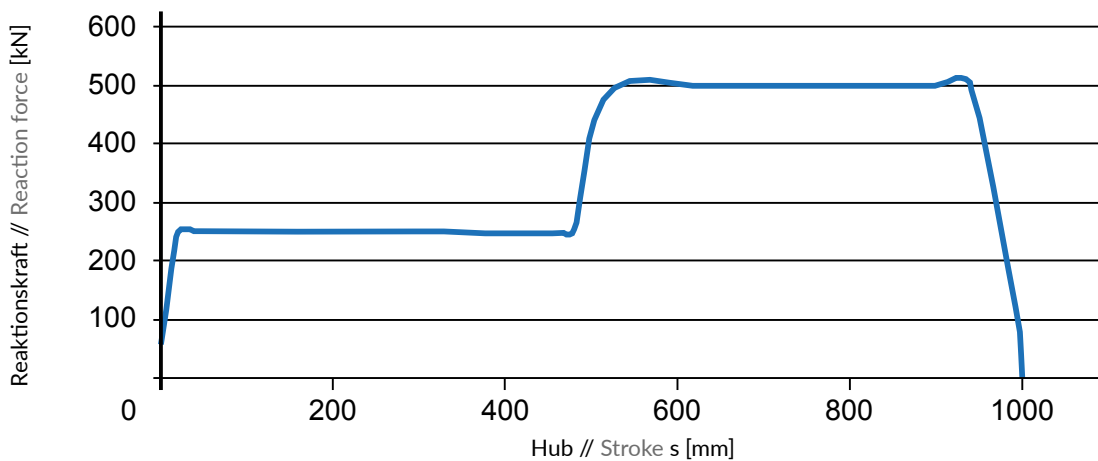
REAKTIONSKRAFTKURVE A // REACTION FORCE CURVE A



REAKTIONSKRAFTKURVE B // REACTION FORCE CURVE B



SONDERREAKTIONSKRAFTKURVE // SPECIAL REACTION FORCE CURVE



# DÄMPFERAUSWAHL //

## SELECTION OF THE SHOCK ABSORBER

### Erforderliche Daten zur Auswahl der Stoßreduzierelemente

- Aufprallmasse pro Dämpfelement [kg]
- Aufprallgeschwindigkeit [m/s]
- Gegebenenfalls vorhandene Antriebskraft [N]
- Lastfall (1,2,3,4), Lastgruppe (1,2), Anwendung (1-6)
- Bewegungsrichtung (horizontal oder vertikal)
- Gegebenenfalls max. Winkelabweichung bzw. Mittenversatz zur Prallkappe
- Anzahl der Hübe pro Stunde [z/h]
- Umgebungstemperatur [°C]
- Umweltbedingungen (z.B. korrosiv, staubig, elektrolytisch, Lebensmittel)
- Gewünschter Verlauf der Reaktionskurve (A oder B)

Falls gewünschte Kräfte bzw. Verzögerungen nicht überschritten werden dürfen, müssen diese ebenfalls angegeben werden. Grundsätzlich sind bei jeder Anfrage oder Bestellung alle erforderlichen Daten anzugeben, damit der für den gewünschten Anwendungsfall optimale Dämpfer ausgelegt werden kann.

Bei Überschreitung der Maximalwerte der Tabellen bitten wir um eine individuelle Anfrage.

Die in diesem Katalog erwähnten Anwendungs- und Berechnungsbeispiele sind nur eine kleine Auswahl vieler Möglichkeiten. Bei Fragen zur Auslegung von Sonderanwendungen sind wir gerne bereit die Berechnung und Auswahl des Stoßreduzierelements für sie zu übernehmen.

### AUSWAHLDIAGRAMME

Um die Dämpferauswahl vorab zu vereinfachen wurden nachfolgende Diagramme erstellt.

Aus der zu dämpfenden Gesamtenergie und dem benötigtem Hub (auf Grund vorgegebener zulässiger Verzögerung oder maximal zulässiger Reaktionskraft) kann bereits die zu wählende Typenreihe bestimmt werden. Die im Diagramm dargestellten Linien stellen Maximalwerte dar, d.h. der Schnittpunkt aus Energie und Hub muss unterhalb der Kennlinie der gewählten Typenreihe liegen.

### Required data for the selection of shock reducing elements

- impact mass per absorbing element [kg]
- impact speed [m/s]
- possibly existing proppelling force [N]
- load case (1,2,3,4), load group (1,2), application (1-6)
- direction of movement (vertical or horizontal)
- possibly maximum angular deviation or center offset to the impact cap
- amount of strokes per hour [z/h]
- ambient temperature [°C]
- environmental conditions (e.g. corrosive, dusty, electrolytic, food)
- requested characteristic of the reaction curve (A or B)

If the requested force or deceleration shouldn't be exceeded, this must also be specified. In principle, all of the necessary data must be provided for each inquiry or order so that the optimum shock reducing element can be designed for the requested application.

If the maximum values of the tables are exceeded, we ask for an individual request.

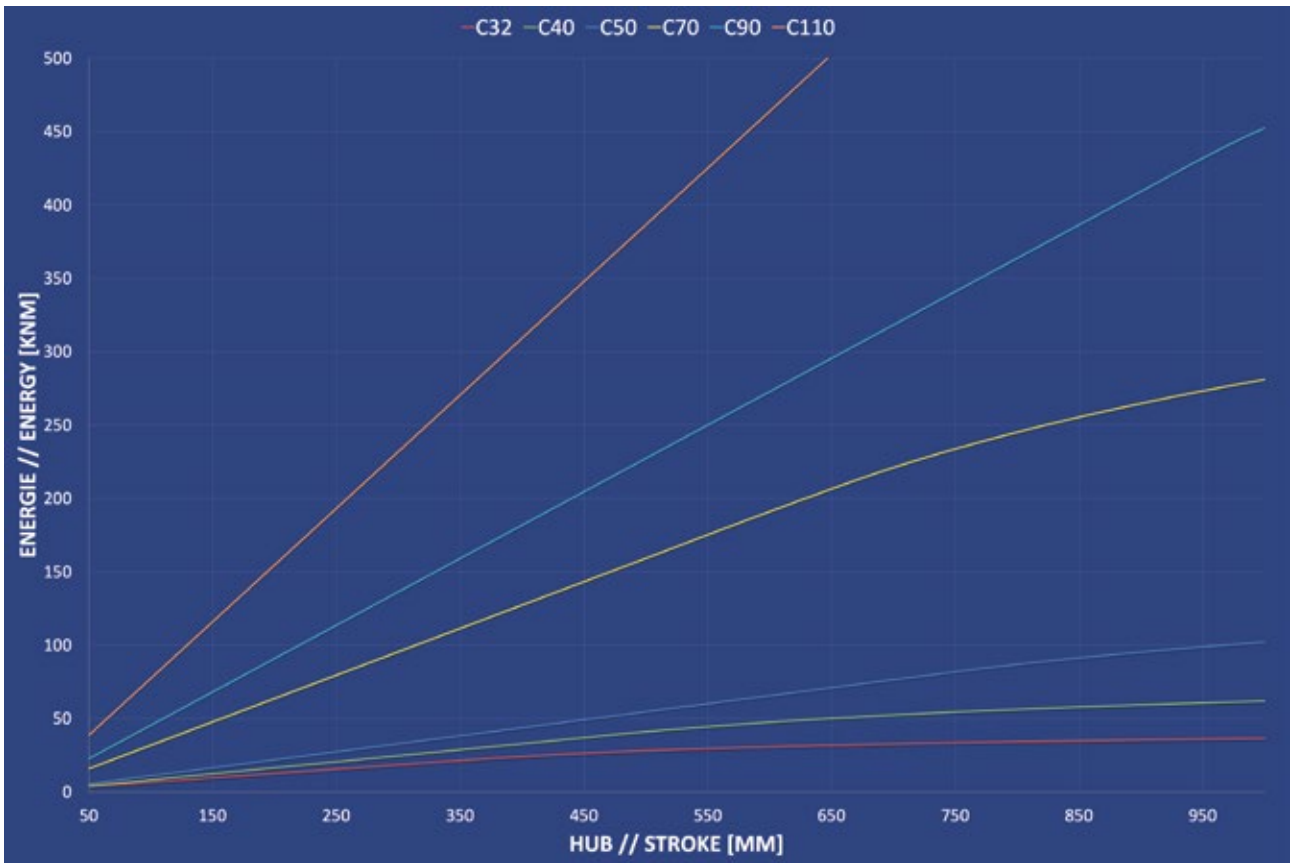
The application and calculation examples mentioned in this catalog are only a small selection of many possibilities. If you have any questions about the design of special applications, we are looking forward to take over the calculation and selection of the shock reducing element for you.

### SELECTION DIAGRAMS

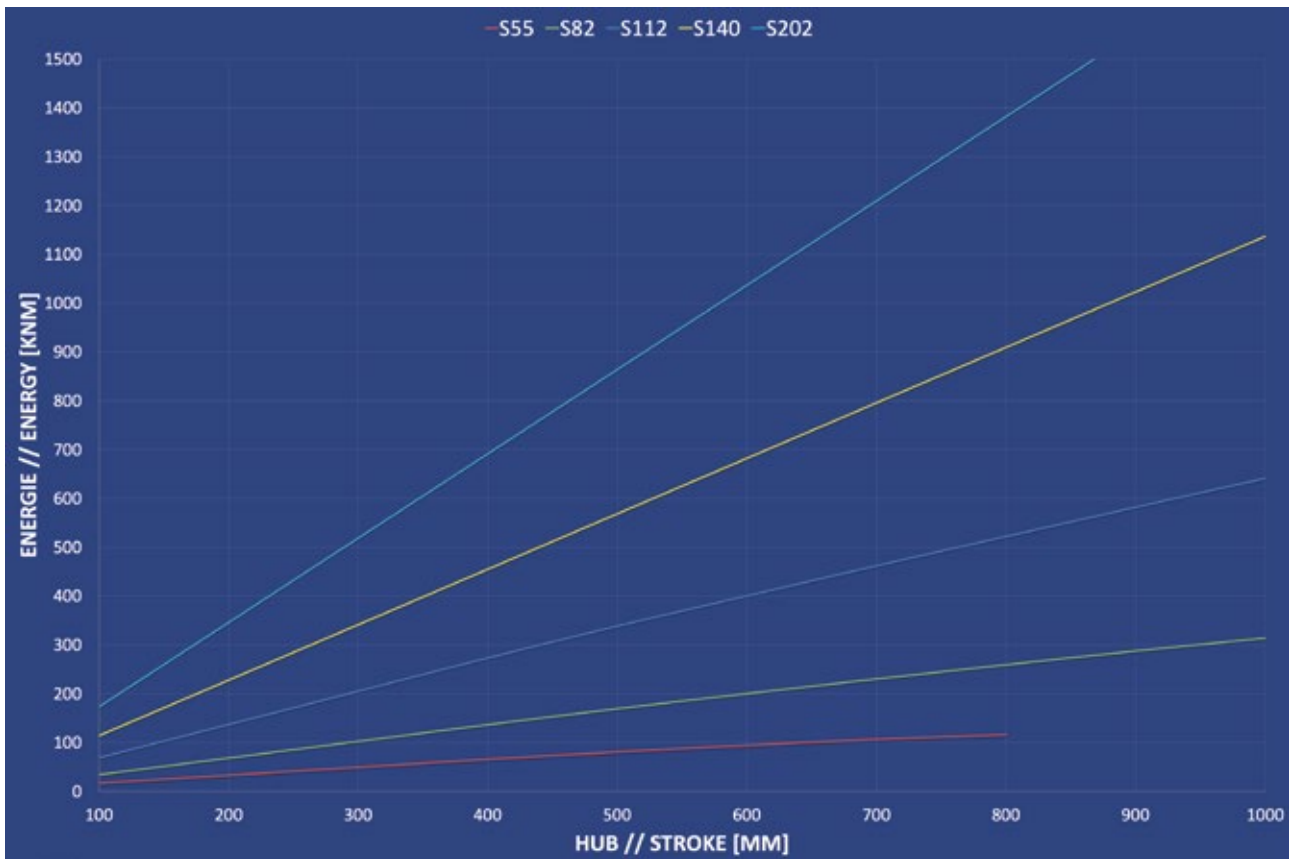
The following diagrams have been created in order to simplify the selection of shock reducing elements.

The series to be selected can already be determined by the total energy to be damped and the required stroke (due to a predetermined maximum permissible deceleration or maximum reaction force). The lines shown in the diagram represent maximum values, i.e. the intersection point of energy and stroke must be below the characteristic curve of the selected series.

### DÄMPFERAUSWAHL C-SERIE // SELECTION OF C-SERIES



### DÄMPFERAUSWAHL S-SERIE // SELECTION OF S-SERIES



# C - SERIE // C - SERIES

Ideale kostengünstige Stoßreduzierelemente für Regalbediengeräte oder kleinere Förder- und Krananlagen, Prüfstände etc. // Ideal cost-effective shock reducing elements in the field of storage and retrieval systems (AS/RS) equipment or smaller conveyors and crane systems, test stands, etc.





# C - SERIE // C - SERIES

## STOSSREDUZIEREELEMENTE // SHOCK REDUCING ELEMENTS

### AUFBAU & FUNKTION

CB	CS	CK	CF
Bodenflansch	Fußbefestigung	Kopfflansch	Rückholfeder
1	2	3	4
Prallkappe	Kolbenstange	Steuerrohr	Drosselbohrungen
5	6	7	8
Volumenausgleichsraum	Arbeitsraum	Außenrohr	Bodenflansch

Die Kolbenstange 2 fährt in das Steuerrohr 3 ein. Dabei strömt das Dämpfmedium aus dem Arbeitsraum 6 durch die Drosselbohrungen 4 des Steuerrohres 3 in den Ausgleichsraum 5. Das Stickstoffgas zwischen Außenrohr 7 und Steuerrohr 3 wird komprimiert und speichert die zur Rückstellung benötigte Energie.

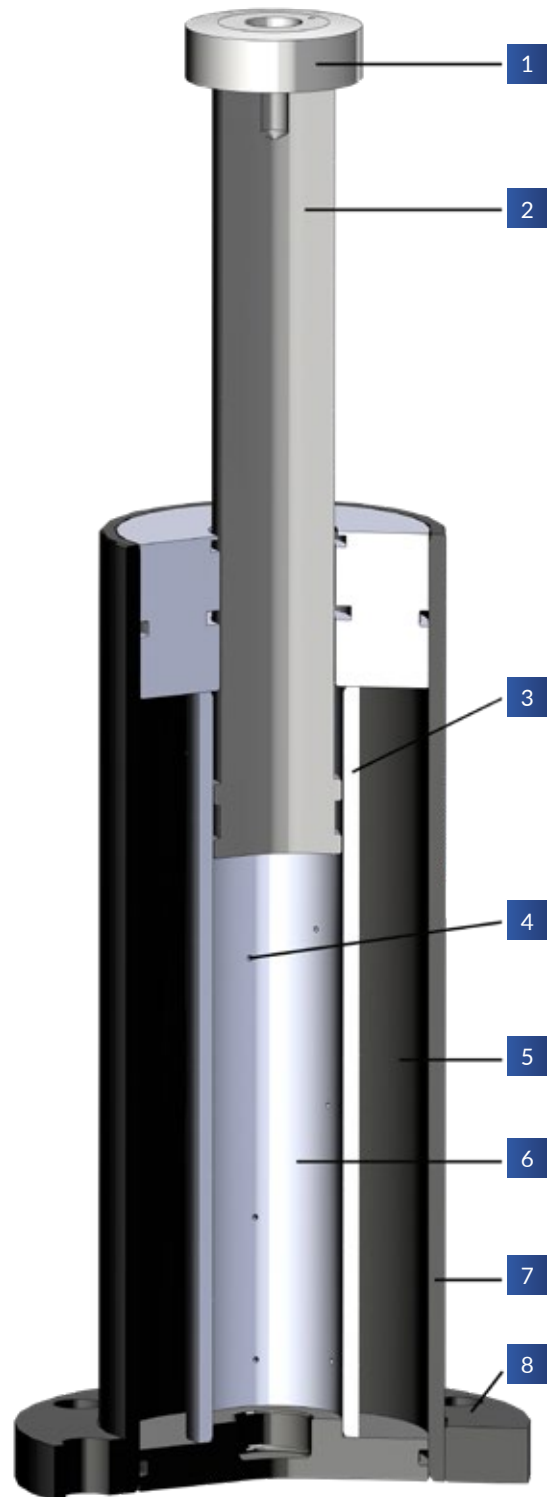
Bei der Rückstellung der Kolbenstange 2 in die Ausgangslage strömt das Dämpfmedium zurück in den Arbeitsraum 6.

### DESIGN & FUNCTION

CB	CS	CK	CF
Rear flange	Foot mounting	Front flange	Retaining spring
1	2	3	4
Impact cap	Piston rod	Metering tube	Throttle orifices
5	6	7	8
Volume balance chamber	Pressure chamber	Outer tube	Rear flange

The piston rod 2 enters the metering tube 3. The damping medium flows from the pressure chamber 6 through the throttle orifices 4 of the metering tube 3 into the volume balance chamber 5. The nitrogen gas between the outer tube 7 and the metering tube 3 is compressed and stores the energy required for the reset of the piston rod.

When the piston rod 2 returns to the initial position, the damping medium flows back into the pressure chamber 6.



Der **COMPENSER®** der C-Serie ist das ideale kostengünstige Stoßreduzierelement für Regalbediengeräte oder kleinere Förder- und Krananlagen, Prüfstände etc. Durch seine kurze Bauform kann dieser **COMPENSER®** platzsparend eingesetzt werden. Außerdem ist ein betriebsmäßiges Anfahren im Kriechgang aufgrund der geringen Rückstellkraft problemlos möglich. Ein umfangreiches Zubehör steht auf folgenden Seiten zur Auswahl. Die Wartung und einfache Reparaturen können bei diesem Dämpfer aufgrund der modularen Konstruktion durch kundeneigenes Personal vor Ort ausgeführt werden.

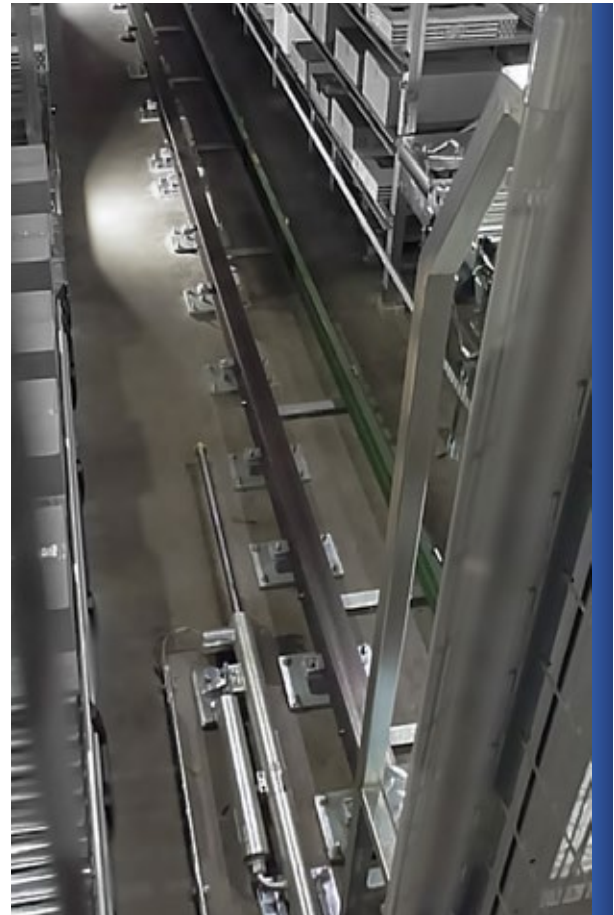
#### Rahmendaten

- Einbaulage: horizontal (Standard), vertikal auf Anfrage
- geringe Rückstellkraft
- kurze Bauform
- hohe Knicksicherheit
- Oberfläche: Gehäuse verzinkt (Standard) oder lackiert, Kolbenstange hartverchromt (Standard)
- niedrigviskoses **COMPENSOL®**
- Flansch wahlweise an Front- oder Rückseite oder Fußbefestigung
- wahlweise Rund- oder Quadratflansch
- wahlweise konstante Reaktionskraft über den gesamten Hub oder ansteigende Reaktionskraft im vorderen Hubbereich
- sehr geringe Aktivierungszeit nach erfolgtem Aufprall
- Temperaturbereich -40 bis +80 °C

The **COMPENSER®** in the C-series is the ideal cost-effective shock reducing elements in the field of storage and retrieval systems (AS/RS) equipment or smaller conveyors and crane systems, test stands, etc. Due to its short design, this **COMPENSER®** can be used to save space. In addition, the low reset force allow operational push-in cycles at creep speed. A wide range of additional equipment is available on the following pages. Maintenance and simple repairs can be carried out on-site by the customer's own staff due to the modular design of this damper.

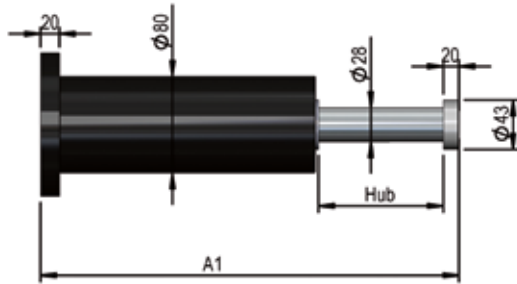
#### Outline Data

- installation position: horizontal (standard), vertical mounting on request
- low reset force
- short design length
- high buckling safety
- surface: housing galvanised (standard) or painted, piston rod hard chromium plated (standard)
- low-viscosity **COMPENSOL®**
- flange is optionally mounted on front or rear, or foot mounting
- optionally round or square flange
- optionally constant reaction force over the entire stroke or increasing reaction force in the beginning stroke range
- very short activation time after impact
- temperature range -40 to +80 °C

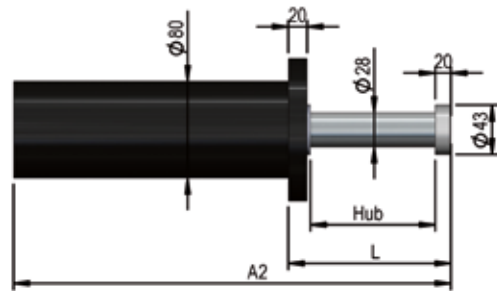


# TYP C - 32 // TYPE C - 32

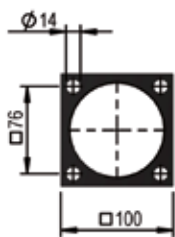
**CB Bodenflansch // rear flange**



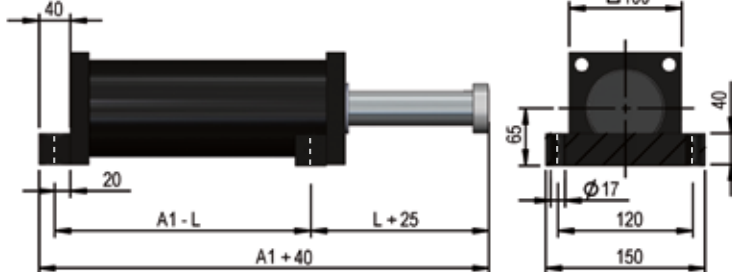
**CK Kopfflansch // front flange**



— Quadratflansch // Rundflansch //  
— square flange — round flange —



**CS Fußbefestigung // foot mounting**



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Gewicht // Weight	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	CB A1***	CK A2***	CK L
mm	kNm	kN	kg	Grad // degree	mm	mm	mm
50	3,0	65	7	4,4	270	285	97
100	5,9	65	8	2,2	370	385	147
150	8,9	65	9	1,4	470	485	197
200	11,8	65	10	1,1	570	585	247
250	14,8	65	11	0,9	670	685	297
300	17,7	65	12	0,8	770	785	347
350	20,7	65	13	0,8	870	885	397
400	23,1	65	14	0,8	995	1010	447
450	24,8	65	15	0,8	1095	1110	497
500	26,1	65	16	0,8	1195	1210	547
600	28,0	65	18	0,8	1420	1435	647

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 0,3 kN, eingefahren 1,2 kN // Retracting force (static) extended 0,3 kN, retracted 1,2 kN

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

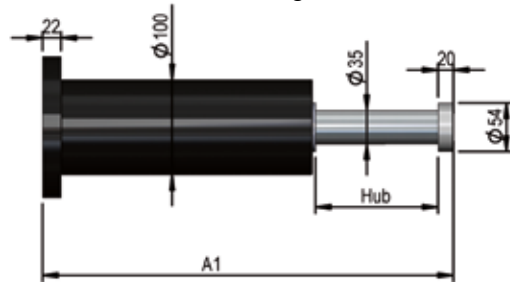
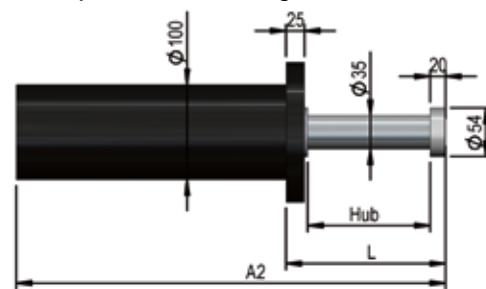
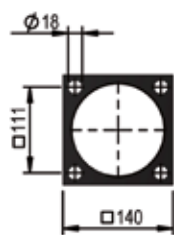
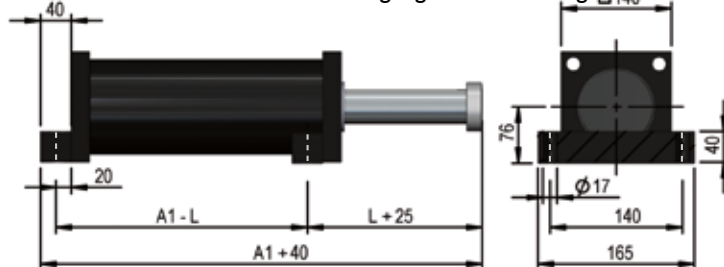
\*\*\*abweichende A-Maße bei vertikaler Einbaulage // \*\*\*different A-dimensions for vertical mounting position

Die CB Variante wird nur bis 500 mm Hub empfohlen // The CB variant is only recommended for a stroke up to 500 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change



# TYP C - 40 // TYPE C - 40

**CB Bodenflansch // rear flange**

**CK Kopfflansch // front flange**

**Quadratflansch // square flange**
**Rundflansch // round flange**

**CS Fußbefestigung // foot mounting**


Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Gewicht // Weight	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	CB A1***	CK A2***	CK L
mm	kNm	kN	kg	Grad // degree	mm	mm	mm
50	4,1	90	10	6,8	270	285	109
100	8,2	90	11	3,4	370	385	159
150	12,3	90	13	2,3	470	485	209
200	16,4	90	14	1,7	570	585	259
250	20,5	90	15	1,4	670	685	309
300	24,5	90	17	1,1	770	785	359
350	28,6	90	18	1,0	870	885	409
400	32,7	90	19	0,8	970	985	459
500	40,2	90	23	0,8	1195	1210	559
600	44,8	90	26	0,8	1420	1435	659
700	48,2	90	30	0,8	1645	1660	759
800	50,8	90	34	0,8	1870	1885	859

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 0,5 kN, eingefahren 2 kN // Retracting force (static) extended 0,5 kN, retracted 2 kN

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

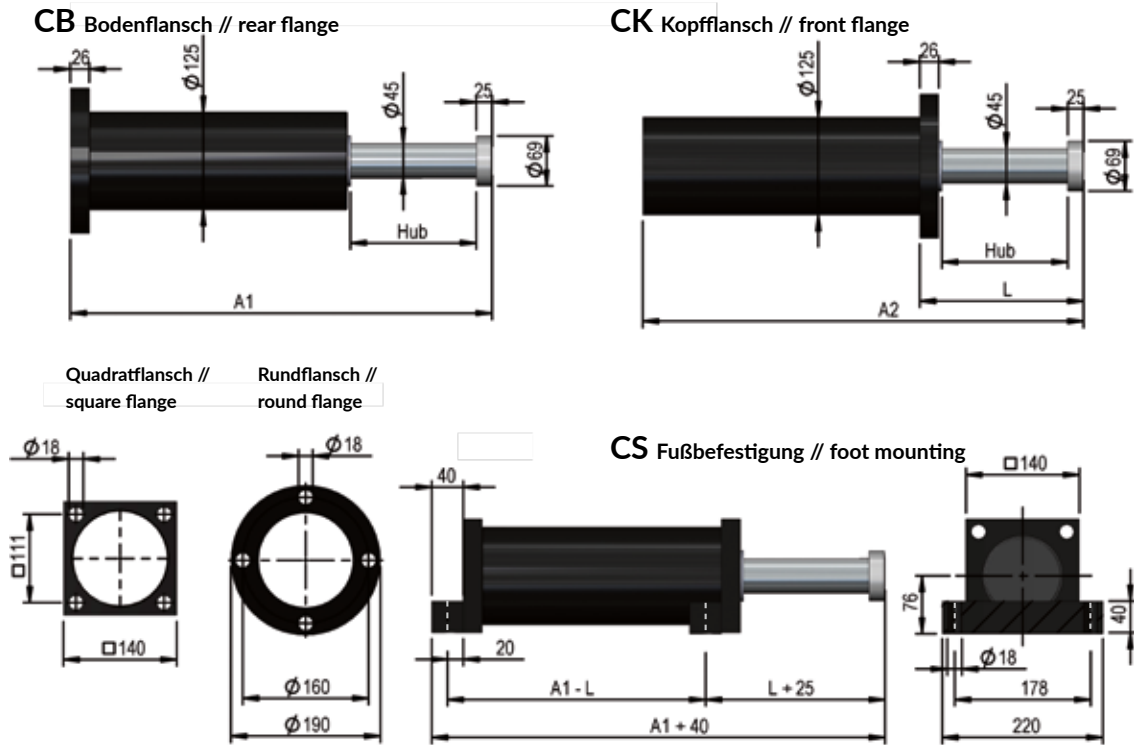
\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

\*\*\*abweichende A-Maße bei vertikaler Einbaulage // \*\*\*different A-dimensions for vertical mounting position

Die CB Variante wird nur bis 500 mm Hub empfohlen // The CB variant is only recommended for a stroke up to 500 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP C - 50 // TYPE C - 50



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Gewicht // Weight	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	CB A1***	CK A2***	CK L
mm	kNm	kN	kg	Grad // degree	mm	mm	mm
100	10,9	120	21	6,2	448	473	171
150	16,4	120	23	4,1	548	573	221
200	21,8	120	25	3,1	648	673	271
250	27,3	120	28	2,5	748	773	321
300	32,7	120	30	2,1	848	873	371
350	38,2	120	32	1,8	948	973	421
400	43,6	120	35	1,5	1048	1073	471
450	49,1	120	37	1,4	1148	1173	521
500	54,5	120	39	1,2	1248	1273	571
600	65,5	120	44	1,0	1473	1498	671
700	75,5	120	50	1,0	1698	1723	771
800	82,6	120	56	1,0	1923	1948	871
900	88,2	120	62	1,0	2148	2173	971
1000	92,7	120	68	1,0	2373	2398	1071

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 0,8 kN, eingefahren 3,2 kN // Retracting force (static) extended 0,8 kN, retracted 3,2 kN

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

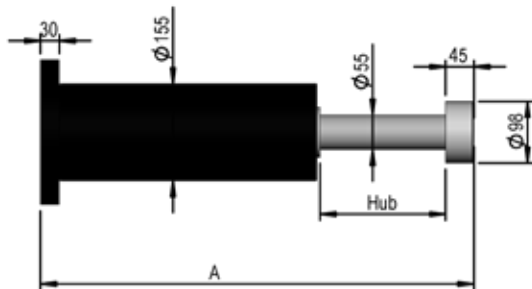
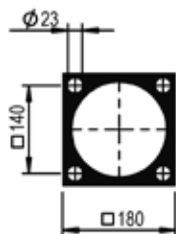
\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

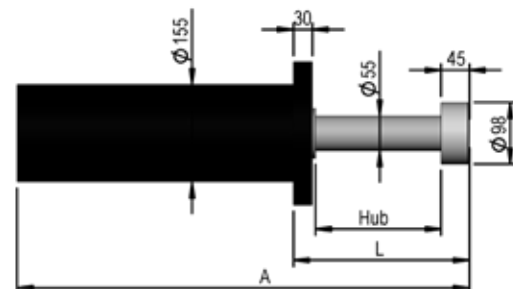
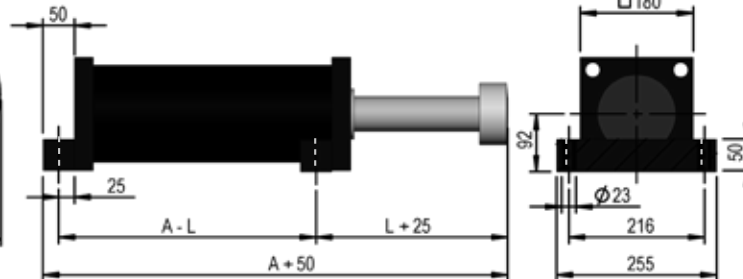
\*\*\*abweichende A-Maße bei vertikaler Einbaulage // \*\*\*different A-dimensions for vertical mounting position

Die CB Variante wird nur bis 500 mm Hub empfohlen // The CB variant is only recommended for a stroke up to 500 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP C - 70 // TYPE C - 70

**CB Bodenflansch // rear flange**

**Quadratflansch // square flange**

**Rundflansch // round flange**

**CK Kopfflansch // front flange**

**CS Fußbefestigung // foot mounting**


Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Gewicht // Weight	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	CB / CK A***	CK L
mm	kNm	kN	kg	Grad // degree	mm	mm
100	32	350	37	3,4	475	175
200	64	350	43	2,4	675	275
300	95	350	50	1,7	875	375
400	127	350	57	1,3	1075	475
500	159	350	69	1,0	1325	575
600	191	350	77	1,0	1525	675
700	221	350	85	1,0	1725	775
800	245	350	93	1,0	1925	875
900	265	350	104	1,0	2175	975
1000	281	350	112	1,0	2375	1075
1100	295	350	120	1,0	2575	1175
1200	306	350	131	1,0	2825	1275
1300	316	350	139	1,0	3025	1375
1400	325	350	147	1,0	3225	1475
1500	332	350	158	1,0	3475	1575
1600	338	350	166	1,0	3675	1675
1700	344	350	174	1,0	3875	1775
1800	350	350	185	1,0	4125	1875

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 1,3 kN, eingefahren 6,5 kN // Retracting force (static) extended 1,3 kN, retracted 6,5 kN

\*für Hübe > 1000 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 1000 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

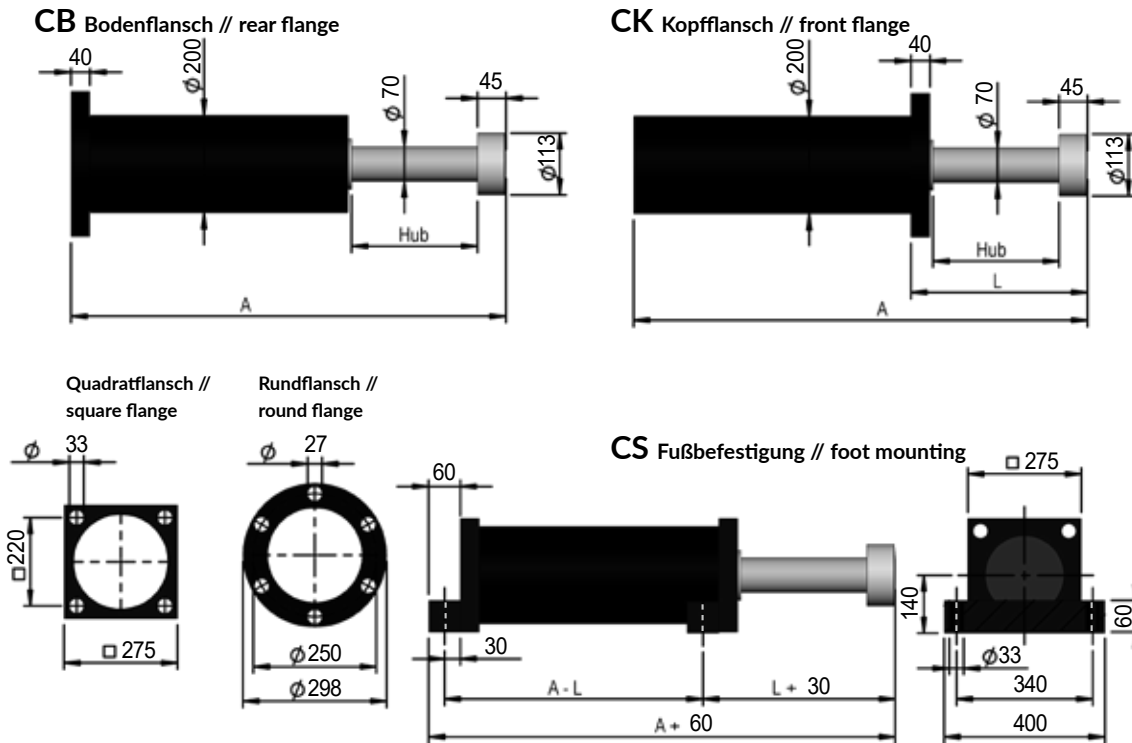
\*\*\*abweichende A-Maße bei vertikaler Einbaulage // \*\*\*different A-dimensions for vertical mounting position

Die CB Variante wird nur bis 400 mm Hub empfohlen // The CB variant is only recommended for a stroke up to 400 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change



# TYP C - 90 // TYPE C - 90



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Gewicht // Weight	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	CB / CK A***	CK L
mm	kNm	kN	kg	Grad // degree	mm	mm
100	45	500	70	3,7	485	185
200	91	500	82	2,6	685	285
300	136	500	94	2,0	885	385
400	182	500	106	1,5	1085	485
500	227	500	124	1,2	1335	585
600	273	500	136	1,0	1535	685
700	318	500	148	1,0	1735	785
800	364	500	160	1,0	1935	885
900	409	500	178	1,0	2185	985
1000	452	500	190	1,0	2385	1085
1100	487	500	202	1,0	2585	1185
1200	516	500	220	1,0	2835	1285
1300	541	500	232	1,0	3035	1385
1400	563	500	244	1,0	3235	1485
1500	582	500	262	1,0	3485	1585
1600	600	500	274	1,0	3685	1685
1800	629	500	298	1,0	4085	1885
2000	652	500	322	1,0	4485	2085

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 2,1 kN, eingefahren 10,5 kN // Retracting force (static) extended 2,1 kN, retracted 10,5 kN

\*für Hübe > 1000 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 1000 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

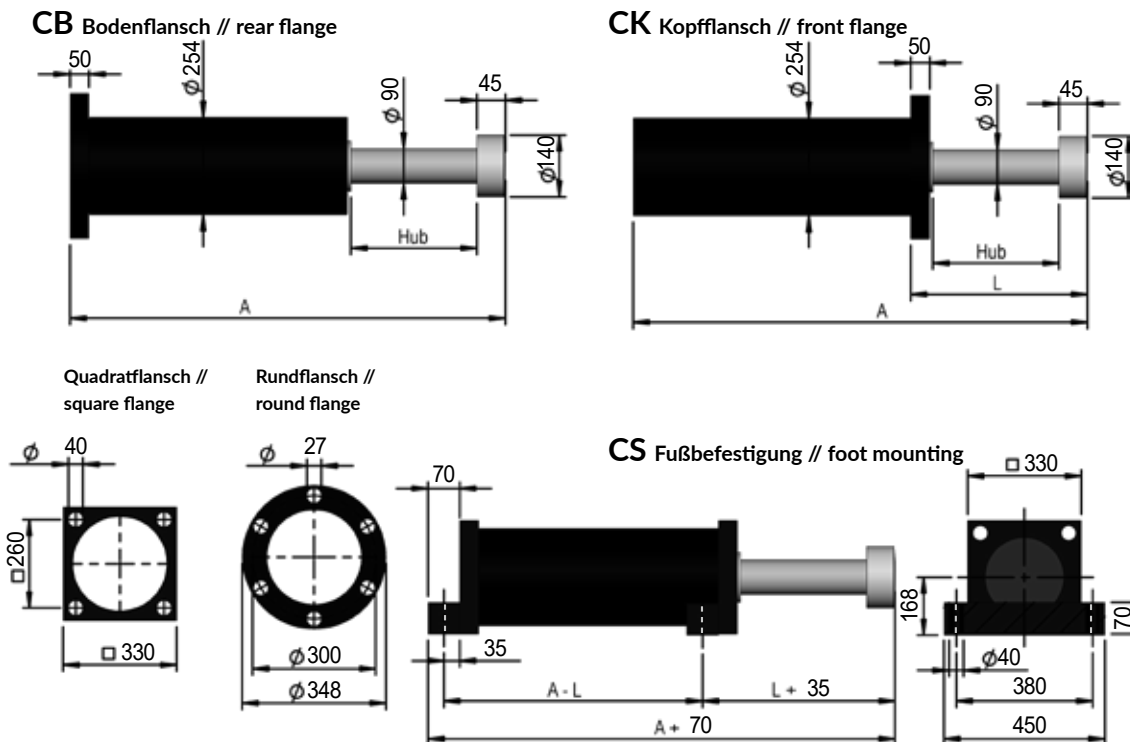
\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

\*\*\*abweichende A-Maße bei vertikaler Einbaulage // \*\*\*different A-dimensions for vertical mounting position

Die CB Variante wird nur bis 400 mm Hub empfohlen // The CB variant is only recommended for a stroke up to 400 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP C - 110 // TYPE C - 110



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Gewicht // Weight	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	CB / CK A***	CK L
mm	kNm	kN	kg	Grad // degree	mm	mm
100	77	850	120	3,7	500	195
200	155	850	141	2,6	700	295
300	232	850	162	2,0	900	395
400	309	850	183	1,5	1100	495
500	386	850	215	1,2	1350	595
600	464	850	236	1,0	1550	695
700	541	850	257	1,0	1750	795
800	618	850	278	1,0	1950	895
900	695	850	309	1,0	2200	995
1000	773	850	330	1,0	2400	1095
1100	850	850	362	1,0	2650	1195
1200	927	850	383	1,0	2850	1295
1300	998	850	415	1,0	3100	1395
1400	1060	850	436	1,0	3300	1495
1500	1114	850	468	1,0	3550	1595
1600	1162	850	489	1,0	3750	1695
1800	1243	850	542	1,0	4200	1895
2000	1309	850	595	1,0	4650	2095

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 3,5 kN, eingefahren 17,5 kN // Retracting force (static) extended 3,5 kN, retracted 17,5 kN

\*für Hübe > 1000 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 1000 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

\*\*\*abweichende A-Maße bei vertikaler Einbaulage // \*\*\*different A-dimensions for vertical mounting position

Die CB Variante wird nur bis 400 mm Hub empfohlen // The CB variant is only recommended for a stroke up to 400 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change



# ZUBEHÖR C - SERIE // ADDITIONAL EQUIPMENT C - SERIES



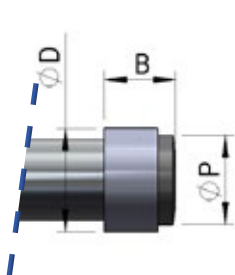
## DRUCKFEDER // COMPRESSION SPRINGS

Für schwer zugängliche Bereiche bieten wir eine wartungsfreie mechanische Rückstellung der Kolbenstange mittels Druckfeder an. **Hinweis:** Nur bei der rückseitigen Befestigung des Flansches ist eine Federrückstellung möglich. // For areas that are difficult to access, we offer a maintenance-free mechanical reset of the piston rod by means of a compression spring. **Note:** Reset of piston rod by spring is only possible when flange is mounted at the rear.



## FALTENBALG // BELLOWS

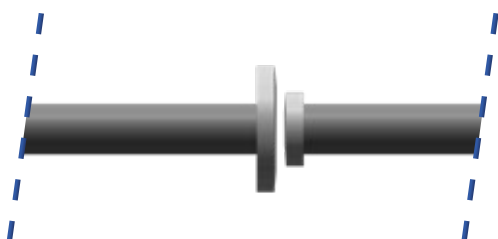
Bietet bestmöglichen Schutz vor Staub, Schmutz oder korrosiven Medien in der Umgebung. // Provides the best possible protection against dust, dirt or corrosive media in the environment.



	ØD	B	ØP
C32	58	40	50
C40	58	40	50
C50	58	40	50
C70	98	45	50
C90	113	45	50
C110	140	45	50

## PU-PRALLKAPPE // PU IMPACT CAP

Zur Geräuschreduzierung bei betriebsmäßigen Anfahrvorgängen. // For noise reduction during frequent push in cycles.



## SONDER-PRALLKAPPE // SPECIAL IMPACT CAP

Je nach Kundenwunsch oder Anforderung sind unterschiedliche Bauformen möglich. // Depending on the customer's request or requirement, different design types are possible.



## SICHERUNGSSEIL // SAFETY ROPE

In verschiedenen Ländern z.B. USA & Kanada sind zur Sicherung der Kolbenstange gegen das Herausfallen Sicherheitsseile vorgeschrieben. // In various countries, e.g. USA & Canada, safety ropes are compulsory attached to the piston rod to prevent dropping out.



## ZUSATZSPEICHER // AUXILIARY ACCUMULATOR

Werden für betriebsmäßige Anfahrvorgänge empfohlen. Auch mit integrierter Überwachung der Füllstände und einem Wartungsanschluss zum Befüllen von Dämpfmedium und Stickstoffgas erhältlich. // Recommended for frequent push in cycles. Also available with integrated level monitoring and a service port for filling the damping medium and nitrogen gas.



## SENSORÜBERWACHUNG // SENSOR MONITORING

Der Sensor signalisiert die Betriebsbereitschaft des Stoßreduzierelements. Bei einem Stromausfall des Sensors oder einer nicht vollständig ausgefahrenen Kolbenstange wird ein Notsignal/ Notstopp ausgelöst. Je nach Kundenwunsch ist die Positionierung des Sensors individuell möglich. // The sensor signals the operational readiness of the shock reducing element. In the event of a piston rod which is not fully extended or a power failure on the sensor, an emergency signal/ emergency stop is triggered. Customised positioning of sensor is individually possible.

## SONDERBESCHICHTUNGEN // SPECIAL COATING

**Gehäuse:** lackiert (beispielsweise seewasserfest oder zinkfrei) oder vernickelt. / **Kolbenstange:** Bronze-Hartchrom- oder Doppel-Hartchrom-Beschichtung // **Housing:** painted (for example, seawater-proof or zinc-free) or nickel-plated. / **Piston rod:** Marine Bronze Hard Chrome or Double Hard Chrom Plating

## DÄMPFMEDIUM // DAMPING FLUID

Für Tiefsttemperaturen, Lebensmitteltauglichkeit, Sicherheit gegen Leckage bei erhöhter Brandgefahr und silikonfrei bei Einsatz in Lackieranlagen. // For extreme low temperatures, food environment suitability, safety against leakage in case of increased risk of fire and silicone-free when used in paint shops.

## SONDERDICHTUNGEN // SPECIAL SEALS

Für Tiefst- und Höchsttemperaturen. // For extremely low and high temperatures.

## SONDERWERKSTOFFE // SPECIAL MATERIALS

Edelstahl für stark korrosive Einsätze und Lebensmittel verarbeitende Anlagen. // Stainless steel for highly corrosive applications and food processing plants.

## SONDERFLANSCH // SPECIAL FLANGE

Je nach Kundenwunsch sind Anpassungen in Abmessung, Form und Bohrbild möglich. // Depending on customer requirements, adjustments in size, shape and drilling pattern are possible.

## VENTIL // VALVE

Wahlweise mit Ventil zur Minimierung der Eindrückkraft bei betriebsmäßigen Lastspielen. // Optionally with valve for minimizing the push-in force on frequent operating load cycles.



Dämpfung für Zugkupplung // Damping for train coupling



Dämpfung für Stoßbalken vor Schleuse // Damping for bumper beam in front of water lock



Dämpfung für Fahrwerk eines Amphibienfahrzeugs // Damping for chassis of amphibian vehicle



Schwingungsdämpfung für Endlostreppe (Kunstwerk von O. Eliasson, 2004) // Vibration damping for infinite stairs (artwork by O. Eliasson, 2004)







Dämpfung des Kranfahrwerks eines intermodalen Containerkrans // Damping of the crane bogie of an intermodal container crane

Dämpfung für Fahrwerk eines unter Tage eingesetzten Shuttles // Damping for chassis of downhole used shuttle vehicle



# S - SERIE // S - SERIES

Für Anwendungen im mittleren und schweren Maschinenbau, im Bergbau und für Hafen-, Werft- und Containerkrane. // For applications in the field of medium and heavy mechanical engineering, mining, port cranes, shipyard cranes and container cranes.





# S - SERIE // S - SERIES

## STOSSREDUZIERELEMENTE // SHOCK REDUCING ELEMENTS

### AUFBAU & FUNKTION

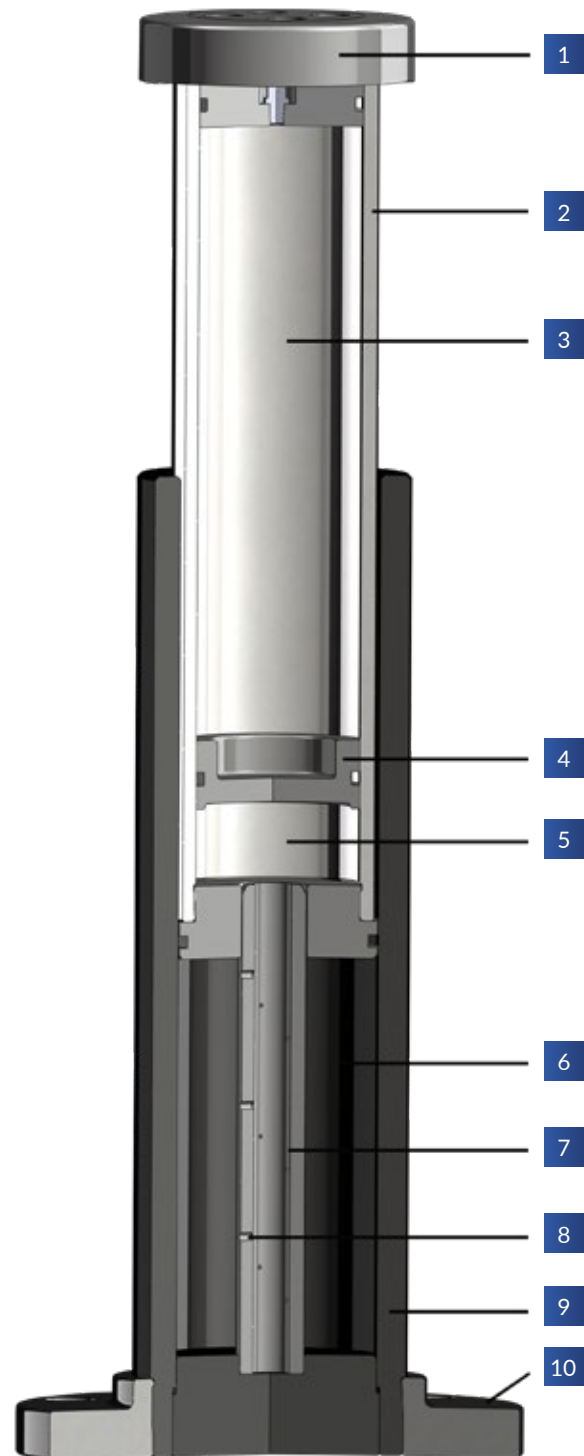
<b>SB</b> Boden- flansch	<b>SK</b> Kopfflansch	<b>1</b> Prallkappe	<b>2</b> Innenrohr
<b>3</b> Gasraum	<b>4</b> Trennkolben	<b>5</b> Volumen- ausgleichs- raum	<b>6</b> Arbeitsraum
<b>7</b> Steuerrohr	<b>8</b> Drossel- bohrungen	<b>9</b> Außenrohr	<b>10</b> Bodenflansch

Das gasgefüllte Innenrohr 2 fährt in das Außenrohr 9 ein. Dabei strömt das Dämpfmedium aus dem Arbeitsraum 6 durch die Drosselbohrungen 8 des Steuerrohres 7 in den Ausgleichsraum 5. Der Trennkolben 4 bewegt sich gleichzeitig in Richtung Prallkappe 1 und komprimiert die Stickstoffgasfüllung. Im Gasraum 3 wird somit die zur Rückstellung erforderliche Energie gespeichert. Beim Rücklauf des Innenrohres 2 in die Ausgangslage fährt der Trennkolben 4 in Gegenrichtung und drückt so das Dämpfmedium zurück in den Arbeitsraum 6.

### DESIGN & FUNCTION

<b>SB</b> Rear flange	<b>SK</b> Front flange	<b>1</b> Impact cap	<b>2</b> Inner tube
<b>3</b> Gas space	<b>4</b> Separating piston	<b>5</b> Volume balance chamber	<b>6</b> Pressure chamber
<b>7</b> Metering tube	<b>8</b> Throttle orifices	<b>9</b> Outer tube	<b>10</b> Rear flange

The gas-filled inner tube 2 enters the outer tube 9. The damping medium flows from the pressure chamber 6 through the throttle orifices 8 of the metering tube 7 into the volume balance chamber 5. The separating piston 4 simultaneously moves in the direction of the impact cap 1 and compresses the nitrogen gas filling. In the gas space 3, the energy is stored which is required for the reset of the inner tube. When the inner tube 2 returns to the initial position, the separating piston 4 moves in the opposite direction and presses the damping medium back into the pressure chamber 6.



Das bevorzugte Einsatzgebiet für den **COMPENSER®** der S-Serie liegt im Bereich des mittleren und schweren Maschinenbaus, bei großen Krananlagen (z.B. Hafen-, Werft- und Containerkrane), Hütten- und Walzwerksanlagen oder Prellböcken. Ein umfangreiches Zubehör steht auf folgenden Seiten zur Auswahl. Die Wartung und einfache Reparaturen können bei diesem Dämpfer aufgrund der modularen Konstruktion durch kundeneigenes Personal vor Ort ausgeführt werden.

#### Rahmendaten

- Einbaulage: beliebig
- hohe Rückstellkraft
- sehr hohe Knicksicherheit
- sehr robuste Führung und Lagerung
- niedrig- und hochviskoses **COMPENSOL®**
- Oberfläche: Gehäuse lackiert in RAL 1023 (Standard), Kolbenstange doppelt hartverchromt (Standard)
- Flansch wahlweise an Front- oder Rückseite, oder Fußbefestigung
- wahlweise Rund- oder Quadratflansch
- wahlweise konstante Reaktionskraft über den gesamten Hub oder ansteigende Reaktionskraft im ersten Hubbereich
- sehr geringe Aktivierungszeit nach erfolgtem Aufprall
- Temperaturbereich -40 bis +80 °C

The preferred field of application for the S-series **COMPENSER®** is in the field of medium and heavy mechanical engineering, port cranes, shipyard/container cranes, steel mills/rolling mills and buffer stop. A wide range of additional equipment is available on the following pages. Maintenance and simple repairs can be carried out on-site by the customer's own staff due to the modular design of this damper.

#### Outline Data

- installation position: any
- high reset force
- very high buckling safety
- very robust guidance and bearing
- low and high viscosity **COMPENSOL®**
- surface: housing painted in RAL 1023 (standard), piston rod double hard chromium plated (standard)
- flange is optionally mounted on front or rear, or foot mounting
- optionally round or square flange
- optionally constant reaction force over the entire stroke or increasing reaction force in the beginning stroke range
- very short activation time after impact
- temperature range -40 to +80 °C

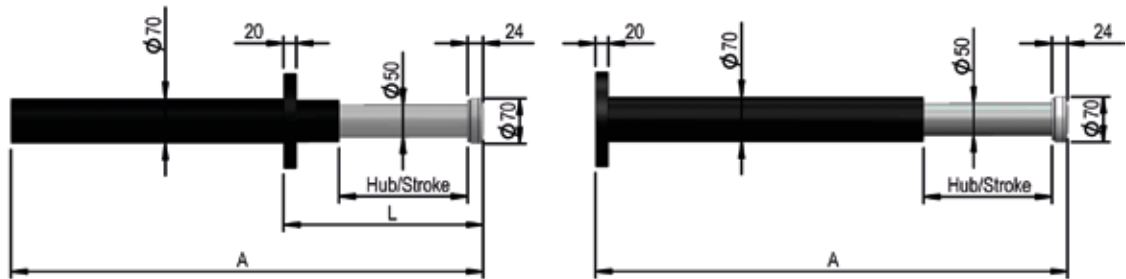
S



# TYP S - 55 // TYPE S - 55

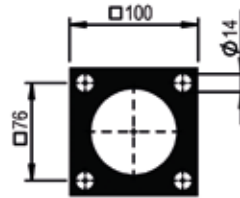
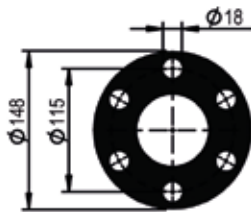
**SK** Kopfflansch // front flange

**SB** Bodenflansch // rear flange



Rundflansch // round flange

Quadratflansch // square flange



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	SB/SK A	SK L	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	kg
50	8	180	1,5	308	150	7
100	16	180	1,4	450	200	9
150	25	180	1,3	592	250	11
200	33	180	1,2	734	300	12
250	41	180	1,1	876	350	14
300	49	180	1,0	1018	400	16
350	57	180	0,9	1160	450	18
400	65	180	0,8	1302	500	20
450	73	180	0,8	1444	550	22
500	81	180	0,8	1586	600	24
550	89	180	0,8	1728	650	26
600	95	180	0,8	1870	700	28
650	102	180	0,7	2012	750	30
700	108	180	0,7	2154	800	32
750	113	180	0,7	2296	850	34
800	117	180	0,6	2438	900	36

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 1,2 kN, eingefahren 8,5 kN // Retracting force (static) extended 1,2 kN, retracted 8,5 kN

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

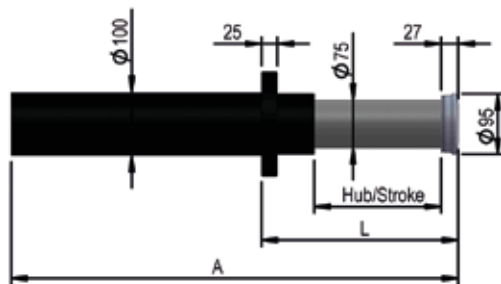
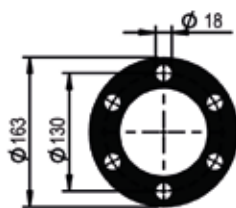
\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Die SB Variante wird nur bis 500 mm Hub empfohlen // The SB variant is only recommended for a stroke up to 500 mm

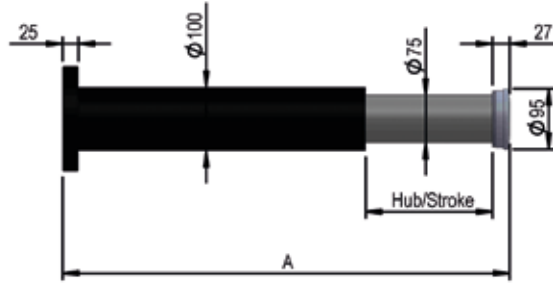
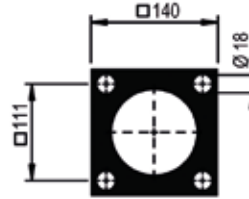
Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP S - 82 // TYPE S - 82

SK Kopfflansch // front flange

Rundflansch //  
round flange

SB Bodenflansch // rear flange

Quadratflansch //  
square flange

Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	SB/SK A	SK L	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	kg
50	17	375	1,5	304	160	14
100	34	375	1,2	437	210	17
150	51	375	1,2	571	260	20
200	68	375	1,0	704	310	23
250	85	375	1,0	838	360	26
300	102	375	0,8	971	410	29
350	119	375	0,8	1105	460	32
400	136	375	0,8	1238	510	35
450	153	375	0,8	1372	560	38
500	170	375	0,7	1505	610	41
550	185	375	0,7	1639	660	44
600	201	375	0,6	1772	710	47
700	233	375	0,6	2039	810	53
800	263	375	0,6	2306	910	59
900	292	375	0,6	2573	1010	61
1000	318	375	0,6	2840	1110	67

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 4 kN, eingefahren 29 kN // Retracting force (static) extended 4 kN, retracted 29 kN

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

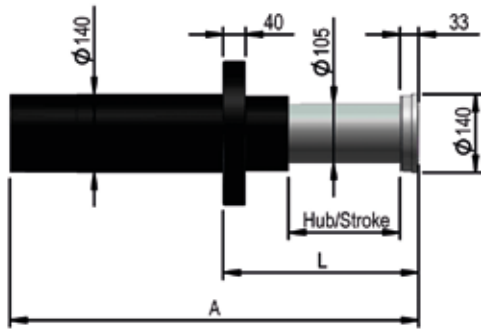
\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Die SB Variante wird nur bis 500 mm Hub empfohlen // The SB variant is only recommended for a stroke up to 500 mm

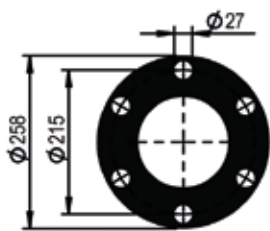
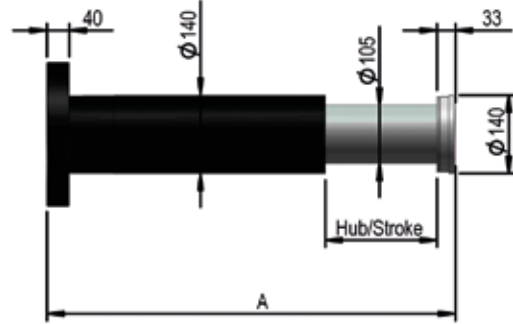
Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP S - 112 // TYPE S - 112

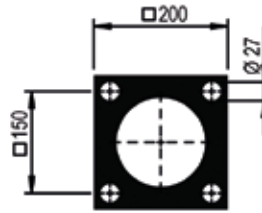
**SK** Kopfflansch // front flange



**SB** Bodenflansch // rear flange



Rundflansch // round flange



Quadratflansch // square flange

Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	SB/SK A	SK L	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	kg
50	34	750	1,5	342	200	37
100	68	750	1,5	472	250	43
150	102	750	1,2	602	300	49
200	136	750	1,2	732	350	55
250	170	750	1,0	862	400	60
300	204	750	1,0	992	450	66
350	238	750	0,8	1122	500	71
400	272	750	0,8	1252	550	77
450	306	750	0,8	1382	600	83
500	339	750	0,8	1512	650	89
550	370	750	0,8	1642	700	95
600	402	750	0,8	1772	750	101
650	435	750	0,7	1902	800	106
700	467	750	0,7	2032	850	113
750	497	750	0,7	2162	900	119
800	529	750	0,7	2292	950	125
850	561	750	0,6	2422	1000	131
900	593	750	0,6	2552	1050	137
950	622	750	0,6	2682	1100	142
1000	654	750	0,6	2812	1150	148
1100	711	750	0,6	3072	1250	160
1200	767	750	0,6	3332	1350	172

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 5 kN, eingefahren 37 kN // Retracting force (static) extended 5 kN, retracted 37 kN

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

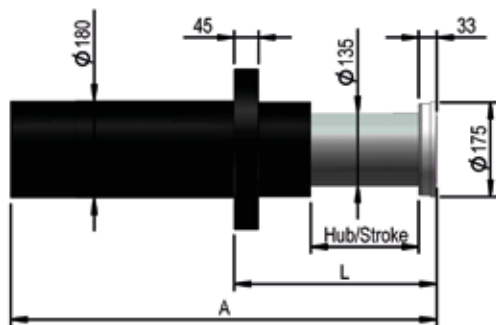
Die SB Variante wird nur bis 500 mm Hub empfohlen // The SB variant is only recommended for a stroke up to 500 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

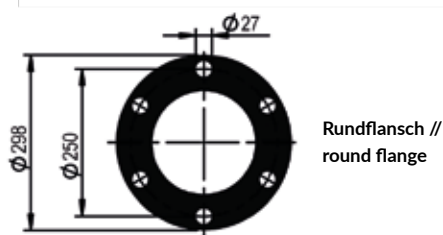
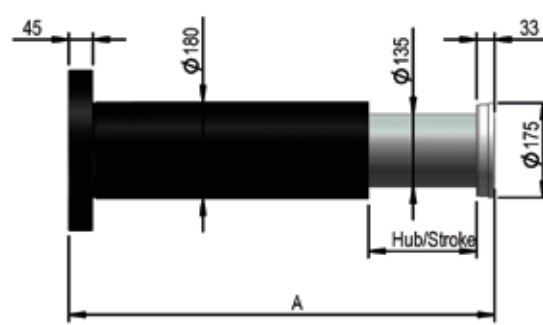
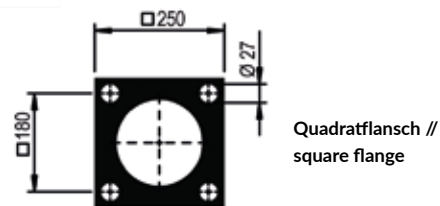


# TYP S - 140 // TYPE S - 140

SK Kopfflansch // front flange



SB Bodenflansch // rear flange

Rundflansch //  
round flangeQuadratflansch //  
square flange

Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	SB/SK A	SK L	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	kg
50	56	1250	2,5	374	225	67
100	113	1250	2,5	512	275	78
150	170	1250	2,0	651	325	89
200	227	1250	2,0	789	375	100
250	284	1250	1,5	928	425	111
300	340	1250	1,5	1066	475	122
350	397	1250	1,1	1205	525	133
400	454	1250	1,1	1343	575	144
450	511	1250	0,9	1482	625	155
500	568	1250	0,9	1620	675	166
550	625	1250	0,8	1759	725	177
600	682	1250	0,8	1897	775	188
700	795	1250	0,8	2174	875	210
800	909	1250	0,6	2451	975	233
900	1023	1250	0,6	2728	1075	255
1000	1136	1250	0,6	3005	1175	278
1100	1250	1250	0,6	3282	1275	300
1200	1364	1250	0,6	3559	1375	322
1300	1477	1250	0,6	3836	1475	345
1400	1591	1250	0,6	4113	1575	368
1500	1705	1250	0,6	4390	1675	390
1600	1818	1200	0,6	4667	1775	412

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 9 kN, eingefahren 62 kN // Retracting force (static) extended 9 kN, retracted 62 kN

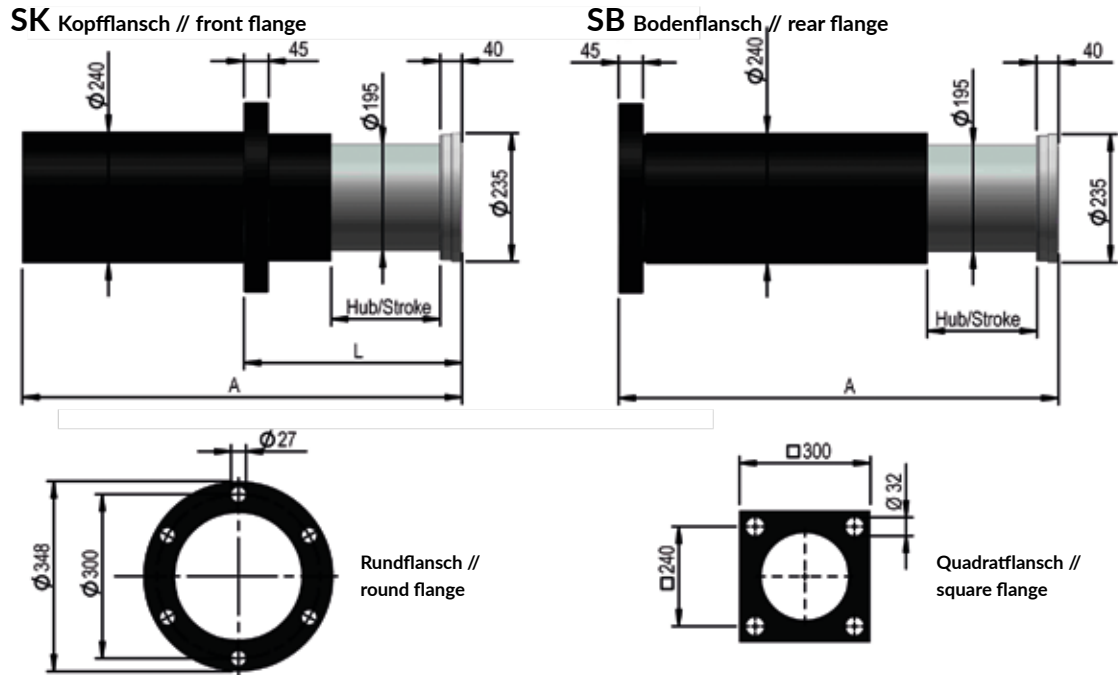
\*für Hübe > 1000 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 1000 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Die SB Variante wird nur bis 400 mm Hub empfohlen // The SB variant is only recommended for a stroke up to 400 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP S - 202 // TYPE S - 202



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	SB/SK A	SK L	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	kg
100	173	1900	3,6	531	300	123
200	345	1900	2,2	806	400	159
300	518	1900	1,9	1081	500	195
400	691	1900	1,7	1356	600	231
500	864	1900	1,5	1631	700	267
600	1036	1900	1,3	1906	800	303
700	1209	1900	1,2	2181	900	339
800	1382	1900	1,1	2456	1000	375
900	1555	1900	1,0	2731	1100	411
1000	1727	1900	1,0	3006	1200	447
1200	2073	1900	1,0	3556	1400	519
1400	2418	1900	1,0	4106	1600	591
1600	2764	1900	1,0	4656	1800	663
1800	3109	1900	1,0	5206	2000	735
2000	3455	1900	1,0	5756	2200	807

Zwischengrößen, Sonderflansche und L-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special flange or L-dimension are available on request

Rückstellkraft (statisch) ausgefahren 19 kN, eingefahren 129 kN // Retracting force (static) extended 19 kN, retracted 129 kN

\*für Hübe > 1000 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 1000 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Die SB Variante wird nur bis 300 mm Hub empfohlen // The SB variant is only recommended for a stroke up to 300 mm

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# ZUBEHÖR S - SERIE //

## ADDITIONAL EQUIPMENT S - SERIES



### DÄMPFMEDIUM // DAMPING FLUID

Für Tiefsttemperaturen, Lebensmitteltauglichkeit, Sicherheit gegen Leckage bei erhöhter Brandgefahr und silikonfrei bei Einsatz in Lackieranlagen. // For extreme low temperatures, food environment suitability, safety against leakage in case of increased risk of fire and silicone-free when used in paint shops.

### PU-PRALLKAPPE // PU IMPACT CAP

Zur Geräuschreduzierung bei betriebsmäßigen Anfahrvorgängen. // For noise reduction during frequent push in cycles.

### ROHR-IN-ROHR // TUBE IN TUBE

Der Stoßdämpfer wird flanschlos in einem Einbaurohr installiert. // The shock absorber will be installed in a mounting tube without flanges.

### RÜCKSTELLKRAFT // RESETTING FORCE

Die Rückstellkraft kann je nach Anwendungsbereich erhöht werden. // The resetting force can be raised according to the scope of application.

### SENSORÜBERWACHUNG //

#### SENSOR MONITORING

Der Sensor signalisiert die Betriebsbereitschaft des Stoßreduzierelements. Bei einem Stromausfall des Sensors oder einer nicht vollständig ausgefahrenen Kolbenstange wird ein Notsignal/ Notstopp ausgelöst. // The sensor signals the operational readiness of the shock reducing element. In the event of a piston rod which is not fully extended or a power failure on the sensor, an emergency signal/ emergency stop is triggered.

### SICHERUNGSSEIL // SAFETY ROPE

In verschiedenen Ländern z.B. USA & Kanada sind zur Sicherung der Kolbenstange gegen das Herausfallen Sicherheitsseile vorgeschrieben. // In various countries, e.g. USA & Canada, safety ropes are compulsory attached to the piston rod to prevent dropping out.

### FALTENBALG // BELLOWS

Bietet bestmöglichen Schutz vor Staub, Schmutz oder korrosiven Medien in der Umgebung. // Provides the best possible protection against dust, dirt or corrosive media in the environment.

### SONDERBESCHICHTUNGEN //

#### SPECIAL COATING

**Gehäuse:** lackiert (beispielsweise seewasserfest oder zinkfrei) oder vernickelt. / **Kolbenstange:** Bronze-Hartchrom- oder Doppel-Hartchrom-Beschichtung // **Housing:** painted (for example, seawater-proof or zinc-free) or nickel-plated. / **Piston rod:** Marine Bronze Hard Chrome or Double Hard Chrom Plating

### SONDERDICHTUNGEN //

#### SPECIAL SEALS

Für Tiefst- und Höchsttemperaturen. // For extremely low and high temperatures.

### SONDER-PRALLKAPPE //

#### SPECIAL IMPACT CAP

Je nach Kundenwunsch oder Anforderung sind unterschiedliche Bauformen möglich. // Depending on the customer's request or requirement, different design types are possible.

### SONDERWERKSTOFFE //

#### SPECIAL MATERIALS

Edelstahl für stark korrosive Einsätze und Lebensmittel verarbeitende Anlagen. // Stainless steel for highly corrosive applications and food processing plants.

### ZUSATZSPEICHER //

#### AUXILIARY ACCUMULATOR

Werden für betriebsmäßige Anfahrvorgänge empfohlen. // Recommended for frequent push in cycles.

# DC - SERIE // DC - SERIES

Der doppelt wirkende DC-Typ ist besonders geeignet für mit-fahrende Anwendungen. Er wird hauptsächlich in Regalbedien-geräten verwendet. // The double-acting DC type is particularly suitable for ride-on applications. It is mainly used in storage and retrieval systems (AS/RS) equipment.





# DC - SERIE // DC - SERIES

## STOSSREDUZIERELEMENTE // SHOCK REDUCING ELEMENTS



Der **COMPENSER®** der DC-Serie ist ein ideales Stoßreduzierelement für den Bereich der Regalbediengeräte. Durch seine doppelwirkende Bauform kann dieser **COMPENSER®** platzsparend eingesetzt und von beiden Seiten abwechselnd betätigt werden. Vom konstruktiven Aufbau und der Funktion entspricht er dem C-Typ. Außerdem ist ein betriebsmäßiges Anfahren im Kriechgang durch die geringe Rückstellkraft problemlos möglich. Als Sonderausstattung sind z.B. PU-Kappen als Prallkappeneinsatz zur Geräuschminderung und eine elektronische Ausfahrüberwachung (als induktiver oder magnetischer Sensor) lieferbar. Wird eine nur gering ansteigende Rückstellkraft über den ganzen Hub gewünscht, kann zur Vergrößerung des Gasspeicherraums ein zusätzlicher Kolbenspeicher am **COMPENSER®** angebaut werden. Hierdurch verringert sich die Rückstellkraft im eingefahrenen Zustand. Ein umfangreiches Zubehör steht auf folgenden Seiten zur Auswahl. Die Wartung und einfache Reparaturen können bei diesem Dämpfer aufgrund der modularen Konstruktion durch kundeneigenes Personal vor Ort ausgeführt werden.

### Rahmendaten

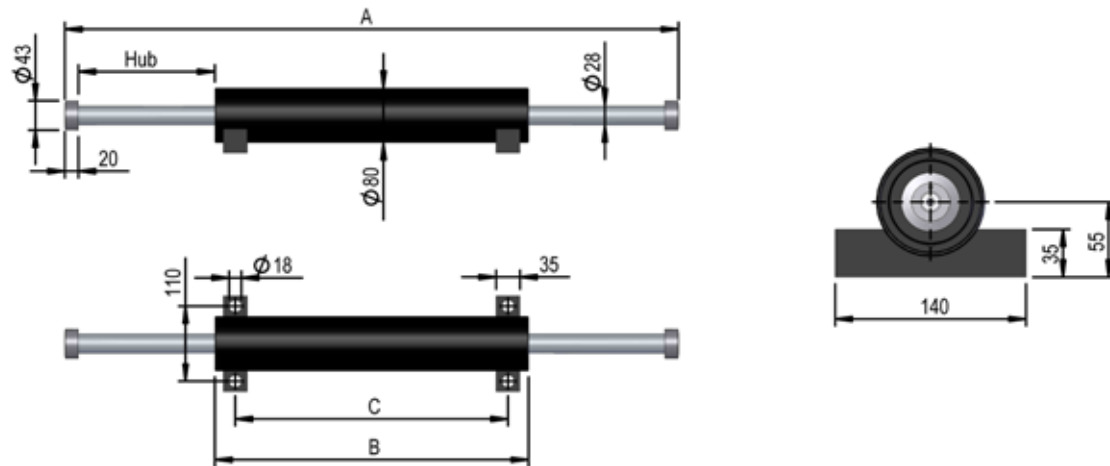
- Einbaulage: horizontal
- geringe Rückstellkraft
- platzsparendes, doppelt wirkendes Stoßreduzierelement
- hohe Knicksicherheit
- Oberfläche: Gehäuse verzinkt (Standard) oder lackiert, Kolbenstange hartverchromt (Standard)
- niedrigviskoses **COMPENSOL®**
- Fußbefestigung oder Flanschbefestigung
- wahlweise konstante Reaktionskraft über den gesamten Hub oder ansteigende Reaktionskraft im ersten Hubbereich
- sehr geringe Aktivierungszeit nach erfolgtem Aufprall
- Temperaturbereich -40 bis +80 °C

The **COMPENSER®** of the DC-series is an ideal shock reducing element in the field of storage and retrieval systems (AS/RS). Due to its double-acting design this **COMPENSER®** can be used to save space and be operated alternately from both sides. Its design and function correspond to the C-Type. In addition, the low reset force allow operational push-in cycles at creep speed. As optional equipment PU caps as inserts for the impact cap for the reduction of impact noise and a monitoring of the piston rod's position (by either magnetic or inductive sensors) are available. If only a slight increase of reset force over the entire stroke is requested, an additional external accumulator can be fitted to the cylinder to increase the gas volume of the gas spring. Hence the reset force decreases in retracted state. A wide range of additional equipment is available on the following pages. Maintenance and simple repairs can be carried out on-site by the customer's own staff due to the modular design of this damper.

### Outline Data

- installation position: horizontal
- low reset force
- space saving, double-acting shock reducing element
- high buckling safety
- surface: housing galvanised (standard) or painted, piston rod hard chromium plated (standard)
- low-viscosity **COMPENSOL®**
- foot mounting or flange mounting
- optionally constant reaction force over the entire stroke or increasing reaction force in the beginning stroke range
- very short activation time after impact
- temperature range -40 to +80 °C

## TYP DC - 40 // TYPE DC - 40



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	zul. Winkelab.** // Perm. angular dev.**	A	B	C	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	mm	kg
100	5,9	65	1,5	600	360	300	12
200	11,8	65	1,1	900	460	400	15
300	17,7	65	0,8	1250	610	550	18
400	23,4	65	0,8	1550	710	650	20
500	27,4	65	0,8	1950	910	850	24
600	30,0	65	0,8	2250	1010	950	26
700	32,0	65	0,8	2650	1210	1150	29
800	33,6	65	0,8	2950	1310	1250	32

Zwischengrößen, Sonderbefestigungen und C-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special mountings or C-dimension are available on request

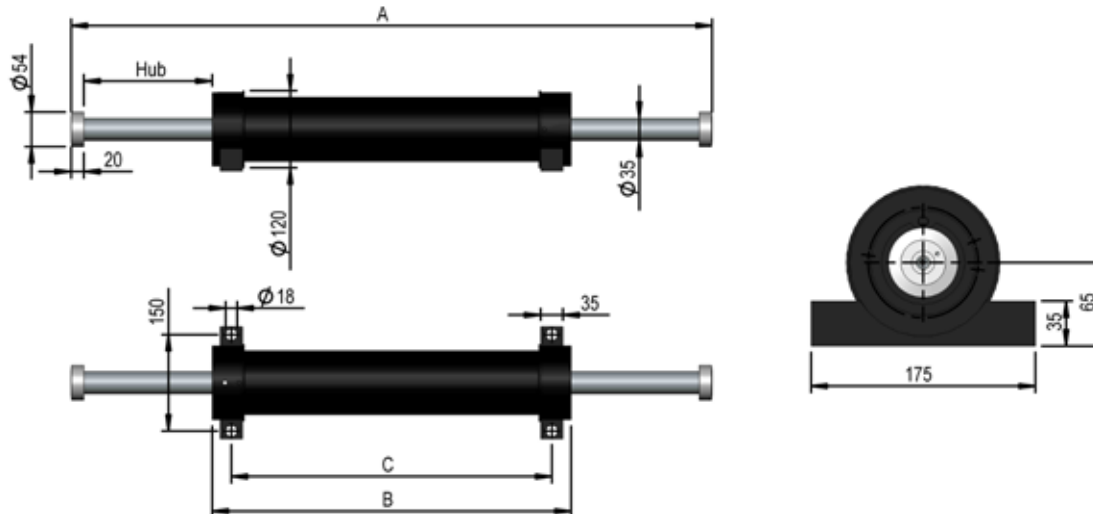
\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

DC

# TYP DC - 50 // TYPE DC - 50



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev. **	A	B	C	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	mm	kg
100	8,2	90	1,5	700	460	400	24
200	16,4	90	1,5	1000	560	500	27
300	24,6	90	1,2	1300	660	600	31
400	32,7	90	0,8	1700	860	800	37
500	40,9	90	0,8	2000	960	900	41
600	47,4	90	0,8	2300	1060	1000	45
700	52,3	90	0,8	2700	1260	1200	51
800	56,1	90	0,8	3000	1360	1300	55
900	59,2	90	0,8	3400	1560	1500	61
1000	61,7	90	0,8	3700	1660	1600	63
1100	63,8	90	0,8	4000	1760	1700	67
1200	65,5	90	0,8	4400	1960	1900	73
1300	67,1	90	0,8	4700	2060	2000	77
1400	68,4	90	0,8	5000	2160	2100	80

Zwischengrößen, Sonderbefestigungen und C-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special mountings or C-dimension are available on request

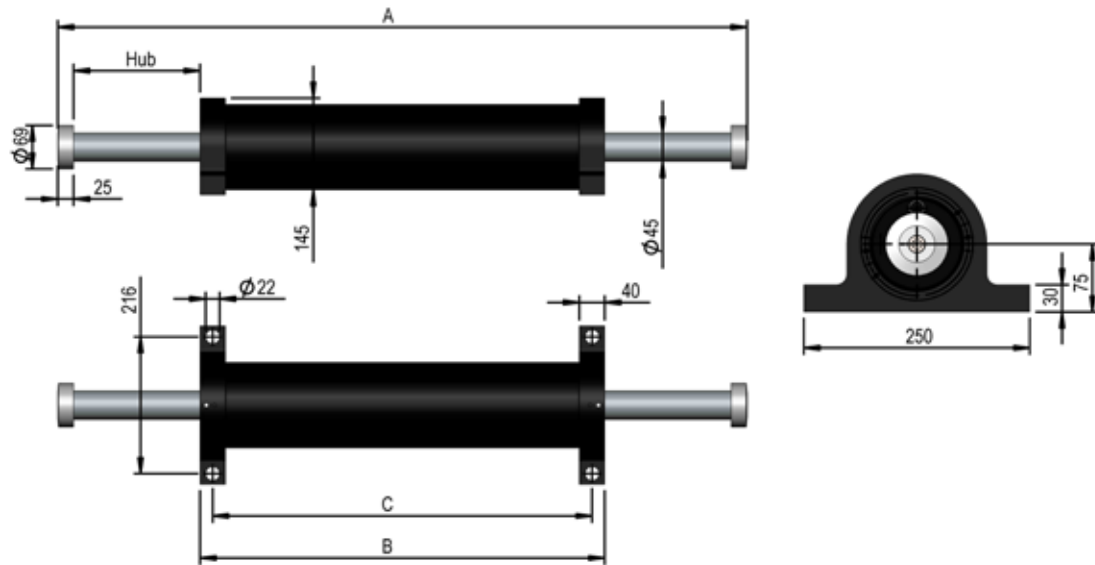
\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change



# TYP DC - 63 // TYPE DC - 63



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft* // Max. reaction force*	Zul. Winkelabw.** // Perm. angular dev.**	A	B	C	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	mm	kg
100	14,6	160	1,5	790	540	500	39
200	29,1	160	1,5	1090	640	600	46
300	43,6	160	1,2	1390	740	700	52
400	58,2	160	0,8	1690	840	800	59
500	72,7	160	0,8	1990	940	900	65
600	87,3	160	0,8	2290	1040	1000	72
700	99,5	160	0,8	2590	1140	1100	78
800	109,2	160	0,8	2990	1340	1300	89
900	117,0	160	0,8	3290	1440	1400	96
1000	123,5	160	0,8	3590	1540	1500	102
1100	128,9	160	0,8	3890	1640	1600	108
1200	133,5	160	0,8	4190	1740	1700	115
1300	137,5	160	0,8	4490	1840	1800	121
1400	141,1	160	0,8	4790	1940	1900	128
1500	144,2	160	0,8	5090	2040	2000	134
1600	146,9	160	0,8	5390	2140	2100	141

Zwischengrößen, Sonderbefestigungen und C-Maße sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length, special mountings or C-dimension are available on request

\*für Hübe > 400 mm ist die anfänglich zul. Reaktionskraft geringer als der Maximalwert // \*for strokes > 400 mm, the initial permissible reaction force is less than the maximum value

\*\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*\*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# ZUBEHÖR DC - SERIE // ADDITIONAL EQUIPMENT DC - SERIES

## ZUSATZSPEICHER // AUXILIARY ACCUMULATOR

Werden für betriebsmäßige Anfahrvorgänge empfohlen. Auch mit integrierter Überwachung der Füllstände und einem Wartungsanschluss zum Befüllen von Dämpfmedium und Stickstoffgas erhältlich. // Recommended for frequent push in cycles. Also available with integrated level monitoring and a service port for filling the damping medium and nitrogen gas.

## SONDERBESCHICHTUNGEN // SPECIAL COATING

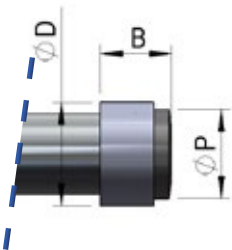
**Gehäuse:** lackiert (beispielsweise seewasserfest oder zinkfrei) oder vernickelt. / **Kolbenstange:** Bronze-Hartchrom- oder Doppel-Hartchrom-Beschichtung // **Housing:** painted (for example, seawater-proof or zinc-free) or nickel-plated. / **Piston rod:** Marine Bronze Hard Chrome or Double Hard Chrom Plating

## SONDERDICHTUNGEN // SPECIAL SEALS

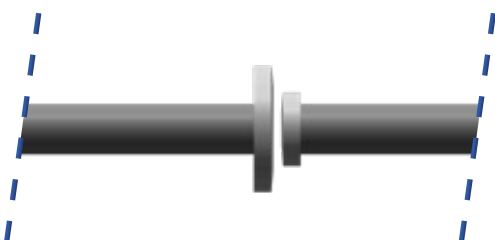
Für Tiefst- und Höchsttemperaturen. // For extremely low and high temperatures.

## SONDERFLANSCH // SPECIAL FLANGE

Je nach Kundenwunsch sind Anpassungen in Abmessung, Form und Bohrbild möglich. // Depending on customer requirements, adjustments in size, shape and drilling pattern are possible.



	ØD	B	ØP
DC40	58	40	50
DC50	58	40	50
DC63	58	40	50



## SENSORÜBERWACHUNG // SENSOR MONITORING

Der Sensor signalisiert die Betriebsbereitschaft des Stoßreduzierelements. Bei einem Stromausfall des Sensors oder einer nicht vollständig ausgefahrenen Kolbenstange wird ein Notsignal/ Notstopp ausgelöst. Je nach Kundenwunsch ist die Positionierung des Sensors individuell möglich. // The sensor signals the operational readiness of the shock reducing element. In the event of a piston rod which is not fully extended or a power failure on the sensor, an emergency signal/ emergency stop is triggered. Customised positioning of sensor is individually possible.

## SONDERWERKSTOFFE // SPECIAL MATERIALS

Edelstahl für stark korrosive Einsätze und Lebensmittel verarbeitende Anlagen. // Stainless steel for highly corrosive applications and food processing plants.

## VENTIL // VALVE

Wahlweise mit Ventil zur Minimierung der Eindrückkraft bei betriebsmäßigen Lastspielen. // Optionally with valve for minimizing the push-in force on frequent operating load cycles.

## DÄMPFMEDIUM // DAMPING FLUID

Für Tiefsttemperaturen, Lebensmitteltauglichkeit, Sicherheit gegen Leckage bei erhöhter Brandgefahr und silikonfrei bei Einsatz in Lackieranlagen. // For extreme low temperatures, food environment suitability, safety against leakage in case of increased risk of fire and silicone-free when used in paint shops.

## PU-PRALLKAPPE // PU IMPACT CAP

Zur Geräuschreduzierung bei betriebsmäßigen Anfahrvorgängen. // For noise reduction during frequent push in cycles.

## SONDER-PRALLKAPPE // SPECIAL IMPACT CAP

Je nach Kundenwunsch oder Anforderung sind unterschiedliche Bauformen möglich. // Depending on the customer's request or requirement, different design types are possible.



DC

# KL - SERIE // KL - SERIES

Sicherheitsdämpfer mit kurzen Hüben. Ausgelegt für Not-Stopp-Aufgaben in der Handhabungstechnik, für kleine Regalbediengeräte und kleine Krananlagen. // Safety dampers with short strokes. Designed for emergency stop tasks in the field of handling technology, small-scale storage and retrieval systems (AS/RS) equipment and small-scale crane systems.





# KL - SERIE // KL - SERIES

## STOSSREDUZIERELEMENTE // SHOCK REDUCING ELEMENTS

### AUFBAU & FUNKTION

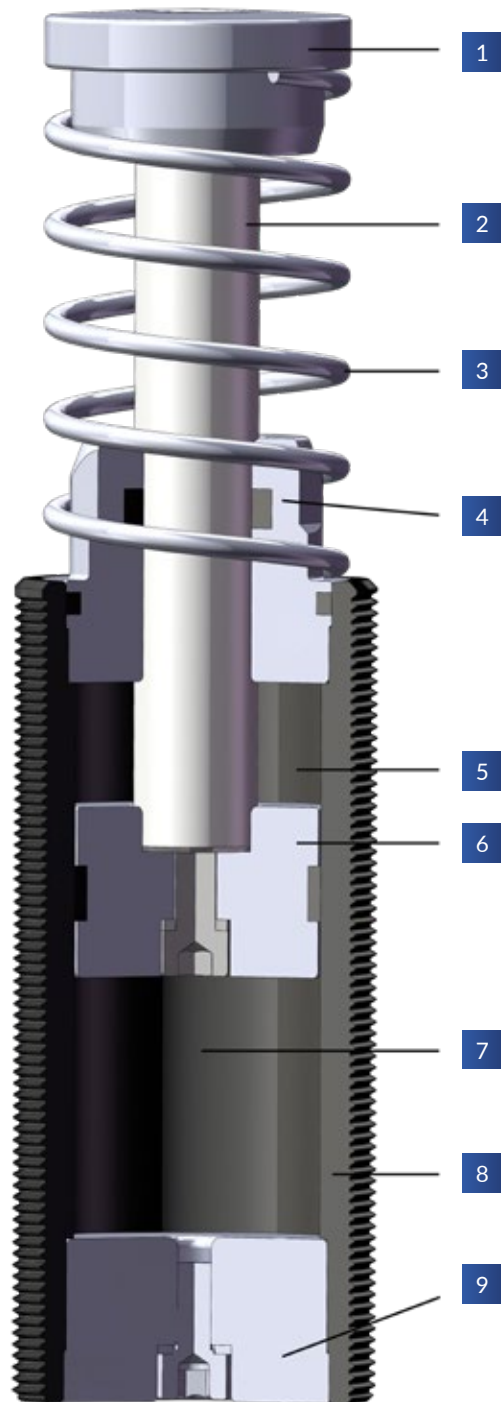
1 Prallkappe	2 Kolben- stange	3 Rückhol- feder	4 Führung
5 Volumen- ausgleichs- raum	6 Kolben	7 Druckraum	8 Außenrohr mit Steu- ernuten
9 Rohrverschluss			

Die Kolbenstange 2 fährt mit dem Kolben 6 in den Druckraum 7 ein. Dabei strömt das Dämpfmedium durch die Steuernuten im Außenrohr 8 über den Kolben 6 in den Volumenausgleichsraum 5. Die Rückholfeder 3 wird gespannt und drückt nach erfolgtem Aufprall die Kolbenstange 2 wieder in die Ausgangslage, wobei das Dämpfmedium in den Druckraum 7 zurückfließt.

### DESIGN & FUNCTION

1 Impact cap	2 Piston rod	3 Return spring	4 Guidance
5 Volume balance chamber	6 Piston	7 Pressure chamber	8 Outer tube with mete- ring grooves
9 Pipe plug			

The piston rod 2 pushes the piston 6 into the pressure chamber 7. At the same time, the damping medium flows through the metering grooves placed in the outer tube 8, via the piston 6 and into the volume balance chamber 5. The return spring 3 is tensioned and, after the impact has occurred, pushes the piston rod 2 back to the initial position. By this the damping medium flows back into the pressure chamber 7.



Die **COMPENSER®** der KL-Serie sind das ideale Stoßreduziererelement für Handhabungs-, kleine Regalbediengeräte und kleine Krananlagen. Aufgrund der geringen Rückstellkraft ist die KL-Serie für betriebsbedingtes Anfahren im Kriechgang gut geeignet.

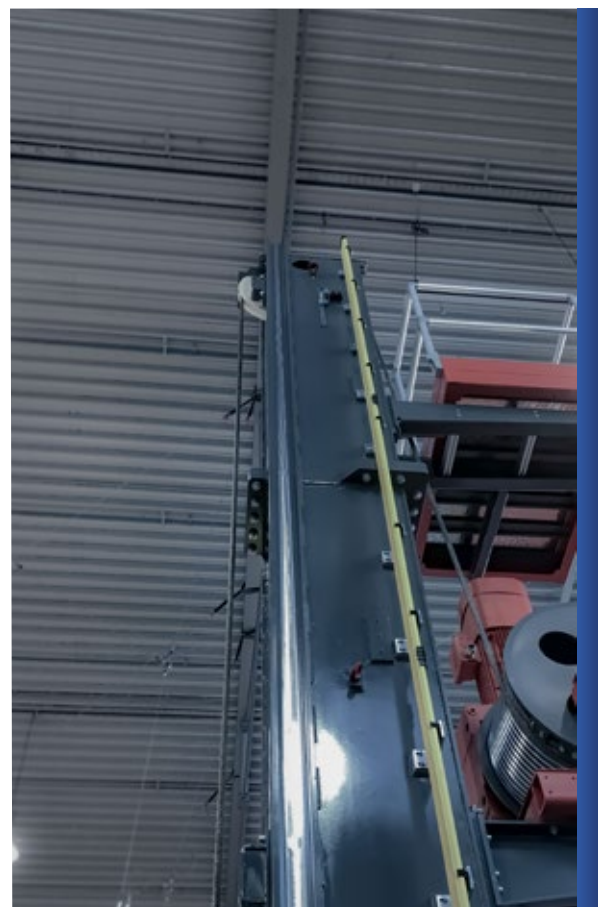
The KL-series **COMPENSER®** is the ideal shock reducing element for handling systems, small-scale storage and retrieval systems (AS/RS) equipment and small crane systems. In addition, the KL-series is well suited for operational push-in cycles at creep speed due to the low reset force.

#### Rahmendaten

- Bevorzugte Einbaulage: vertikal, andere Einbaulagen auf Anfrage
- geringe Rückstellkraft
- sehr kurze Bauform
- hohe Knicksicherheit
- Oberfläche: Gehäuse verzinkt (Standard) oder lackiert, Kolbenstange hartverchromt (Standard)
- niedrigviskoses **COMPENSOL®**
- Befestigung: Flanscbefestigung wahlweise an Front- oder Rückseite, Fußbefestigung oder Verschraubung per Kontermutter
- wahlweise konstante Reaktionskraft über den gesamten Hub oder ansteigende Reaktionskraft im vorderen Hubbereich
- Temperaturbereich -25 bis +80 °C

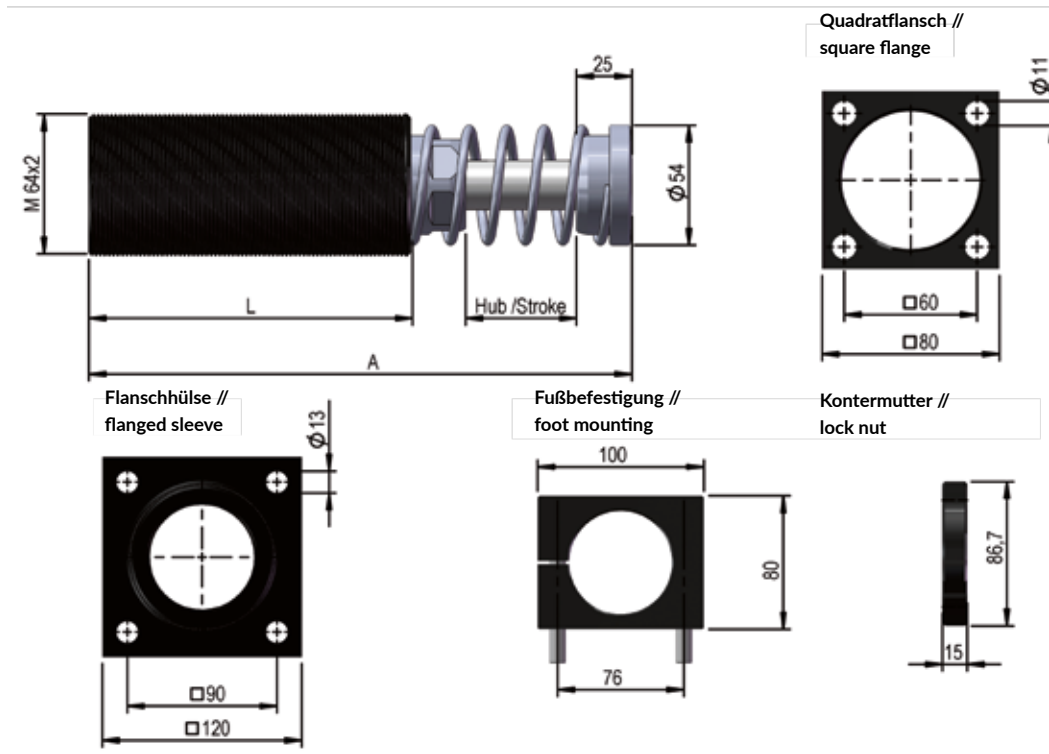
#### Outline Data

- preferred installation position: vertical, other mounting positions on request
- low reset force
- very short design length
- high buckling safety
- surface: housing galvanized (standard) or painted, piston rod hard chromium plated (standard)
- low-viscosity **COMPENSOL®**
- mounting: flange mounting optionally on front or rear side, foot mounting or screw mounting per lock nut
- optionally constant reaction force over the entire stroke or increasing reaction force in the beginning stroke range
- temperature range -25 to +80 °C



KL

# TYP KL - 64 // TYPE KL - 64



Hub // Stroke	Energie // Energy	Max. Reaktionskraft // Max. reaction force	Zul. Winkelabw.* // Perm. angular dev.*	A	L	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	mm	kg
25	2,5	120	2,0	185	110	3
50	6	120	2,0	245	145	4
75	10	120	2,0	315	190	4
100	12	120	2,0	365	215	4
125	14	120	2,0	445	270	6
150	16	120	2,0	540	295	6

Zwischengrößen und Sonderbefestigungen sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length or special mountings are available on request

\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change



Dämpfung für Flugsimulator // Damping for flight simulator



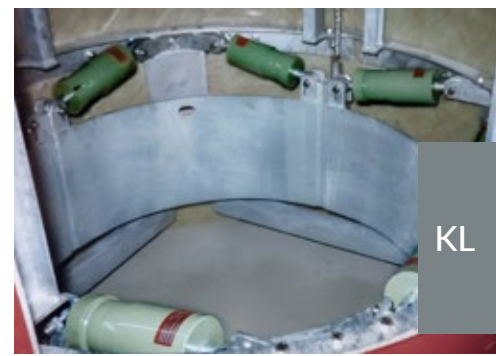
Seilbahnkabine mit Pendeldämpfung // Ropeway cabin with oscillating damping



Schwingungsdämpfung für Riesenradgondel // Vibration damping for ferris wheel passenger car

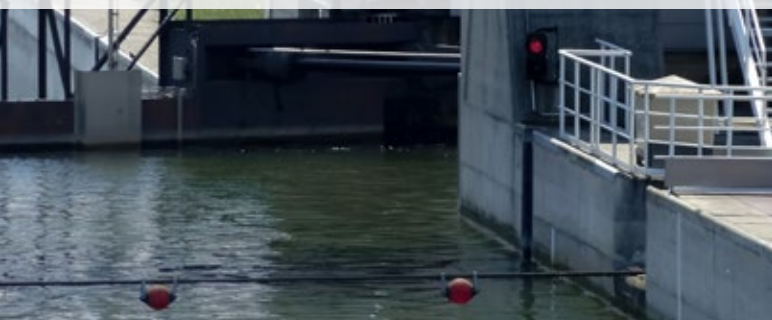


Schwingungsdämpfung für Sendemast // Vibration damping for transmitter mast

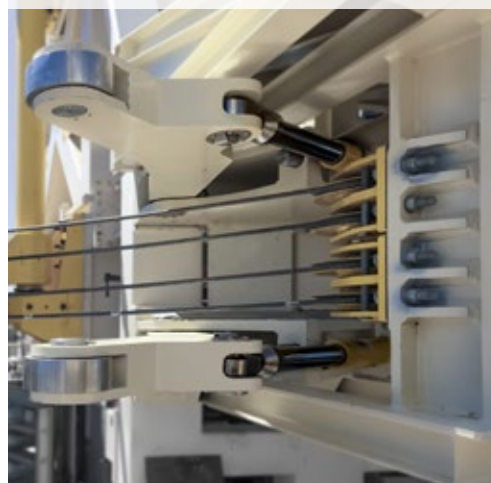


KL

Notstopp-Fangseil-Dämpfung vor Schleuse // Emergency stop rope damping in front of water lock



Dämpfung für Raumschiffstütze // Damping for space craft support structure



# CE - SERIE // CE - SERIES

Die preiswerten Crashelemente sind für einen einmaligen Notfall-Stopp ausgelegt. Das Reaktionskraftniveau wird je nach Auftrag konfiguriert. // The inexpensive crash elements are designed for a single use only emergency stop operation. The reaction force level is configured according to the order.



# CE - SERIE // CE - SERIES

## CRASHELEMENTE // CRASH ELEMENTS

### AUFBAU & FUNKTION

1	2	3
Stempel	Verformungsrohr	Flansch

Das Crashelement wird über den Flansch 3 an der Stützstruktur befestigt. Bei einem Aufprall fährt der Stempel (der als Dorn wirkt) 1 in das Verformungsrohr 2 ein und weitet es bis zu 20 % auf. Die eingeleitete Energie wird in Verformungsenergie und mittels Reibung in Wärmeenergie umgewandelt. Die Kombination aus Verformung und Reibung bestimmt die Reaktionskraft. Das wartungsfreie Crashelement der CE-Serie ist ein preiswertes irreversibles Stoßreduzierelement für den Notfalleinsatz. Es ist jedoch nur für einen Aufprall verwendbar, schützt aber die Struktur sicher vor der Zerstörung. Verwendbar beispielsweise als Absturzsicherung. Im Bedarfsfall können mehrere Crashelemente parallel vorgesehen werden.

#### Rahmendaten

- Einbaulage: beliebig
- wartungsfrei
- leckagefrei
- extreme Temperaturbereiche
- kurze Bauform
- hohe Knicksicherheit
- Oberfläche verzinkt oder lackiert
- Bodenflansch
- variabler Verlauf der Reaktionskraft über den Hub möglich

### DESIGN & FUNCTION

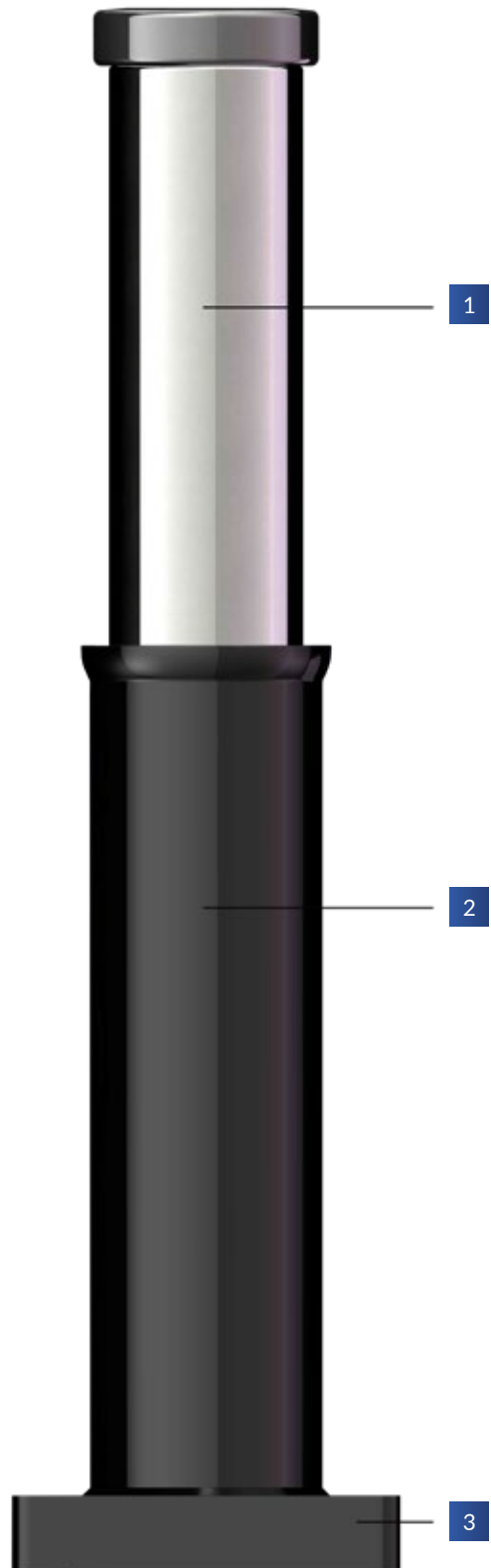
1	2	3
Stamp	Deformation tube	Flange

The crash element is attached to the support structure using the flange 3. In the event of an impact, the stamp (acting as a mandrel) 1 enters the deformation tube 2 and expands it by up to 20 %. The initiated energy is converted into deformation energy and by means of friction into heat energy. The combination of deformation and friction determines the reaction force level.

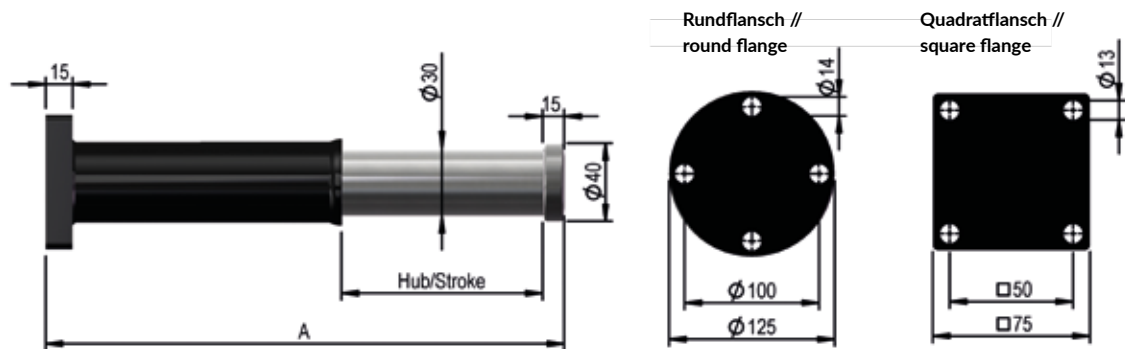
The maintenance-free CE-series crash element is a cost-effective irreversible shock reducing element for emergency use. However, it can only be used for a one off impact, e.g. as a fall protection. If necessary, many crash elements can be provided in parallel.

#### Outline Data

- installation position: any
- maintenance-free
- non-leaking
- extreme temperature ranges
- short design length
- high buckling safety
- surface galvanized or painted
- rear flange
- variable reaction force



# TYP CE - 30 // TYPE CE - 30



Hub // Stroke	Max. Energieaufnahme // Max. energy absorption	Mögl. Reaktionskraft bei max. zul. Winkel // Possible reaction force at max. perm. angle	Zul. Winkelabw.* // Perm. angular dev.*	Länge A // Length A	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	kg
50	5	30 - 100	1,5	175	2
100	10	30 - 100	1,4	275	2
150	15	30 - 100	1,3	375	2
200	20	30 - 100	1,2	475	2

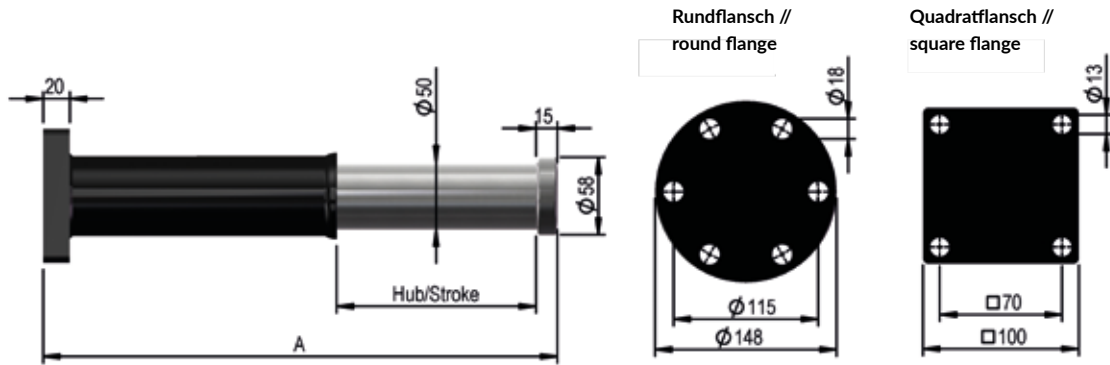
Hinweis: Der Zylinder des Verformungsrohrs wird bis zu 20 % aufgeweitet // Note: The cylinder of the deformation tube is expanded by up to 20 %

Zwischengrößen und Sonderbefestigungen sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length or special mountings are available on request

\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP CE - 50 // TYPE CE - 50



Hub // Stroke	Max. Energieaufnahme // Max. energy absorption	Mögl. Reaktionskraft bei max. zul. Winkel // Possible reaction force at max. perm. angle	Zul. Winkelabw.* // Perm. angular dev.*	Länge A // Length A	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	kg
50	10	100 - 200	1,5	205	4
100	20	100 - 200	1,4	305	5
150	30	100 - 200	1,3	405	5
200	40	100 - 200	1,2	505	6
250	50	100 - 200	1,1	605	7
300	60	100 - 200	1,0	705	8

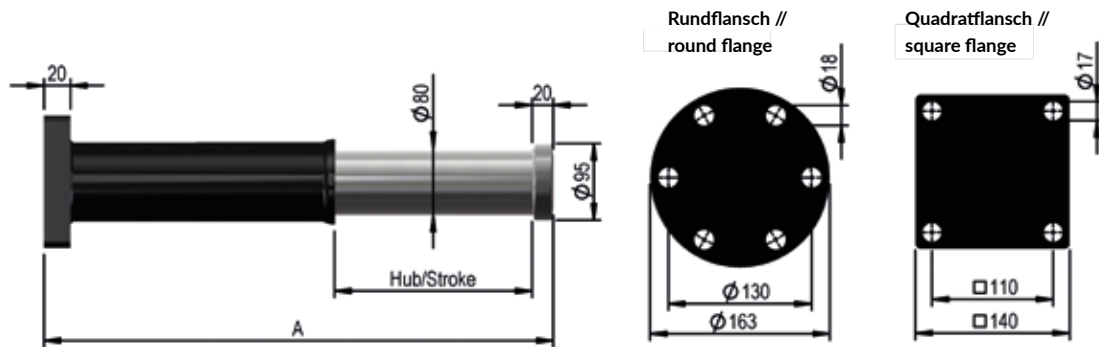
Hinweis: Der Zylinder des Verformungsrohrs wird bis zu 20 % aufgeweitet // Note: The cylinder of the deformation tube is expanded by up to 20 %

Zwischengrößen und Sonderbefestigungen sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length or special mountings are available on request

\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP CE - 80 // TYPE CE - 80



Hub // Stroke	Max. Energieaufnahme // Max. energy absorption	Mögl. Reaktionskraft bei max. zul. Winkel // Possible reaction force at max. perm. angle	Zul. Winkelabw.* // Perm. angular dev.*	Länge A // Length A	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	kg
50	20	200 - 400	1,5	215	9
100	40	200 - 400	1,4	315	10
150	60	200 - 400	1,3	415	12
200	80	200 - 400	1,2	515	13
250	100	200 - 400	1,1	615	15
300	120	200 - 400	1,0	715	16
350	140	200 - 400	0,9	815	18
400	160	200 - 400	0,8	915	19

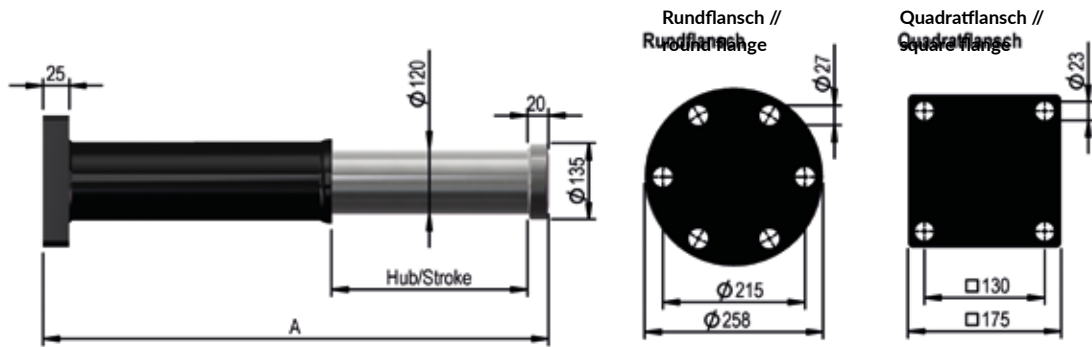
Hinweis: Der Zylinder des Verformungsrohrs wird bis zu 20 % aufgeweitet // Note: The cylinder of the deformation tube is expanded by up to 20 %

Zwischengrößen und Sonderbefestigungen sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length or special mountings are available on request

\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change

# TYP CE - 120 // TYPE CE - 120



Hub // Stroke	Max. Energieaufnahme // Max. energy absorption	Mögl. Reaktionskraft bei max. zul. Winkel // Possible reaction force at max. perm. angle	Zul. Winkelabw. * // Perm. angular dev.*	Länge A // Length A	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	kg
50	50	400 - 1000	1,5	235	19
100	100	400 - 1000	1,4	335	22
150	150	400 - 1000	1,3	435	26
200	200	400 - 1000	1,2	535	29
250	250	400 - 1000	1,1	635	33
300	300	400 - 1000	1,0	735	36
350	350	400 - 1000	0,9	835	40
400	400	400 - 1000	0,8	935	43

Hinweis: Der Zylinder des Verformungsrohrs wird bis zu 20 % aufgeweitet // Note: The cylinder of the deformation tube is expanded by up to 20 %

Zwischengrößen und Sonderbefestigungen sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length or special mountings are available on request

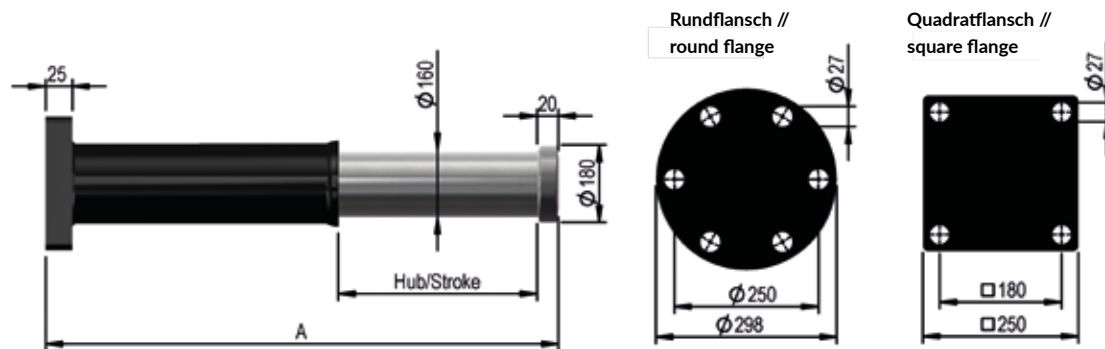
\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change





# TYP CE - 160 // TYPE CE - 160



Hub // Stroke	Max. Energieaufnahme // Max. energy absorption	Mögl. Reaktionskraft bei max. zul. Winkel // Possible reaction force at max. perm. angle	Zul. Winkelabw.* // Perm. angular dev.*	Länge A // Length A	Gewicht // Weight
mm	kNm	kN	Grad // degree	mm	kg
50	100	1000 - 2000	1,5	235	41
100	200	1000 - 2000	1,4	335	48
150	300	1000 - 2000	1,3	435	54
200	400	1000 - 2000	1,2	535	61
250	500	1000 - 2000	1,1	635	67
300	600	1000 - 2000	1,0	735	74
350	700	1000 - 2000	0,9	835	80
400	800	1000 - 2000	0,8	935	87

Hinweis: Der Zylinder des Verformungsrohrs wird bis zu 20 % aufgeweitet // Note: The cylinder of the deformation tube is expanded by up to 20 %

Zwischengrößen und Sonderbefestigungen sind auf Anfrage erhältlich // Intermediate stroke length or special mountings are available on request

\*bezogen auf die max. zulässige Reaktionskraft. // \*based on the max. permissible reaction force

Technische Änderungen vorbehalten // Technical data are subject to change



# ALLGEMEINE GESCHÄFTSBEDINGUNGEN

## Zur Verwendung gegenüber:

- einer Person, die bei Abschluss des Vertrages in Ausübung ihrer gewerblichen oder selbständigen beruflichen Tätigkeit handelt (Unternehmer);
- juristischen Personen des öffentlichen Rechts oder einem öffentlich-rechtlichen Sondervermögen.

## I. Allgemeines

1. Diese Geschäftsbedingungen gelten für den Verkauf und die Lieferung von Waren durch uns, der LEBEN-Dämpfungstechnik GmbH, soweit nicht im Einzelfall abweichende Vereinbarungen getroffen sind. All unseren Lieferungen und Leistungen liegen diese Bedingungen sowie etwaige gesonderte vertragliche Vereinbarungen zugrunde. Abweichende Einkaufsbedingungen des Bestellers werden auch durch Auftragsannahme nicht Vertragsinhalt.

2. Ein Vertrag kommt – mangels besonderer Vereinbarung – mit der schriftlichen Auftragsbestätigung durch uns zustande.

3. Wir behalten uns an Mustern, Kostenvorschlägen, Zeichnungen u. ä. Informationen körperlicher und unkörperlicher Art – auch in elektronischer Form – Eigentums- und Urheberrechte vor; sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden. Wir verpflichten uns, vom Besteller als vertraulich bezeichnete Informationen und Unterlagen nur mit dessen Zustimmung Dritten zugänglich zu machen.

## II. Preis und Zahlung

1. Die Preise gelten mangels besonderer Vereinbarung ab Werk einschließlich Verladung im Werk, jedoch ausschließlich Verpackung und Entladung. Zu den Preisen kommt die Umsatzsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.

2. Mangels besonderer Vereinbarung ist die Zahlung ohne jeden Abzug binnen 30 Tagen ab Rechnungsdatum auf eines der Bankkonten unseres Unternehmens zu leisten.

3. Das Recht, Zahlungen zurückzuhalten, steht dem Besteller nur insoweit zu, als seine Gegenansprüche unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

4. Das Recht des Bestellers, mit Gegenansprüchen aus anderen Rechtsverhältnissen aufzurechnen, steht ihm nur insoweit zu, als sie unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.

## III. Lieferzeit, Lieferverzögerung

1. Die Lieferzeit ergibt sich aus den Vereinbarungen der Vertragsparteien. Ihre Einhaltung durch uns setzt voraus, dass alle kaufmännischen und technischen Fragen zwischen den Vertragsparteien geklärt sind und der Besteller alle ihm obliegenden Verpflichtungen, wie z. B. Beibringung der erforderlichen behördlichen Bescheinigungen oder Genehmigungen oder die Leistung einer Anzahlung erfüllt hat. Ist dies nicht der Fall, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Dies gilt nicht, soweit wir die Verzögerung zu vertreten haben.

2. Die Einhaltung der Lieferzeit steht unter dem Vorbehalt richtiger und rechzeitiger Selbstbelieferung. Sich abzeichnende Verzögerungen teilen wir sobald als möglich mit.

3. Die Lieferzeit ist eingehalten, wenn der Liefergegenstand bis zu ihrem Ablauf unser Werk verlassen hat und die Versandbereitschaft gemeldet ist. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist – außer bei berechtigter Abnahmeverweigerung – der Abnahmetermin maßgebend, hilfsweise die Meldung der Abnahmebereitschaft.

4. Werden der Versand bzw. die Abnahme des Liefergegenstandes aus Gründen verzögert, die der Besteller zu vertreten hat, so werden ihm, beginnend einen Monat nach Meldung der Versand- bzw. der Abnahmebereitschaft, die durch die Verzögerung entstandenen Kosten berechnet.

5. Ist die Nichteinhaltung der Lieferzeit auf höhere Gewalt, auf Arbeitskämpfe oder sonstige Ereignisse, die außerhalb des Einflussbereiches von uns liegen, zurückzuführen, so verlängert sich die Lieferzeit angemessen. Wir werden dem Besteller den Beginn und das Ende derartiger Umstände baldmöglichst mitteilen.

6. Der Besteller kann ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten, wenn uns die gesamte Leistung vor Gefahrübergang endgültig unmöglich wird. Der Besteller kann darüber hinaus vom Vertrag zurücktreten, wenn bei einer Bestellung die Ausführung eines Teils der Lieferung unmöglich wird oder ein berechtigtes Interesse an der Abholung der Teillieferung hat. Ist dies nicht der Fall, so hat der Besteller den auf die Teillieferung entfallenden Vertragspreis zu zahlen. Dasselbe gilt bei Unvermögen unsererseits. Im Übrigen gilt Abschnitt VII.2.

7. Tritt die Unmöglichkeit oder das Unvermögen während des Annahmeverzuges ein oder ist der Besteller für diese Umstände allein oder weit überwiegend verantwortlich, bleibt er zur Gegenleistung verpflichtet.

8. Kommen wir in Verzug und erwächst dem Besteller hieraus ein Schaden, so ist er berechtigt, eine pauschale Verzugsentschädigung zu verlangen. Sie beträgt für jede volle Woche der Verspätung 0,5%, im Ganzen aber höchstens 5% vom Wert desjenigen Teils der Gesamtlieferung, der infolge der Verspätung nicht rechtzeitig oder nicht vertragsgemäß genutzt werden kann.

9. Setzt der Besteller uns – unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle – nach Fälligkeit eine angemessene Frist zur Leistung und wird die Frist nicht eingehalten, ist der Besteller im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zum Rücktritt berechtigt. Er verpflichtet sich, auf unser Verlangen in angemessener Frist zu erklären, ob er von seinem Rücktrittsrecht Gebrauch macht.

10. Weitere Ansprüche aus Lieferverzögerung bestimmen sich ausschließlich nach Abschnitt VII.2 dieser Bedingungen.

## IV. Gefahrübergang, Abnahme

1. Die Gefahr geht auf den Besteller über, wenn der Liefergegenstand das Werk verlassen hat und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder wir noch andere Leistungen, z. B. die Versandkosten oder Anlieferung und Aufstellung übernehmen haben. Soweit eine Abnahme zu erfolgen hat, ist diese für den Gefahrübergang maßgebend. Sie muss unverzüglich zum Abnahmetermin, hilfsweise nach unserer Meldung über die Abnahmebereitschaft durchgeführt werden. Der Besteller darf die Abnahme bei Vorliegen eines nicht wesentlichen Mangels nicht verweigern.

2. Verzögert sich oder unterbleibt der Versand bzw. die Abnahme infolge von Umständen, die uns nicht zuzurechnen sind, geht die Gefahr vom Tage der Meldung der Versand- bzw. Abnahmebereitschaft auf den Besteller über. Wir verpflichten uns, auf Kosten des Bestellers die Versicherungen abzuschließen, die dieser verlangt.

3. Teillieferungen sind zulässig, soweit für den Besteller zu-

## mutbar.

## V. Eigentumsvorbehalt

1. Wir behalten uns das Eigentum an dem Liefergegenstand bis zum Eingang aller Zahlungen – auch für ggf. zusätzlich geschuldete Nebenleistungen – aus dem Liefervertrag vor.

2. Wir sind berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstige Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.

3. Der Besteller darf die gelieferte Ware nur im gewöhnlichen Geschäftsverkehr und zu seinen normalen Geschäftsbedingungen weiterveräußern. Die dem Besteller aus einer Weiterveräußerung, einer Verarbeitung oder aus sonstigem Rechtsgrund (Leistung einer Versicherung, unerlaubte Handlung, etc.) zustehenden Forderungen sind sicherungshalber an uns abgetreten. Der Besteller wird widerruflich ermächtigt, die an uns abgetretenen Forderungen auf seine Rechnung im eigenen Namen einzuziehen. Sobald der Besteller eine Verpflichtung uns gegenüber nicht erfüllt, sind wir berechtigt, das Einziehungsrecht des Bestellers zu widerrufen, den Schuldners des Bestellers die Abtretung anzuzeigen und Zahlung an uns zu fordern.

4. Solange und soweit der Eigentumsvorbehalt besteht, darf der Besteller den Liefergegenstand weder veräußern, verpfänden noch zur Sicherung übergreifen. Bei Pfändungen sowie Beschlagnahme oder sonstigen Verfügungen durch Dritte hat er uns unverzüglich davon zu benachrichtigen. Im Falle von Pfändungen und Beschlagnahmen der Vorbehaltsware hat der Besteller auf unsere Rechte hinzuweisen. Er hat uns unverzüglich diese Maßnahmen anzuzeigen und bei Gefahr in Verzug auf eigene Kosten die zur Sicherung unserer Rechte erforderlichen Rechtsbehelfe selbst zu ergreifen.

5. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, sind wir zur Rücknahme des Liefergegenstandes nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet.

6. Aufgrund des Eigentumsvorbehalts können wir den Liefergegenstand nur herausverlangen, wenn wir vom Vertrag zurückgetreten sind.

7. Der Besteller ist verpflichtet, sobald er die Zahlung eingestellt hat, uns unverzüglich nach Bekanntgabe der Zahlungseinstellung eine Aufstellung über die noch vorhandenen Eigentumsvorbehaltswaren zu übersenden.

8. Übersteigt der Wert der für uns bestehenden Sicherheiten die zu sichernden Forderungen nachhaltig insgesamt um mehr als 10%, so werden wir auf Verlangen des Bestellers insoweit Sicherheiten nach unserer Wahl freigeben.

9. Erfolgt eine Verarbeitung oder Umwidmung der Vorbehaltsware durch den Besteller, wird dies stets für uns vorgenommen. Das Anwartschaftsrecht des Bestellers an der Vorbehaltsware setzt sich an der umgebildeten Sache fort. Wird die Vorbehaltsware mit anderen, nicht uns gehörenden Gegenständen untrennbar vermischt, so erwerben wir das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des objektiven Werts der Vorbehaltsware zu den anderen verarbeiteten Gegenständen zu der Zeit der Verarbeitung. Für die durch die Verarbeitung entstehende Sache gilt im Übrigen das gleiche wie für die unter Vorbehalt gelieferte Ware. Wird die Vorbehaltsware mit anderen, nicht uns gehörenden Gegenständen untrennbar vermischt, so erwerben wir das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des objektiven Werts der Vorbehaltsware zu den anderen vermischt Gegenständen zu der Zeit der Vermischung. Ist infolge Vermischung die neue Sache als Hauptsache anzusehen ist, so gilt als Vermischter, dass der Besteller uns anteilmäßig Miteigentum überträgt. Der Besteller verwahrt für uns das so entstandene Eigentum.

## VI. Mängelansprüche

Für Sach- und Rechtsmängel der Lieferung haften wir unter Ausschluss weiterer Ansprüche – vorbehaltlich Abschnitt VII – wie folgt:

### Sachmängel:

1. Alle diejenigen Teile sind nach unserer Wahl nachzubessern oder mangelfrei zu ersetzen, die sich infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes als mangelhaft herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist uns unverzüglich schriftlich anzuzeigen. Ersetzte Teile werden unser Eigentum.

2. Zur Vornahme aller uns notwendig erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferungen hat uns der Besteller nach Verständigung mit uns die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben; andernfalls sind wir von der Haftung für die daraus entstehenden Folgen befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit bzw. zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei wir sofort zu verständigen sind, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und von uns Ersatz der erforderlichen Aufwendungen zu verlangen.

3. Wir tragen – soweit sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt – die zum Zwecke der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, soweit hierdurch keine unverhältnismäßige Belastung von uns eintritt. Soweit sich die Aufwendungen dadurch erhöhen, dass der Besteller die Kaufsache nach Ablieferung an einen anderen Ort als den Erfüllungsort verbracht hat, sind dadurch entstehende Mehrkosten vom Besteller zu tragen. Wir ersetzen bei dem Verkauf einer neu hergestellten Sache außerdem im Umfang unserer gesetzlichen Verpflichtung die vom Besteller geleisteten Aufwendungen im Rahmen von Rückgriffsansprüchen in der Lieferkette.

4. Der Besteller hat im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag, wenn wir – unter Berücksichtigung der gesetzlichen Ausnahmefälle – eine uns gesetzte angemessene Frist für die Nachbesserung oder Ersatzlieferung wegen eines Sachmangels fruchtlos verstreichen lässt. Liegt nur ein unerheblicher Mangel vor, steht dem Besteller lediglich ein Recht zur Minderung des Vertragspreises zu. Das Recht auf Minderung des Vertragspreises bleibt ansonsten ausgeschlossen.

5. Weitere Ansprüche bestimmen sich ausschließlich nach Abschnitt VII.2 dieser Bedingungen.

6. Keine Haftung wird insbesondere in folgenden Fällen übernommen:

1. Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, nicht ordnungsgemäße Wartung, ungeeignete Betriebsmittel, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneter Baugrund, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse – sofern sie nicht von uns zu verantworten sind.

7. Bessert der Besteller oder ein Dritter unsachgemäß nach, besteht keine Haftung von uns für die daraus entstehenden Folgen. Gleiches gilt für ohne unsere vorherige Zustimmung vorgenommene Änderungen des Liefergegenstandes.

## Rechtsmängel:

8. Führt die Benutzung des Liefergegenstandes zur Verletzung von gewerblichen Schutzrechten oder Urheberrechten im Inland, werden wir auf eigene Kosten dem Besteller grundsätzlich das Recht zum weiteren Gebrauch verschaffen oder den Liefergegenstand in für den Besteller zumutbarer Weise derart modifizieren, dass die Schutzrechtsverletzung nicht mehr besteht.

9. Ist dies zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen oder in angemessener Frist nicht möglich, ist der Besteller zum Rücktritt vom Vertrag berechtigt. Unter den genannten Voraussetzungen steht auch uns ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag zu.

10. Darüber hinaus werden wir den Besteller von unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Ansprüchen der betreffenden Schutzrechtsinhaber freistellen.

11. Die in Abschnitt VI.8 genannten Verpflichtungen von uns sind vorbehaltlich Abschnitt VII.2 für den Fall der Schutz- oder Urheberrechtsverletzung abschließend.

Sie bestehen nur, wenn

- Schutz oder Urheberrechtsverletzungen unterrichtet,
- uns der Besteller in angemessenem Umfang bei der Abwehr der geltend gemachten Ansprüche unterstützt bzw. uns die Durchführung der Modifizierungsmaßnahmen gemäß Abschnitt VI.8 ermöglicht,
- uns alle Abwehrmaßnahmen einschließlich außergerichtlicher Regelungen vorbehalten bleiben,
- der Rechtsmangel nicht auf einer Anweisung des Bestellers beruht und
- die Rechtsverletzung nicht dadurch verursacht wurde, dass der Besteller den Liefergegenstand eigenmächtig geändert oder in einer nicht vertragsgemäßen Weise verwendet hat.

## VII. Haftung, Haftungsausschluss

1. Wenn der Liefergegenstand infolge von unsererseits schuldhaft unerlässener oder fehlerhafter Vorschläge oder Beratungen, die vor oder nach Vertragsschluss erfolgten, oder durch die schuldhaft Verletzung anderer vertraglicher Nebenverpflichtungen – insbesondere Anleitung für Bedienung und Wartung des Liefergegenstandes – vom Besteller nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Ausschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die Regelungen der Abschnitte VI und VII.2.

2. Für Schäden, die nicht am Liefergegenstand selbst entstanden sind, haften wir – aus welchen Rechtsgründen auch immer – nur

- bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit,
- bei schuldhafter Verletzung von Leben, Körper, Gesundheit,
- bei Mängeln, die wir arglistig verschwiegen haben,
- im Rahmen einer Garantiezusage,
- bei Mängeln des Liefergegenstandes, soweit nach Produkthaftungsgesetz für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.

Bei schuldhafter Verletzung wesentlicher Vertragspflichten haften wir auch bei einfacher Fahrlässigkeit, allerdings begrenzt auf den vertragstypischen, vernünftigerweise vorhersehbaren Schaden.

Weitere Ansprüche sind ausgeschlossen.

## VIII. Verjährung

Alle Ansprüche des Bestellers – aus welchen Rechtsgründen auch immer – verjähren in 12 Monaten; dies gilt auch für die Verjährung von Rückgriffsansprüchen in der Lieferkette gem. § 445b Abs. 1 BGB, sofern der letzte Vertrag in dieser Lieferkette kein Verbrauchsgüterkauf ist. Die Ablauffrist gemäß § 445b Abs. 2 BGB bleibt unberührt. Für Schadensersatzansprüche nach Abschnitt VII.2 a-c und e gelten die gesetzlichen Fristen. Sie gelten auch für Mängel eines Bauwerks oder für Liefergegenstände, die entsprechend ihrer üblichen Verwendungsweise für ein Bauwerk verwendet wurden und dessen Mangelhaftigkeit verursacht haben.

## IX. Softwarenutzung

1. Soweit im Lieferumfang Software enthalten ist, wird dem Besteller ein nicht ausschließliches Recht eingeräumt, die gelieferte Software einschließlich ihrer Dokumentationen zu nutzen. Sie wird zur Verwendung auf dem dafür bestimmten Liefergegenstand überlassen. Eine Nutzung der Software auf mehr als einem System ist untersagt.

2. Der Besteller darf die Software nur im gesetzlich zulässigen Umfang (§§ 69 a ff. UrhG) vervielfältigen, überarbeiten, übersetzen oder von dem Objektcode in den Quellcode umwandeln. Der Besteller verpflichtet sich, Herstellerangaben – insbesondere Copyright-Vermerke – nicht zu entfernen oder ohne unsere vorherige ausdrückliche Zustimmung zu verändern.

3. Alle sonstigen Rechte an der Software und den Dokumentationen einschließlich der Kopien bleiben bei uns bzw. beim Softwarelieferanten. Die Vergabe von Unterlizenzen ist nicht zulässig.

## X. Geheimhaltung

1. Der Besteller ist verpflichtet, die Bedingungen der Bestellung sowie sämtliche ihm für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen (mit Ausnahme von öffentlich zugänglichen Informationen) für einen Zeitraum von 3 (drei) Jahren nach Vertragsschluss geheim zu halten und nur zur Durchführung der Bestellung zu verwenden. Er wird sie nach Erledigung von Anfragen oder nach Abwicklung von Bestellungen auf Verlangen umgehend an uns zurückgeben.

2. Ohne unsere vorherige schriftliche Zustimmung darf der Besteller in Werbematerial, Broschüren, etc. nicht auf die Geschäftsverbindung mit LEBEN hinweisen und von uns gelieferte Waren nicht ausstellen.

3. Der Besteller wird seine Kunden entsprechend dieser Ziffer X verpflichtet.

## XI. Anwendbares Recht, Gerichtsstand

1. Erfüllungsort für beide Seiten und ausschließlicher Gerichtsstand für alle Streitigkeiten aus dem Vertragsverhältnis ist der Sitz unseres Unternehmens. Wir sind jedoch berechtigt, am Hauptsitz des Bestellers Klage zu erheben.

2. Die zwischen uns und dem Besteller geschlossenen Verträge unterliegen dem Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss (i) des Übereinkommens über den internationalen Warenkauf (UN-Kaufrechtsübereinkommen vom 11.04.1980) und (ii) der in Deutschland anwendbaren Kollisionsregeln.

Stand: März 2020

# GENERAL TERMS AND CONDITIONS

## Applicable for:

1. a person who is acting in exercise of his commercial or self-employed professional activity upon signing of the contract (i.e. entrepreneur);

2. legal entities or special funds incorporated in accordance with public law.

## I. General

1. These terms and conditions apply to the sales and delivery of goods on our behalf, LEBEN-Dämpfungstechnik GmbH, to the extent that no agreements to the contrary have been made on an individual basis. All our deliveries and services are subject to these terms and conditions and any special contractual agreements. Should the customer's terms and conditions of purchase deviate from these terms and conditions, they shall not form part of the contract, regardless of whether the order is accepted or not.

2. In the absence of a special agreement, a contract is concluded upon confirmation of order issued by us in written form.

3. We reserve property rights and copyrights to samples, cost estimates, drawings and other tangible and intangible data, including those in electronic form; such data shall not be made accessible to third parties. We undertake to disclose information and documents designated as confidential by the customer to third parties only upon prior authorisation of the customer.

## II. Price and payment

1. Unless agreed otherwise, the prices are ex works including loading at the factory, but excluding packing and unloading. Value added tax at the respective statutory rate shall be included in the applicable amount.

2. In the absence of a special agreement, payment shall be made without any deductions within 30 days of the invoice date to one of our company's bank accounts.

3. The customer is only entitled to withhold payments to the extent that his counterclaims are undisputed or legally binding.

4. The right of the customer to offset against counter-claims arising from other legal relationships shall on-ly be available to the customer insofar as these counterclaims are undisputed or have been established as part of a legal process.

## III. Terms of delivery, delay of delivery

1. The terms of delivery shall be determined by the agreements between the contracting parties. Our compliance with them is subject to the condition that all commercial and technical matters between the parties to the contract have been settled and the customer has fulfilled all existing obligations, e.g. provision of the relevant official certificates and permits or making an advance payment. Otherwise, the delivery period shall be correspondingly extended. The foregoing shall not apply if the delay is attributable to our fault.

2. Compliance with the terms of delivery is subject to appropriate and timely delivery on our part. We undertake to notify you of any impending delays at the earliest opportunity.

3. The terms of delivery shall be deemed to have been met if the delivery item has left our factory, or notification of readiness for its shipment has been issued prior to expiry of said terms. To the extent that acceptance is to take place, the date of acceptance shall be decisive - excluding the case of justified re-refusal of acceptance - or, alternatively, the date of notification of readiness for acceptance.

4. Should shipment or acceptance of the delivery item be delayed for reasons for which the customer is responsible, the costs incurred by the delay will be charged to the customer, calculated from the first month after notification of readiness for shipment or acceptance.

5. Should there be a delay in delivery due to force majeure, labour disputes or other events beyond our control, the delivery terms shall be appropriately extended. We shall inform the customer of the beginning and end of such circumstances at the earliest opportunity.

6. The customer shall be entitled to withdraw from the contract without notice should performance in its entirety become permanently impossible on our part prior to the transfer of liability. Furthermore, the customer shall be entitled to withdraw from the contract should the execution of a part of the delivery become impossible with regard to an order and the customer has a justified reason to reject a partial delivery. Should this not be the case, the customer shall pay the contract price attributable to the partial delivery. The same applies in the event of lack of capabilities on our part. In all other respects, section VII.2 shall be applicable.

Should the impossibility or inability to perform occur during the delay in acceptance or should the customer be solely or predominantly responsible for these circumstances, he shall remain obliged to provide consideration.

7. Should there be a delay on our part resulting in damages to the customer, he shall be entitled to demand a flat-rate compensation for delay. For each full week of the delay, it shall amount to 0.5%, but in total no more than 5% of the value of that part of the total delivery which cannot be utilised in due time or in accordance with the contract as a consequence of such delay.

Should the customer impose a reasonable deadline for performance on our behalf after the due date - with due consideration of the statutory exceptions - and should the deadline not be met, the customer shall be entitled to withdraw from the contract within the scope of the statutory provisions. At our request, the customer undertakes to confirm within a reasonable period of time whether he intends to exercise his right of withdrawal.

Further claims arising from delay in delivery shall be determined exclusively in accordance with Section VII.2 of these terms and conditions.

## IV. Transfer and acceptance of liability

1. The liability shall be transferred to the customer upon shipment of the delivery item from the factory, even if there are partial deliveries or if we have undertaken to perform other services, e.g. costs of shipment or delivery and installation. To the extent that an acceptance procedure is required, the above criteria shall be decisive for the transfer of liability. The acceptance must be carried out without delay on the date of acceptance, alternatively after receipt of our notice of readiness for acceptance. The customer shall not be entitled to refuse acceptance in the event of an insignificant defect.

2. Should dispatch or acceptance be delayed or not take place as a result of circumstances for which our company bears no responsibility,

the liability shall pass to the customer on the day of our notice of readiness for shipment or acceptance. We undertake to acquire the insurance policies requested by the customer at the customer's expense.

3. Partial deliveries shall be permissible provided that this is deemed reasonable for the customer.

## V. Retention of title

1. Our company shall retain title to the delivery item until receipt of all payments, including those for any supplementary services that may be payable under the delivery contract.

2. We shall be entitled to insure the delivery item against theft, breakage, fire, water and other damage at the expense of the customer, unless the customer can verify that the insurance has been obtained on his own behalf.

3. The customer shall only be entitled to resell the delivered goods within the scope of normal business transactions and at his standard terms and conditions. Any claims to which the customer may be entitled on the basis of a resale, processing or other legal grounds (payment of insurance, tort, etc.) shall be assigned to us as security. The customer is hereby authorised, subject to revocation, to collect the claims assigned to our company on his own behalf and on his own account. Should the customer fail to fulfil an obligation due to our company, we shall be entitled to revoke the customer's right to collect, notify the customer's debtors of the assignment and demand payment on our own behalf.

4. For the duration and to the extent that the retention of title exists, the customer shall not sell, pledge or assign the delivery item as security. In the event of seizure, confiscation or other forms of disposal imposed by third parties, the customer shall immediately notify our company. In the event of seizure or confiscation of the retained goods, the customer shall refer to our rights. The customer shall notify us immediately of such measures and, in the event of imminent risk, shall at its own expense take the legal action necessary to secure our rights.

5. Should the customer act in breach of contract, in particular by failing to pay on due date, our company shall be entitled to reclaim the delivery item after a written notice and the customer shall be obliged to hand it over.

6. Due to the retention of title, we shall only be entitled to demand the return of the delivery item if we have withdrawn from the contract.

7. Upon suspension of payment, the customer shall be obliged to provide to us a list of the goods subject to retention of title which are still available immediately after notification of the suspension of payment.

8. Should the value of the securities existing for us sustainably exceed the amount of the claims to be secured by more than 10% in total, we will release securities of our choice at the request of the customer.

9. Should processing or transformation of the reserved goods be carried out by the customer, it shall always be performed on our behalf. The expectancy right of the customer to the goods subject to retention of title shall be extended to the modified goods. Should the goods subject to retention of title be processed along with other items not belonging to us, our company shall acquire co-ownership of the new item in proportion to the objective value of the goods subject to retention of title to the other processed items at the time of processing. Furthermore, the same shall apply to the goods resulting from the processing as for the goods delivered under retention of title. Should the goods subject to retention of title be inseparably combined with other items not belonging to us, our company shall acquire co-ownership of the new item in proportion to the objective value of the goods subject to retention of title to the other combined items at the time of their combination. Should the new item be regarded as the main item as a result of such combination, it shall be deemed to have been agreed that the customer shall transfer proportionate co-ownership to our company. The customer shall hold the property thus created in safekeeping on our behalf.

## VI. Warranty claims

Our company shall be liable for material defects and defects of title in regard to the delivered goods, excluding any other claims - subject to section VII - as follows:

### Material defects:

1. All those parts which are found to be defective as a result of a circumstances occurring before the transfer of liability shall, at our discretion, be repaired or replaced with non-defective parts. The discovery of such defects shall be notified to us immediately in writing. Any replaced parts shall remain in our own-ership.

2. The customer shall give us the necessary time and opportunity to carry out all repairs and replacement deliveries which we deem necessary, subject to prior coordination with us; otherwise we shall be released from liability for the consequences arising therefrom. Only in urgent cases of danger to operational safety or to avoid disproportionately large damage, in which case we must be notified immediately, shall the customer have the right to rectify the defect on his own behalf or have it eliminated by third parties and to demand compensation of the resulting expenses on our behalf.

3. Insofar as the complaint proves to be justified, we shall bear the costs necessary for the purpose of remedial performance, provided this does not result in a disproportionate financial burden for our company. Insofar as the expenses may be increased due to the fact that the customer has transported the goods to a place other than the delivery location following their delivery, any additional costs incurred as a result thereof shall be borne by the customer. In the event of the sale of goods manufactured anew, our company shall also reimburse, to the extent of our legal obligation, the expenses incurred by the customer within the scope of recourse claims along the supply chain.

4. Within the scope of the statutory provisions, the customer shall be entitled to rescind the contract if our company - with due consideration of the statutory exceptions - fails to meet a reasonable deadline set for us for the repair or providing a replacement delivery due to a material defect. Should there be only an insubstantial defect, the customer shall only be entitled to a remedy in the form of reduction of the contractual price. The right of reduction of the contractual price shall be otherwise excluded.

5. Further claims shall be determined exclusively in accordance with Section VII.2 of these terms and conditions.

6. Our company assumes no liability in the following cases in particular:

Improper or inappropriate use, faulty assembly or commissioning by the customer or third parties, natural wear and tear, faulty or negligent handling, improper maintenance, use of unsuitable equipment, defective construction work, unfit construction ground, chemical, electrochemical or electrical interference - insofar as these are not attributable to our fault.

7. Should the customer or a third party make any un-qualified repairs, our company shall not be liable for any consequences arising therefrom. The same ap-plies to changes to the goods supplied without our prior authorisation.

## Defects of title:

8. Should the use of the delivered goods lead to an infringement of domestic industrial property rights or copyrights, we shall, at our own expense, obtain the right for the customer to continue using the goods or modify the delivered goods in a manner that is acceptable for the customer so as to eliminate the in-fringement of industrial property rights.

Should this be impossible under economically reasonable conditions or within a reasonable period of time, the customer shall be entitled to withdraw from the contract. Subject to the foregoing conditions, our company shall also be entitled to withdraw from the contract.

Furthermore, we shall indemnify the customer from undisputed or legally established claims of the respective owners of the property rights.

9. Subject to section VII.2, section VI.8 shall contain an exhaustive list of our obligations concerning copy-right protection and infringement.

### These shall only be valid if

- the customer informs us immediately of any as-serted protection or copyright infringements,
- the customer supports us to a reasonable extent in defence against the asserted claims or facilitates the implementation of the modifications in accordance with Section VI. 8,
- we retain the right to take all defensive measures including out-of-court settlements,
- the defect of title is not due to an instruction of the customer and
- the infringement of rights was not caused by the fact that the customer has made unauthorised changes to the delivered goods or used them in any manner that deviates from the contract.

## VII. Liability, exclusion of liability

1. Should the customer be unable to use the delivered goods in accordance with the contract due to our negligently omitted or inaccurate suggestions or advice given before or after the conclusion of the contract or due to the culpable breach of other second-ary contractual obligations - in particular instructions for the operation and maintenance of the delivered goods - the provisions of Sections VI and VII.2 shall apply with the exclusion of any other claims by the customer.

2. Our company shall only be liable for damages that did not directly affect the delivered goods

- a. in case of intent and gross negligence,
- b. in the event of culpable injury to life, body or health, for defects that were fraudulently concealed,
- c. as part of a guarantee agreement,
- e. in the event of defects of the delivered item, to the extent that liability is imposed pursuant to the Product Liability Act with regard to personal injury or property damage to private property.

In the event of negligent breach of material contractual obligations, we shall also be liable for gross negligence, but only to the extent of reasonably foreseeable damage typical for this type of contract.

Any further claims for damages shall be excluded.

## VIII. Limitation period

All claims of the customer - regardless of the legal grounds - are subject to a limitation period of 12 months; this also applies to the limitation of re-course claims along the supply chain according to § 445b para. 1 of Civil Code (BGB), provided that the last contract in this supply chain is not a consumer goods purchase. The suspension of the limitation period pursuant to § 445b para. 2 BGB remains un-affected. The applicable limitation periods for claims for damages are set forth in section VII 2 a-c and e. With regard to claims for damages in accordance with section VII 2 a-c and e, the relevant statutory provisions shall be applicable. They shall also apply to any structural defects or to delivery items that have been applied to a building in accordance with their normal use and have caused its deficiency.

## IX. Use of software

1. To the extent that software is included in the scope of delivery, the customer shall be granted a non-exclusive right to use the delivered software, including its documentation. It shall be provided for use with the delivered goods intended for this purpose. Use of the software on more than one systems is prohibited.

2. The customer shall only be entitled to copy, revise, translate or convert the software from the target code to the source code to the extent permitted by law (§§ 69 and following of the Copyright Act) (UrhG). The customer undertakes to refrain from removing manufacturer's details - in particular copy-right notices - or changing them without obtaining prior express consent on our behalf.

3. All other rights to the software and the documentation including the copies shall remain with us or the software supplier. The granting of sublicenses is not permitted.

## X. Confidentiality

1. The customer undertakes to keep the terms and conditions of the order and all information and documents made available to him for this purpose (with the exception of publicly accessible information) confidential for a period of 3 (three) years after signing the contract and to use them only for the purpose of carrying out of the contract. These shall be returned to us immediately upon request after hand-ling of inquiries or after processing of an order.

2. The customer shall not be entitled to refer to the business relationship with LEBEN in advertising material, brochures, etc. without our prior written consent and shall not exhibit goods delivered by us.

3. The customer shall obligate his clients in accordance with this clause X.

## XI. Applicable law, place of jurisdiction

1. Place of performance for both parties and exclusive place of jurisdiction for all disputes arising from the contractual relationship is the registered office of our company. However, we are entitled to take legal action at the customer's registered office.

2. The contracts concluded between us and the customer shall be subject to the law of the Federal Republic of Germany excluding (i) the Convention on the International Sale of Goods (UN Sales Convention of 11.04.1980) and (ii) the applicable conflict of laws rules prevailing in Germany.

Valid as of: March 2020



# KONTAKT // CONTACT

Die Angebotserstellung erfolgt in engem Konsens mit dem Kunden. Gemäß den Anforderungen erarbeiten wir die optimale Auslegung. Im Angebot sind bereits alle Angaben zur Energiemsetzung, Reaktionskraft und Verzögerung enthalten. Simulationen, Maßzeichnungen und 3D-Modelle unserer Stoßreduzierelemente stellen wir in verschiedenen Dateiformaten auf Wunsch zur Verfügung.

Verwenden sie bitte die auf [www.compenser.de](http://www.compenser.de) zur Verfügung gestellten Fragebögen zur Auslegung!

Kontaktieren sie uns bitte per [Kontaktformular](#), danke!

Sollten nach längerer Betriebszeit Überholungen der **Compenser®** erforderlich werden, empfehlen wir diese an unser Werk in Schwabsoien zur Begutachtung einzusenden. Wir erstellen einen Kostenvoranschlag bei eventuell erforderlicher Reparatur.

Die ausschließlichen Rechte an Herstellungsweise, Bezeichnung, Design und Darstellung der Produkte dieses Kataloges liegen bei der Leben-Dämpfungstechnik GmbH. Die Nachahmung kann zivil- und strafrechtlich verfolgt werden. Nachdrucken und unbefugtes Kopieren jeder Art (auch auszugsweise), ist verboten. Zuwiderhandlungen werden gerichtlich verfolgt. Konstruktions-, Maß- und Spezifikationsänderungen bleiben vorbehalten.

Quotations are drawn up in close consultation with the customer. We work out an optimal design according to the requirements. The quotation contains all information concerning energy conversion, reaction force and deceleration. Simulations, dimensional drawings and 3D-models of our shock reducing elements will be provided upon request in different file formats.

Please use the questionnaires provided on [www.compenser.de](http://www.compenser.de) for configuration!

Please contact us via [contact form](#), thank you!

If overhauls of the **Compenser®** are necessary after a long period of operation, we recommend that they are sent to our factory in Schwabsoien for inspection. We will prepare an estimate of cost for any repair that would be necessary.

The exclusive rights to the production method, name, design and presentation of the products in this catalogue are owned by Leben-Dämpfungstechnik GmbH. Any imitation may be prosecuted under civil and criminal law. Reproduction and all forms of unauthorised copying (also including extracts), are prohibited. Infringements will be prosecuted. We reserve the right to make changes to design, dimension and specification.

PRODUKTION, TECHNIK, VERTRIEB &  
VERWALTUNG //  
MANUFACTURING, ENGINEERING, SALES &  
ADMINISTRATION

Altenstadter Str. 11  
D-86987 Schwabsoien  
Tel +49 (0)8868 / 18 06 06 -0  
Fax +49 (0)8868 / 18 06 06 -99  
[leben@compenser.de](mailto:leben@compenser.de)  
[www.compenser.de](http://www.compenser.de)



leben@compenser.de  
www.compenser.de

 MADE IN GERMANY