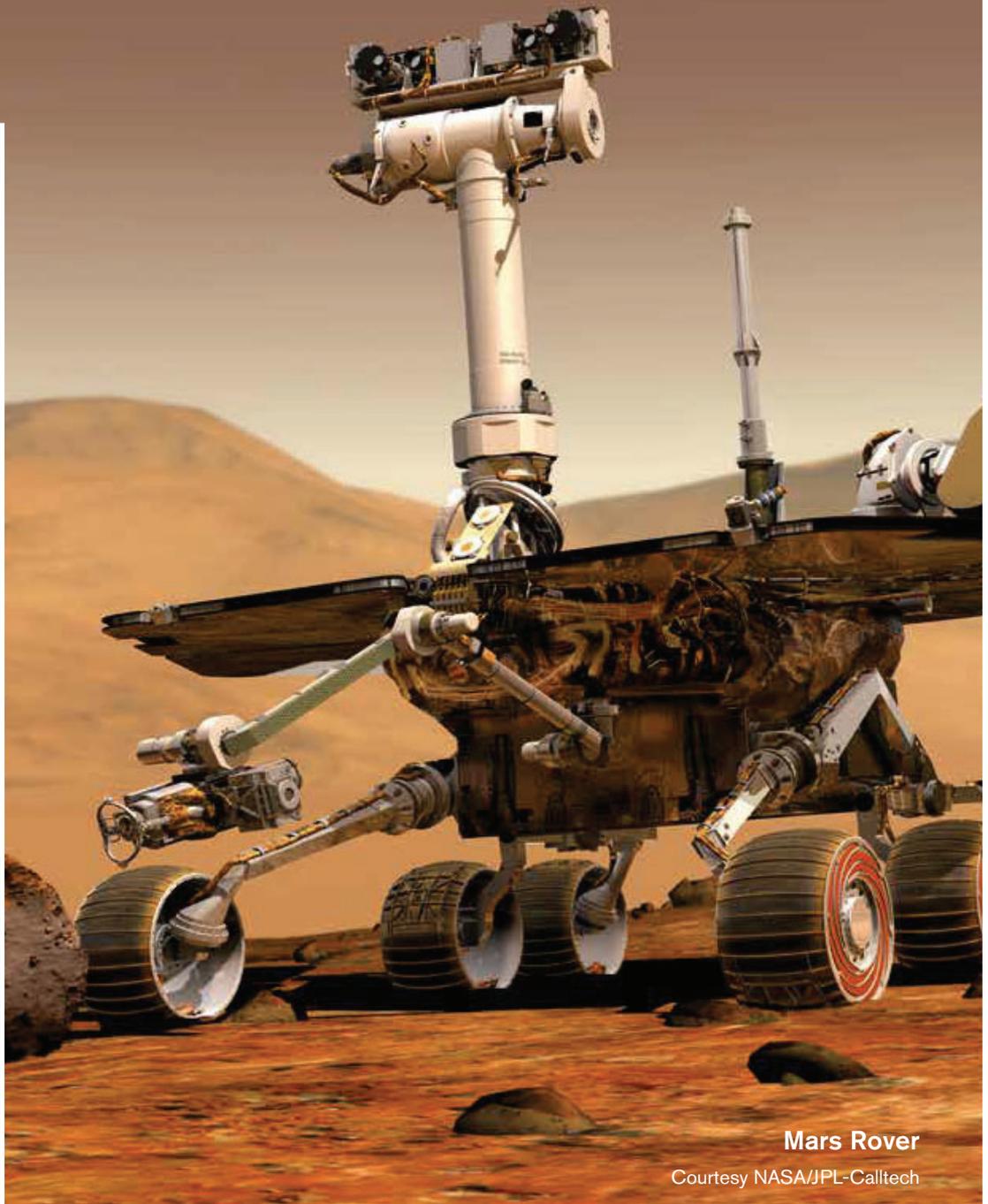


DE|EN
02|2015

Dämpfungstechnik *Damping Technology*



Mars Rover

Courtesy NASA/JPL-Caltech

Partner for Performance
www.ringfeder.com



BIBUS

BIBUS s.r.o.
+420 547 125 300
www.bibus.cz



Mars Rover:
Courtesy NASA/
JPL Calltech



Willkommen beim Systemlieferant rund um den Antriebsstrang



Die heutige RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH wurde 1922 in Krefeld, Deutschland als Patentverwertungsgesellschaft für Reibungsfedern gegründet. Heute sind wir ein weltweiter Anbieter für Spitzenprodukte der Antriebs- und Dämpfungstechnik.

RINGFEDER POWER TRANSMISSION ist eines der führenden Unternehmen in ausgewählten Marktnischen. Durch unser nachhaltiges organisches Wachstum, gezielte Akquisitionen und durch ständige Kundennähe ergänzen und entwickeln wir unser Produktprogramm zusammen mit unseren Kunden kontinuierlich weiter und liefern den Service für die Zukunft.

Darüber hinaus ist RINGFEDER POWER TRANSMISSION eine der ersten Adressen in Bezug auf technisches Know-how für unsere anspruchsvollen Kunden.

Unsere weltweit bekannten und registrierten Marken RINGFEDER, TSCHAN und GERWAH stehen für kundenorientierte Lösungen, die höchste Ansprüche erfüllen und einen sorgenfreien Betrieb der Anlagen unserer Kunden garantieren. Unter der Marke ECOLOC bieten wir verlässliche Produkte von der Stange.

Die Marken RINGFEDER und ECOLOC sind weltweit führend im Bereich der Spannverbindungen und Dämpfungstechnik. Die Marke GERWAH steht für drehsteife und elastische Kupplungen, sowie Sicherheitskupplungen im unteren Drehmomentbereich, während TSCHAN für nichtschaltbare elastische, hochelastische und drehstarre Wellenkupplungen im höheren Drehmomentbereich steht.

Das Produktportfolio umfasst somit hochqualitative Produkte mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis rund um den Antriebsstrang.



Welcome to your system supplier for every aspect of power transmission

Today's RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH was founded in 1922 in Krefeld, Germany as patent exploitation company for Friction Springs. Today we are a global supplier of top-quality products for the power transmission- and damping technology.

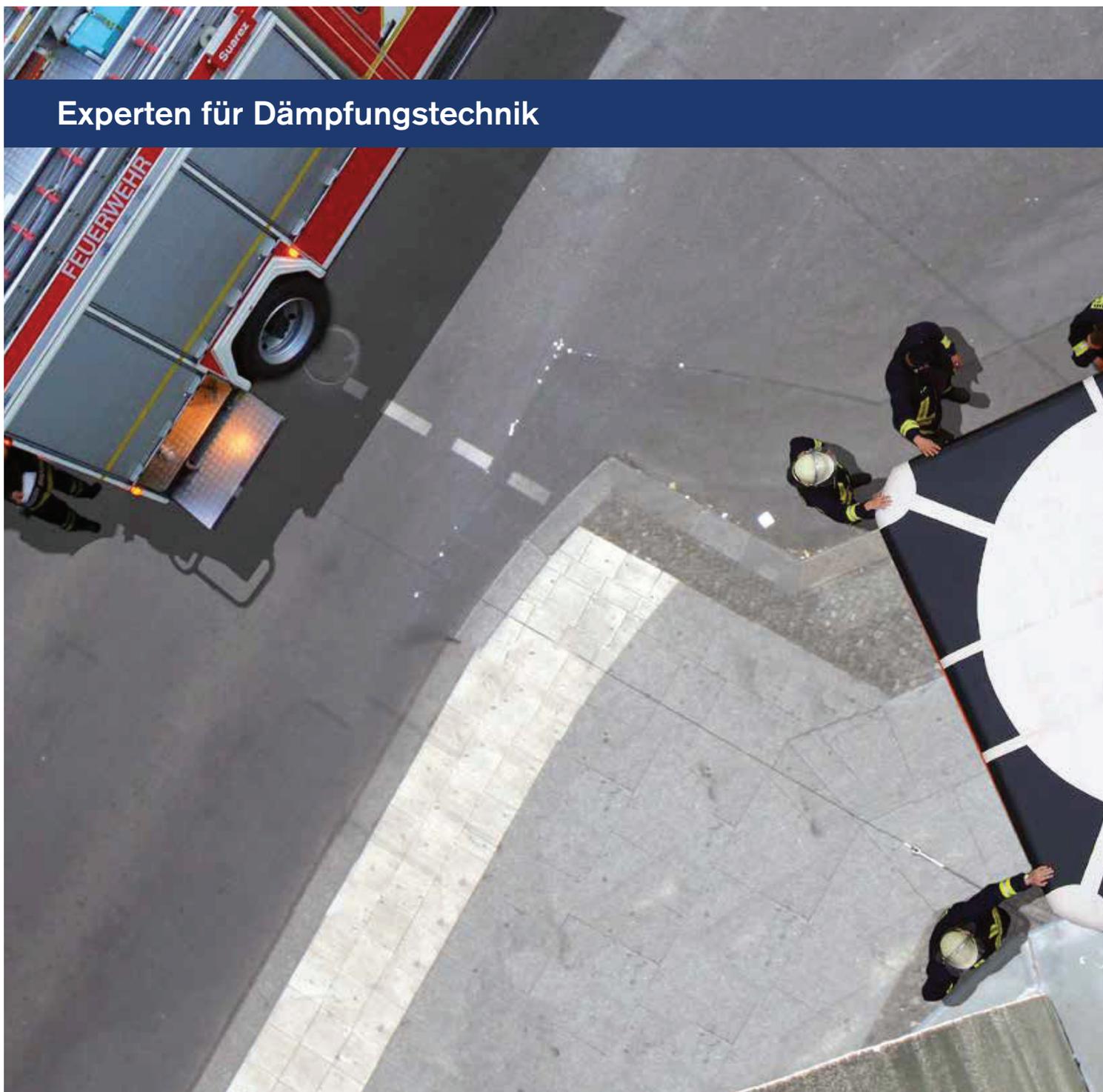
RINGFEDER POWER TRANSMISSION are one of the leading companies in selected market niches. Through our sustainable, organic growth, targeted acquisitions and constant proximity to our customers, we are constantly supplementing and developing our range of products in cooperation with our customers and deliver service for the future. Beyond that, RINGFEDER POWER TRANSMISSION are one of the prime addresses in regard to technical know-how for our discerning customers.

Our world-renowned and registered brands RINGFEDER, TSCHAN and GERWAH stand for customer-oriented solutions that fulfil the highest requirements and guarantee our customers a trouble-free system operation. Under the brand name ECOLOC we offer reliable products off the shelf.

The brands RINGFEDER and ECOLOC are world's leading in the sector of locking devices and damping technology. The GERWAH brand stands for torsionally rigid and elastic couplings as well as safety couplings in the lower torque range, whereas TSCHAN stands for non-shiftable elastic, highly-elastic and torsionally rigid shaft couplings in the higher torque range.

Hence, the product portfolio comprises high-quality products with the best cost-benefit ratio, covering all aspects of power transmission.

Experten für Dämpfungstechnik

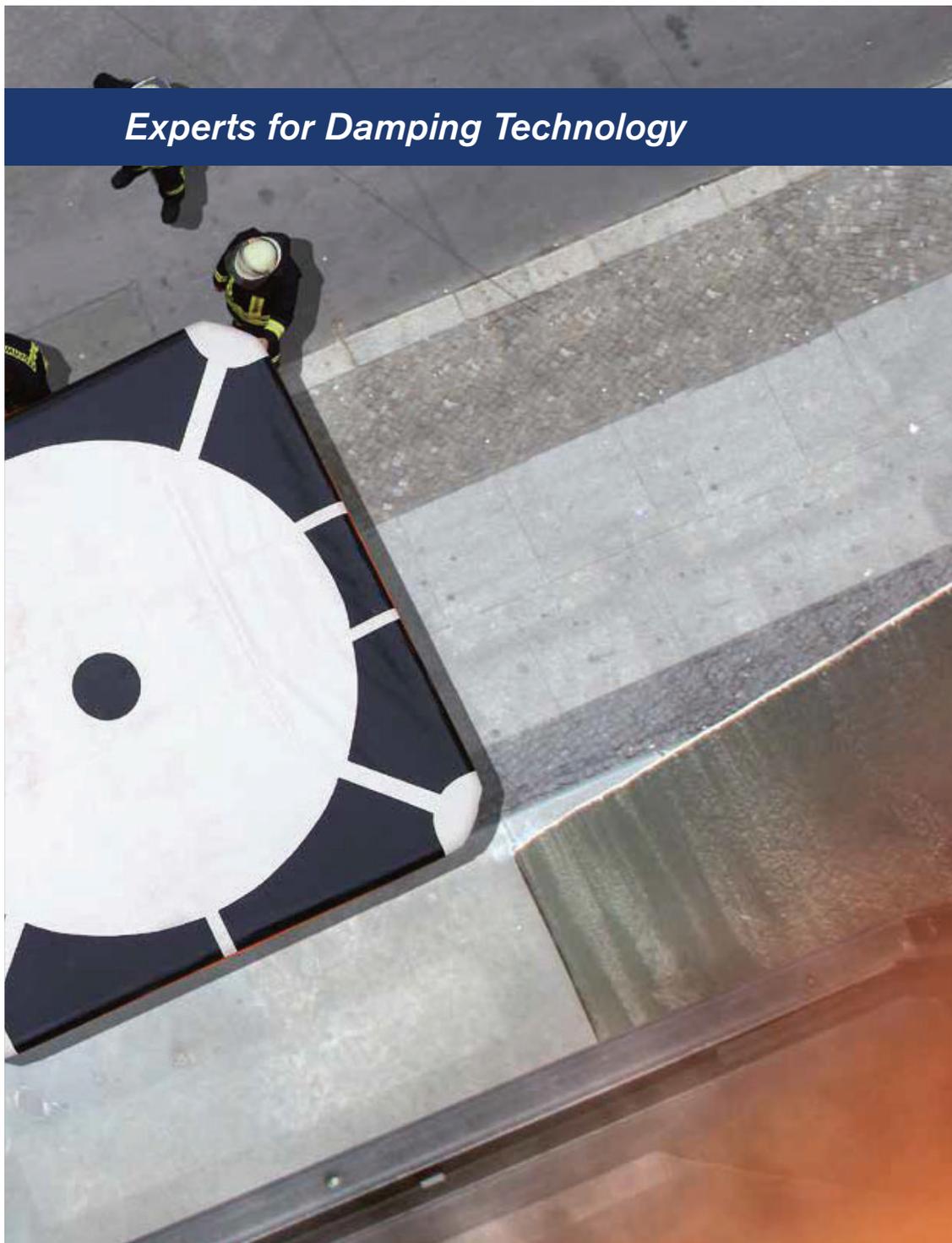


Experten für Dämpfungstechnik

Menschen schützen, Maschinen schonen – moderne Dämpfungstechnik-Produkte sind unerlässliche Sicherheitsteile in allen Technologien wenn plötzlich auftretende kinetische Energie absorbiert werden muss. In der Crashaufnahme, bei Werkzeugmaschinen oder Fertigungsanlagen wandeln Stoßverzehreinheiten die Energie eines unerwünschten Aufpralls in gezielte Verformungsarbeit um und können so Leben retten oder wertvolle Technik vor der Zerstörung bewahren, bzw. deren Lebensdauer verlängern. Seit

fast 100 Jahren sind wir Experten, wenn es darum geht bewegte Massen schnell, sicher und präzise abzubremesen. Wir entwickeln, produzieren und liefern weltweit Spitzenprodukte für Dämpfungstechnik – als Standardartikel oder als Maßarbeit auf spezielle Kundenanforderung.

Experts for Damping Technology



Experts for Damping Technology

Protecting people, conserving machines – modern damping-products are indispensable safety parts inside all technologies when sudden occurring kinetic energy has to be absorbed. In the crash absorption, with machine tools or production plants, impact damping units dissipate the energy of an unwanted collision into targeted deformation energy and can so save lives or prevent precious technology from destruction and respectively extend their durability. For almost 100 years we are experts, when moved

masses have to be slowed down fast, safe and precise. We develop, manufacture and supply top products for damping technology – as standard products or precision work or customized.



RINGFEDER® Reibungsfedern werden im Maschinenbau eingesetzt, wenn große Bewegungsenergien aufgenommen und gedämpft werden müssen oder Federn für hohe Kräfte bei relativ geringen Abmessungen benötigt werden.

Aus Kunststoff gefertigt ergänzen DEFORM plus® für den einmaligen Crash und DEFORM plus® R für die Mehrfachbelastung das Produktprogramm.

RINGFEDER® Friction Springs are employed in the engineering sector when high kinetic energies must be absorbed or when springs of relatively compact dimensions are required for high forces.

DEFORM plus® produced from synthetic material, for single use and DEFORM plus® R for multiple uses further enhances our production program.

Inhalt · Content

02 RINGFEDER POWER TRANSMISSION

04 Experten für Dämpfungstechnik *Experts for Damping Technology*

07 Inhalt / Content

RINGFEDER® Reibungsfeder *RINGFEDER® Friction Spring*

08 Eigenschaften / Features

12 Aufbau und Tabelle *Constitution and table*

18 Konstruktionshinweise / Design notes

22 Industriepuffer / Industrial buffer

26 Montage / Demontage *Installation / Removal*



RINGFEDER® Reibungsfeder
RINGFEDER® Friction Spring

Alle technischen Daten und Hinweise sind unverbindlich. Rechtsansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Der Anwender ist grundsätzlich verpflichtet zu prüfen, ob die dargestellten Produkte seinen Anforderungen genügen. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns jederzeit vor. Mit Erscheinen dieses Kataloges werden alle älteren Prospekte und Fragebögen zu den gezeigten Produkten ungültig.

Stoßverzeereinheiten *Shock Absorbing Units*

28 DEFORM plus®

30 Eigenschaften / Features

32 Tabelle / Table

DEFORM plus® R

34 Eigenschaften / Features

36 Tabelle / Table

38 Erdbebenschutz *Earthquake protection*

40 Funktionsweise einer RINGFEDER® Reibungsfeder

How a RINGFEDER® Friction Spring works

42 Fax-Anfrage / Fax Inquiry

46 Lieferprogramm / Delivery program



DEFORM plus®



DEFORM plus® R

All technical details and information are non-binding and cannot be used as a basis for legal claims. The user is obligated to determine whether the represented products meet his requirements. We reserve the right at all times to carry out modifications in the interests of technical progress. Upon the issue of this catalogue all previous brochures and questionnaires on the products displayed are no longer valid.

RINGFEDER® Reibungsfeder · *Friction Spring*



Eigenschaften von RINGFEDER® Reibungsfedern

RINGFEDER® Reibungsfedern haben eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber anderen Dämpfungssystemen:

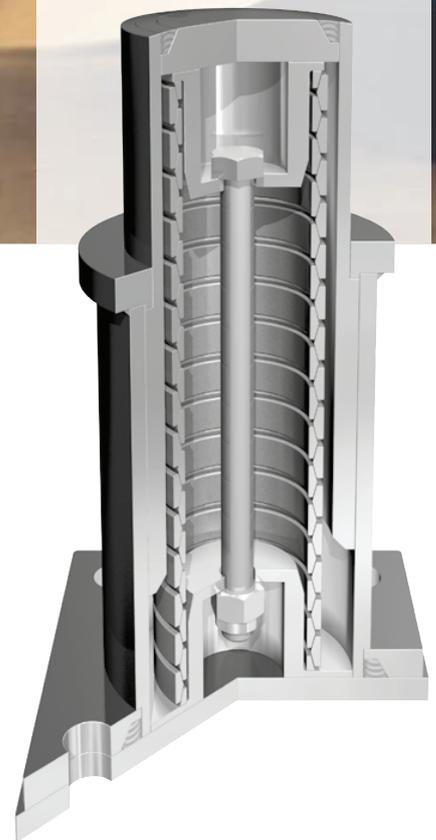
- Hohe Federarbeit bei geringem Gewicht und Volumen
- Hohe Dämpfung
- In Blockstellung überlastsicher
- Unabhängig von der Belastungsgeschwindigkeit
- Unabhängigkeit des Diagramms von der Temperatur
- Wartungsfreiheit
- Variabler Aufbau der RINGFEDER® Reibungsfeder
- Auf den Anwendungsfall individuell auslegbar
- Parallel- und Serienschaltung



Features of RINGFEDER® Friction Springs

RINGFEDER® Friction Springs have multitude features in opposite to other damping systems:

- *High spring work combined with low weight and volume*
- *High damping potential*
- *Overload-safe in blocked position*
- *Independent of loading rate*
- *Diagram independent of temperature*
- *Maintenance-free*
- *RINGFEDER® Friction Spring design*
- *Versatility in design*
- *Parallel and series arrangement*



RINGFEDER® Reibungsfedern haben eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber anderen Dämpfungssystemen:

RINGFEDER® Friction Springs have multitude benefit in opposite to other damping systems:

Hohe Federarbeit bei geringem Gewicht und Volumen / High spring work combined with low weight and volume

Da die RINGFEDER® Reibungsfedern den Federwerkstoff vollständig ausnutzen, reduzieren sich Abmessung und Gewicht auf ein Minimum. Die entscheidende Größe ist hier die Federarbeit.

As RINGFEDER® Friction Springs completely utilise the material a minimum of dimensions and weight are possible. The decisive parameter here is therefore the spring work.

Hohe Dämpfung / High damping potential

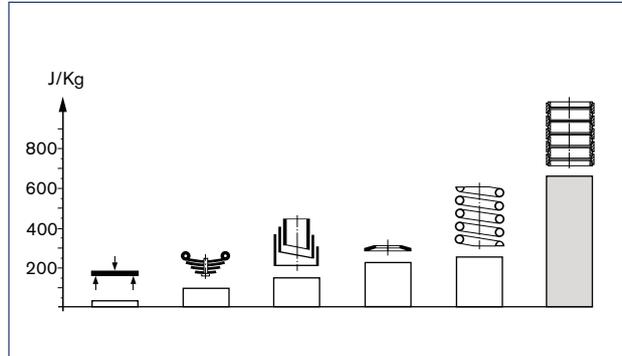
Die Dämpfung der RINGFEDER® Reibungsfedern beträgt standardmäßig 66% womit die eingeleitete Energie schnell aufgenommen ist und Resonanzerscheinungen vollständig unterdrückt werden. Variationen mit anderen Schmierungen sind möglich.

The damping of RINGFEDER® Friction Springs is standard with 66% wherewith the energy will be soon absorbed and resonances complete disabled. Variations are possible with different greases.

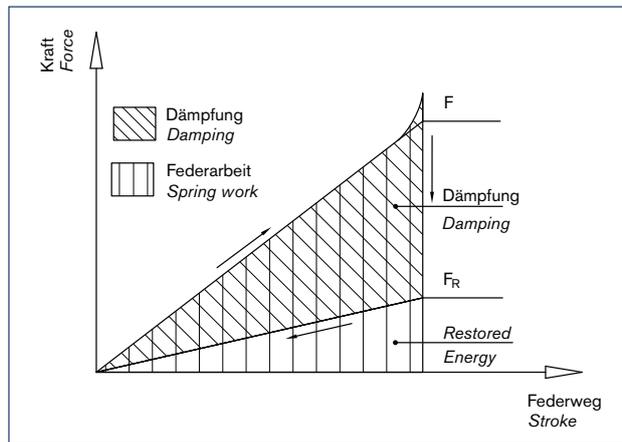
In Blockstellung überlastsicher / Overload-safe in blocked position

RINGFEDER® Reibungsfedern sind als Blockfedern konstruiert, so ist sichergestellt, dass die zulässigen Spannungen nicht überschritten werden können und die RINGFEDER® Reibungsfedern keinen Schaden erleiden.

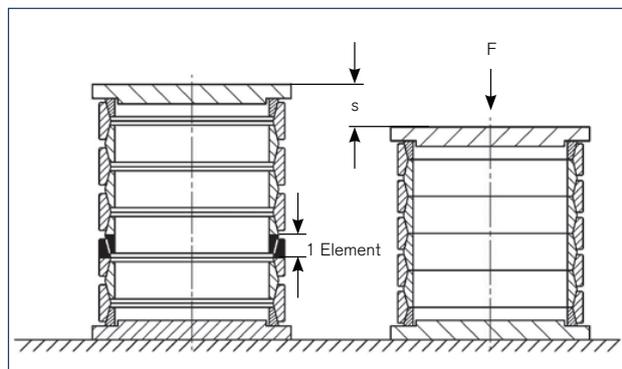
RINGFEDER® Friction Springs are generally designed to "block", so it is therefore ensured that the admissible stresses cannot be exceeded and the RINGFEDER® Friction Springs will not be damaged.



Gewichtsnutzwert η verschiedener Federn / Weight utilization η of various springs



Dämpfung und Federarbeit / Damping and spring work



Überlastsicherheit / Overload protection

Bohrausrüstung · Drilling equipment



Für anspruchsvolle Bohrausrüstungen sind die Belastungen der Dämpfer besonders hoch, was jedoch für RINGFEDER® Reibungsfedern kein Problem darstellt. Die erhöhten Druckluftanforderungen und die hohe Dämpfung sind für derartige Anwendungen ideal. Außerdem ist die höhere Ausfallsicherheit von RINGFEDER® Reibungsfedern gegenüber anderen Dämpfungssystemen ein wesentlicher Vorteil.

At superior drilling equipment the loads on the dampers are exceptionally high, however, this is not a problem for RINGFEDER® Friction Springs. The increased requirements from compressed-air and the high damping action are ideal for such applications. Also, the better reliability of RINGFEDER® Friction Springs, compared to other damping systems, is a significant advantage.

Unabhängig von der Belastungsgeschwindigkeit Independent of loading rate

Das Kraft-Weg-Diagramm ist unabhängig von der Belastungsgeschwindigkeit. Im Gegensatz zu anderen Dämpfungssystemen bieten RINGFEDER® Reibungsfedern auch bei kleinen Belastungsgeschwindigkeiten die volle Federarbeit und Dämpfung.

The force-stroke-diagram of the RINGFEDER® Friction Spring applies for all operating conditions. In contrast to other damping systems, RINGFEDER® Friction Springs provide full spring work and damping effects even, when the load is applied extremely slowly or quickly.

Unabhängigkeit des Diagramms von der Temperatur Diagram independent of temperature

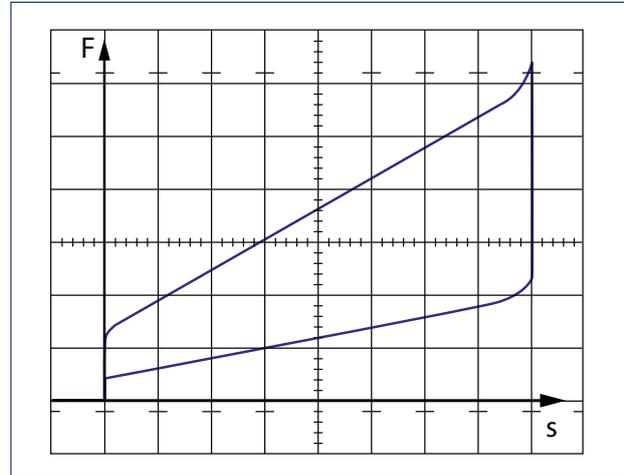
Bei hydraulischen Dämpfern bzw. synthetischen Federn wird das Kraft-Weg-Diagramm durch Temperaturschwankungen und Eigenerwärmung beeinflusst. Die Kennlinie der RINGFEDER® Reibungsfeder ist im Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C konstant. Die Eigenerwärmung der Feder infolge der Dämpfung ist zu berücksichtigen. Für Einsatzfälle außerhalb des genannten Temperaturbereichs sprechen Sie uns bitte an.

With hydraulic dampers and springs made of synthetic material, the force-stroke diagram will be influenced by temperature fluctuations and inherent temperature rises. The characteristic curve of the RINGFEDER® Friction Spring, however remain independent of these factors and can be used in the temperature range of -20 °C to +60 °C without the curve changing appreciably, as the inherent temperature rises of the spring due to the dampening effect have been taken into account. For extreme applications going beyond the indicated temperature range please consult our technical department.

Wartungsfreiheit / Maintenance-free

Im Allgemeinen ist eine Nachschmierung der Feder im Betrieb **nicht erforderlich** und kann sogar bei Verwendung anderer Schmiermittel zum Ausfall führen.

*Generally during operation **no relubrication is required.**
The use of other lubricants can even lead to breakdowns.*



Dynamisches Kraft-Weg-Diagramm einer vorgespannten RINGFEDER® Reibungsfeder
Dynamic force-stroke diagram of a pretensioned RINGFEDER® Friction Spring

Aufbau einer RINGFEDER® Reibungsfeder RINGFEDER® Friction Spring design

Schließt eine aus **e** Elementen bestehende RINGFEDER® Reibungsfeder mit halben Ringen ab, so beträgt deren ungespannte Länge:

If a RINGFEDER® Friction Spring consisting of "e" elements terminates with half rings its untensioned length will be:

$$L_0 = e \cdot h_e$$

Der gesamte Federweg kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

The total spring stroke can be calculated according to the equal:

$$s = e \cdot s_e$$

Ohne Berücksichtigung der Vorspannkraft beträgt die Federarbeit:
When eliminating the pretensioning force the spring work is given by:

$$W = e \cdot W_e$$

Die Endkraft ändert sich **nicht** mit der Anzahl der Elemente.
*The end force does **not** change with the number of elements.*

Luft- und Raumfahrt · *Aviation and astronautics*



In der Luft- und Raumfahrt ist die Verwendung von RINGFEDER® Reibungsfedern ideal. Zum Beispiel in den Landeklappen oder auch in den Notausstiegstüren werden diese Federn verwendet.

Sowohl das geringe Gewicht, die kleine Bauweise als auch die Temperaturunabhängigkeit sind zwingende Voraussetzungen für den Einsatz.

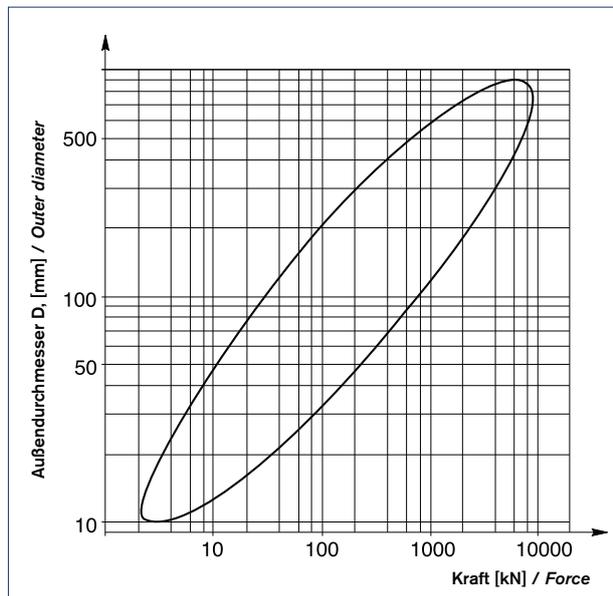
In aerospace industry the use of RINGFEDER® Friction Springs is perfect. These springs are used in applications such as airbrakes or emergency exit doors.

The low weight, compact construction and the capability of withstanding temperature variations are required for such applications.

Auf den Anwendungsfall individuell auslegbar Versatility in design

Neben den standardmäßig gefertigten RINGFEDER® Reibungsfedern (siehe Tabelle Seite 16) bieten wir Ihnen gerne eine auf Ihren individuellen Anwendungsfall zugeschnittene Lösung an. Im nebenstehenden Diagramm ist das Verhältnis von Außendurchmesser zu Federendkraft dargestellt. Somit lässt sich ablesen, ob für eine geplante Konstruktion eine Lösungsmöglichkeit besteht, auch wenn laut Tabelle keine Serienfeder zur Verfügung steht.

As well as the standard RINGFEDER® Friction Spring range (see table on page 16) we can offer special solutions based on your specific application. The graph (to the right) shows the ratio of outer diameter to spring end force, this can be used to quickly see if an application is possible even though a standard spring is not available. The geometry of the RINGFEDER® Friction Spring allows an optimum utilisation of the available mounting space due to a nested construction, using parallel or series spring arrangements.

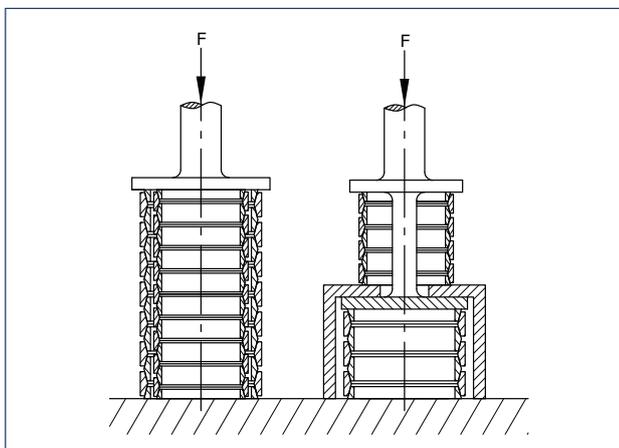


Verhältnis von Außendurchmesser zu Federendkraft / Ratio of outer diameter to spring end force

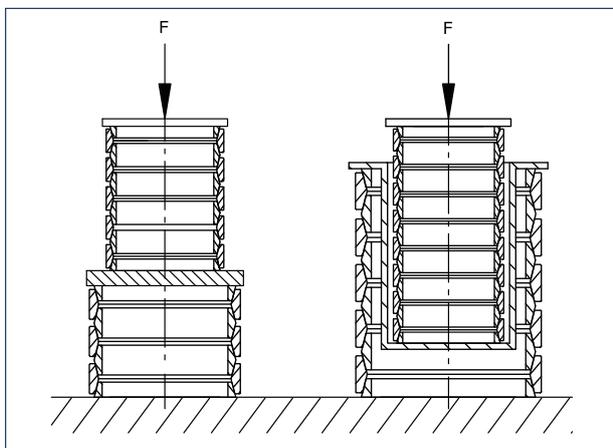
Parallel- und Serienschaltungen von Federn Parallel and series arrangement of springs

Um einen vorhandenen Einbauraum noch besser nutzen zu können, besteht bei RINGFEDER® Reibungsfedern die zusätzliche Möglichkeit, die Federsäulen gemäß unten dargestellten Bildern auf 2 verschiedene Arten anzuordnen.

The geometry of the RINGFEDER® Friction Springs allows an optimum utilisation of the available mounting space due to a nested construction, using parallel and series spring arrangements.

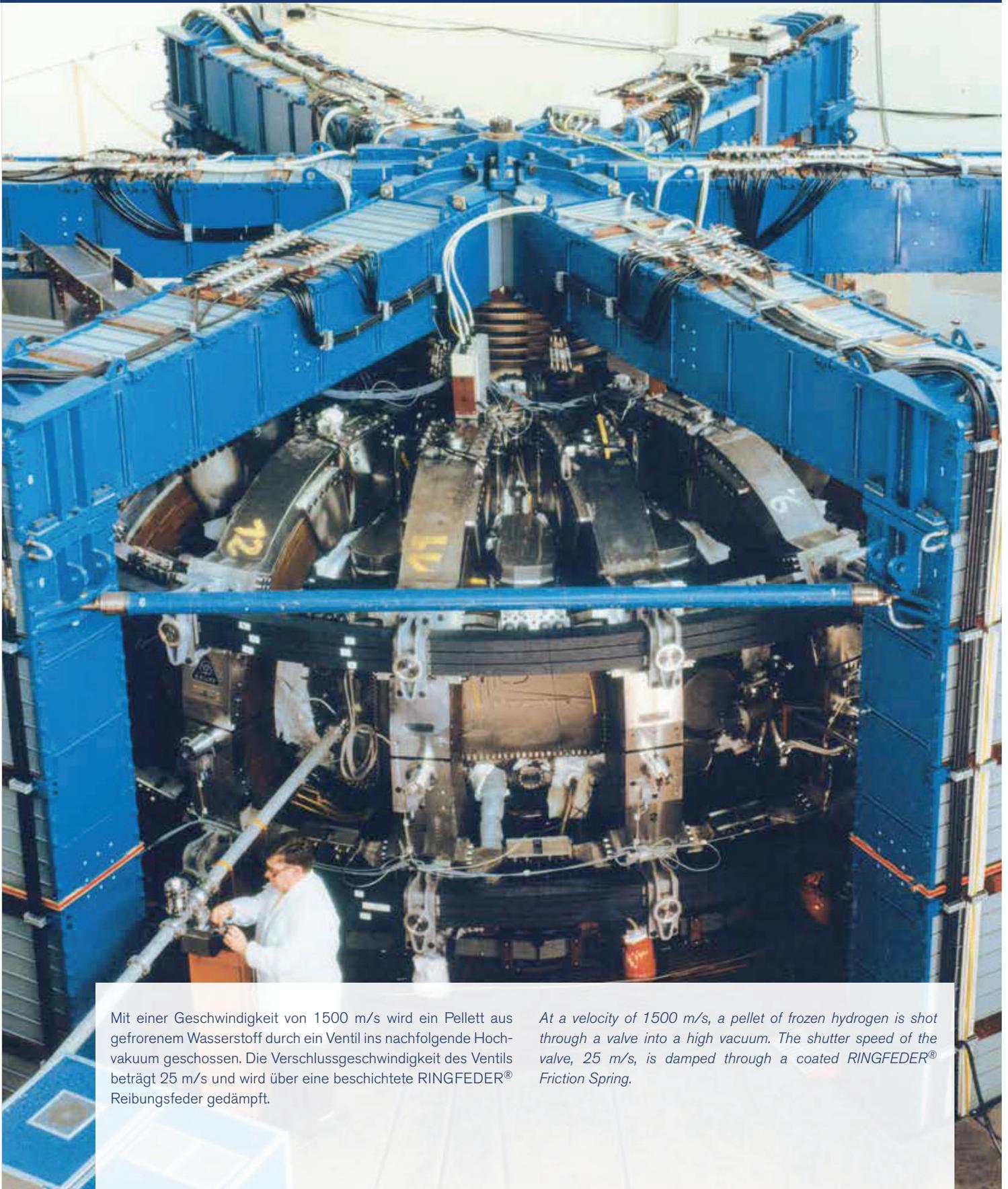


Parallelanordnung / Parallel arrangement



Serienanordnung / Serial arrangement

Ventil · Valve



Mit einer Geschwindigkeit von 1500 m/s wird ein Pellett aus gefrorenem Wasserstoff durch ein Ventil ins nachfolgende Hochvakuum geschossen. Die Verschlussgeschwindigkeit des Ventils beträgt 25 m/s und wird über eine beschichtete RINGFEDER® Reibungsfeder gedämpft.

At a velocity of 1500 m/s, a pellet of frozen hydrogen is shot through a valve into a high vacuum. The shutter speed of the valve, 25 m/s, is damped through a coated RINGFEDER® Friction Spring.

Kraft-Weg-Diagramm

Zwei Drittel der eingeleiteten Energie werden in Reibungswärme umgewandelt und die Rückstoßkraft F_R beträgt nur noch ein Drittel der Federkraft F (bei Verwendung von Standard-Federn und Schmierung). Das Arbeitsvermögen der Feder stellt die gesamte unter der Belastungskennlinie dargestellte Fläche dar. Die gesamte Federarbeit lässt sich aus W_e multipliziert mit der Anzahl der Elemente errechnen.

Force-stroke diagram

During the operation of the friction spring two thirds of the input energy is dissipated as frictional heat. The recoil force F_R at any point on the diagram is approximately equal to one third of the relative compressive force F . The capacity of the spring is represented by the total area shown below the load curve. The total energy absorption can be calculated by W_e multiplied by the number of elements.

Typ Type	Typ alt Type old	Diagramm Diagram				Abmessungen Dimensions			Führung Guide		Gw _e kg
		F kN	s _e mm	W _e Joule	h _e mm	D ₁ mm	d ₁ mm	b/2 mm	D _{2G} mm	d _{2G} mm	
01800	1201	5	0,4	1,0	2,2	18,1	14,4	1,8	18,7	13,9	0,002
02500	1202	9	0,6	2,7	3,1	25,0	20,8	2,5	25,9	20,1	0,004
03200	1203	14	0,8	5,6	4,0	32,0	27,0	3,2	33,1	26,1	0,007
03800	1204	20	0,9	9,0	4,7	38,0	31,7	3,8	39,3	30,6	0,012
04200	1205	26	1,0	13,0	5,2	42,2	34,6	4,2	43,6	33,4	0,018
04800	1206	34	1,1	18,7	5,9	48,2	39,4	4,8	49,8	38,1	0,026
05500	1207	40	1,3	26,0	6,8	55,0	46,0	5,5	56,7	44,5	0,035
06300	1208	54	1,4	37,8	7,7	63,0	51,9	6,3	64,9	50,3	0,056
07000	1209	65	1,6	52,0	8,6	70,0	58,2	7,0	72,1	56,4	0,074
08000	1310	83	1,8	75,0	9,8	80,0	67,0	8,0	83,0	64,0	0,105
09000	1311	100	2,0	100,0	11,0	90,0	75,5	9,0	93,0	73,0	0,145
10000	1312	125	2,2	138,0	12,2	100,0	84,0	10,0	103,0	81,0	0,203
12400	1314	200	2,6	260,0	15,0	124,0	102,0	12,4	128,0	98,0	0,408
13000	1313	160	2,6	208,0	15,0	130,0	111,5	12,4	134,0	108,0	0,376
14000	1315	250	3,0	375,0	17,0	140,0	116,0	14,0	144,0	112,0	0,568
16600*	1316	350	3,7	648,0	20,0	166,0	134,0	16,0	170,0	130,0	0,869
19600	1318	600	4,4	1320,0	23,4	194,0	155,0	19,0	199,0	150,0	1,676
20000	1317	510	3,9	995,0	22,4	198,0	162,0	18,5	203,0	157,0	1,570
22000	1319	720	4,4	1584,0	26,4	220,0	174,0	22,0	225,0	169,0	5,573
26200	1320	860	4,8	2064,0	25,8	262,0	208,0	21,0	268,0	202,0	3,415
30000	1221	1000	5,8	2900,0	35,8	300,0	250,0	30,0	306,0	245,0	5,510
32000	1222	1200	6,2	3720,0	38,2	320,0	263,0	32,0	326,0	258,0	7,060
35000	1223	1400	6,6	4620,0	41,6	350,0	288,0	35,0	356,0	283,0	9,180
40000	1224	1800	7,6	6840,0	47,6	400,0	330,0	40,0	407,0	324,0	13,560

*Für Typ 1316 muss eine separate Hubbegrenzung vorgesehen werden
For type 1316 a separate stroke limitation has to be provided

Erläuterungen zur Tabelle

F	=	Federendkraft
s _e	=	Federweg für ein Element
W _e	=	Arbeitsaufnahme eines Elementes
h _e	=	Elementhöhe
D ₁ , d ₁	=	Außen- und Innendurchmesser
b/2	=	Halbe Ringbreite
D _{2G}	=	Führungsdurchmesser außen
d _{2G}	=	Führungsdurchmesser innen
Gw _e	=	Gewicht eines Elementes

Explanations to table

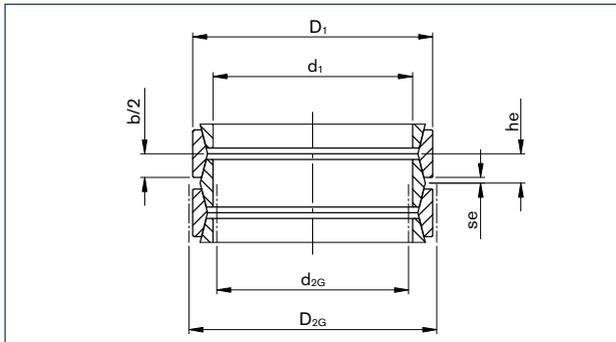
F	=	Spring end force
s _e	=	Spring stroke for one element
W _e	=	Energy absorption of one element
h _e	=	Length of one element
D ₁ , d ₁	=	Outer and inner diameter
b/2	=	Half length of the ring
D _{2G}	=	Guiding diameter outside
d _{2G}	=	Inner guiding diameter
Gw _e	=	Weight of one element

Ofen · Oven

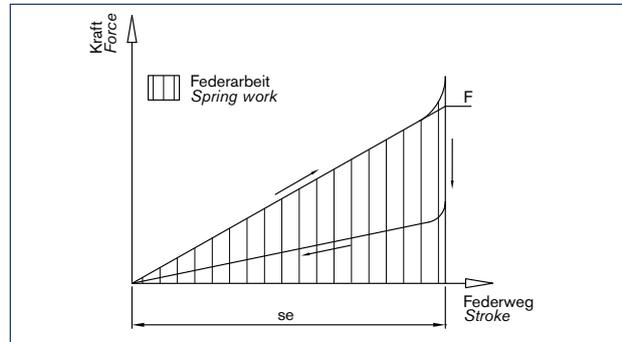


Bei diesem Ofen ist es erforderlich, dass große Schrottteile aus großen Höhen herunterfallen. Mittels einer Vielzahl von Zugeinrichtungen bis zu 80.000 Joule/Stück werden diese Teile oberhalb der Schmelze aufgefangen. Hohe thermische Belastungen müssen dauerhaft ertragen werden.

At this furnace large scrap metal parts are dropped from a high level. By using a several draw gears up to 80.000 Joule/unit, these parts are caught above the cast. This application also requires that the friction springs are constantly subjected to high thermal stresses.



Abmessungen RINGFEDER® Reibungsfeder / Dimensions RINGFEDER® Friction Spring



Kraft-Weg-Diagramm für ein Element / Force-stroke diagram for one element

Hinweise für die Auswahl und den Einbau von RINGFEDER® Reibungsfedern Recommendations for the selection and fitting of RINGFEDER® Friction Springs

Vorspannung

RINGFEDER® Reibungsfedern sind mit mindestens 5%, vorzugsweise mit 10% des Federweges vorzuspannen. Um den Schmierfilm nicht zu beeinträchtigen, sollte die Vorspannkraft nicht mehr als 50% betragen, wobei auch Ausnahmen nach Rücksprache möglich sind.

Führung

Für RINGFEDER® Reibungsfedern ist eine Führung vorzusehen (Durchmesser D_2 und d_{2G} in der vorangegangenen Tabelle). Ausnahmen gelten für kurze Federn, deren Länge $\leq 1,5 D_1$ beträgt, sofern diese zwischen parallel geführten Druckplatten belastet werden.

Schmierung

Für die Schmierung sind **NUR** die von uns empfohlenen Spezialschmierstoffe zu verwenden, da die Konusflächen unter enormer Flächenpressung stehen. Im Allgemeinen reicht die von uns aufgebraachte Fettmenge aus. Nachschmieren ist nicht erforderlich.

Diagramm beachten

Bei Pufferfedern interessiert die aufnehmbare Federarbeit in J, d.h. die Fläche unter der Belastungskurve (o. Kurve). Soll die Feder dagegen eine Anpresskraft aufbringen, so gilt die Entlastungskurve (u. Kurve). Letztere kann bei Verwendung von reibwertminimierenden Schmierstoffen angehoben werden. Hier bitten wir um Ihre Vorgaben.

Abdichtung

RINGFEDER® Reibungsfedern sind gegen Staub und Feuchtigkeit geschützt einzubauen, um den Schmierfilm nicht zu beeinträchtigen. Einfache Gleitführungen reichen aus. Bei starkem Staub und Feuchtigkeit werden Faltenbälge empfohlen.

Pretensioning

RINGFEDER® Friction Springs have to be pretensioned with min. of 5%, preferably 10% of the total spring stroke. In order not to impair the lubricant film, the pretensioning force should not exceed 50%. Exceptions are possible after consultation.

Guiding

For RINGFEDER® Friction Springs some form of guiding is necessary (D_2 and d_{2G} in the preceding table). Exceptions apply for short springs with a length $\leq 1,5 D_1$, in this case they need to be loaded between parallel thrust plates.

Lubrication

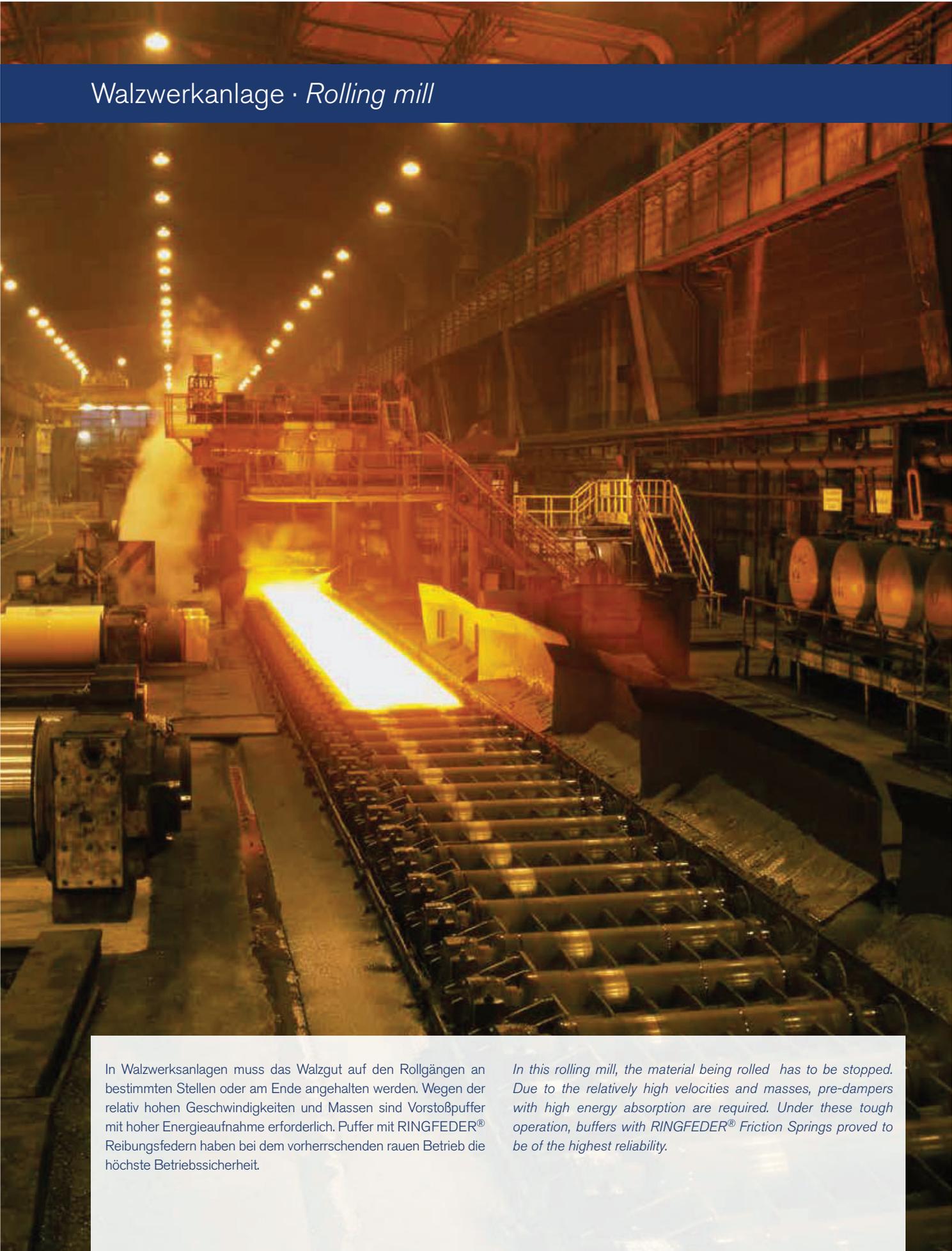
ONLY the special greases recommended by RINGFEDER® must be used for lubrication purposes, this is because the cone surfaces are under a high contact pressure. Generally, the grease provided with the spring is sufficient. Re-greasing is not required.

Observe the diagram

With buffer springs the available spring work in J, i.e. the area under the loading-curve (above curve), is of interest. If the spring is to be used as a tension device, the recoil curve has to be taken into account (lower curve). Of course, the lower curve can be increased by using a friction reduction lubricant. For this, please let us have your specifications.

Sealing

RINGFEDER® Friction Springs have to be assembled with protection against dust and moisture, in order not to impair the lubricating film. Simple sliding guides are sufficient. Under strong dust and moisture, we recommend to use gaiters.



Walzwerkanlage · Rolling mill

In Walzwerksanlagen muss das Walzgut auf den Rollgängen an bestimmten Stellen oder am Ende angehalten werden. Wegen der relativ hohen Geschwindigkeiten und Massen sind Vorstoßpuffer mit hoher Energieaufnahme erforderlich. Puffer mit RINGFEDER® Reibungsfedern haben bei dem vorherrschenden rauen Betrieb die höchste Betriebssicherheit.

In this rolling mill, the material being rolled has to be stopped. Due to the relatively high velocities and masses, pre-dampers with high energy absorption are required. Under these tough operation, buffers with RINGFEDER® Friction Springs proved to be of the highest reliability.

RINGFEDER® Reibungsfedern können auch in Form eines kompletten Industriepuffers geliefert werden. Eine Auswahl bewährter kleiner Puffertypen sind der Tabelle auf Seite 22 zu entnehmen. Kundenspezifische Pufferausführungen sowie Variationen der Flansche und Stößel als auch wassergekühlte Ausführungen können geliefert werden. Einheiten die in Zug- und Druckrichtung wirken sind ebenfalls möglich.

RINGFEDER® Friction Springs can be supplied as complete industrial buffers. A range of smaller buffer types are shown in the table at page 22. Customized and watercooled versions are also possible, including units with a push pull design.



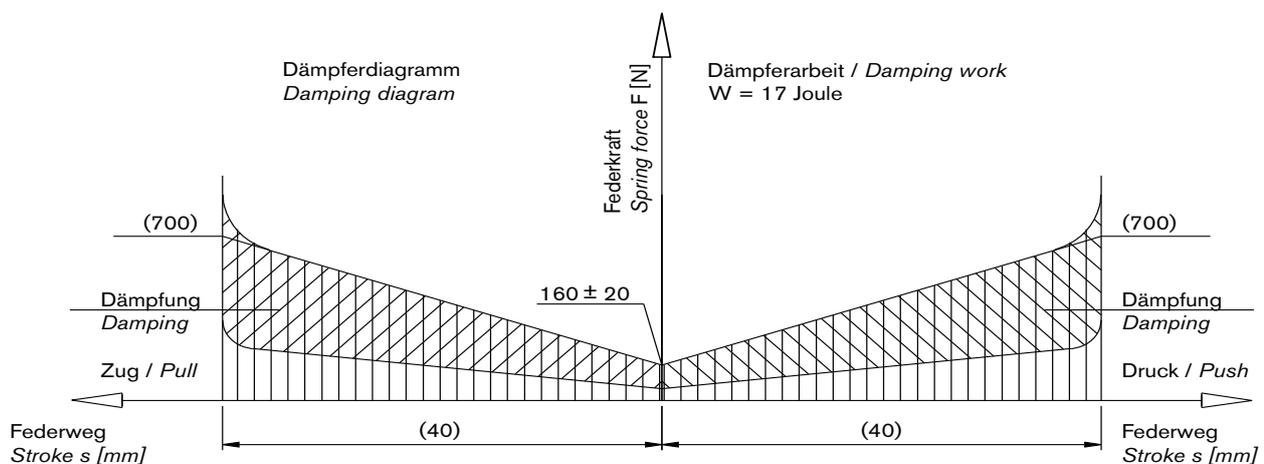
Schnittmodell Industriepuffer / Cross section of industrial buffer



Rutschkupplung / Overload clutch



Schwingungstilger / Oscillation damper



Kraft-Weg-Diagramm eines Schwingungstilgers / Force-stroke diagram from an oscillation damper

Antennenanlage · Aerial mast



Schlanke Strukturen, wie hier zum Beispiel die Antennenanlage Brocken, können durch Wind zu starken Querschwingungen angeregt werden, die das gesamte Bauwerk gefährden. Abhilfe schaffen RINGFEDER® Schwingungsdämpfer oder -tilger, welche zusammen mit einer pendelnd aufgehängten Masse sicher unter allen Temperaturbedingungen Schornsteine oder Antennen schützen.

Under the influence of strong breezes, tall structures – like here the TV/radio aerial of Brocken mountain, Germany – can get into transverse vibrations which endanger the complete construction. For prevention, RINGFEDER® Oscillation Dampers have been installed in combination with a pendular suspended mass, which safely protect aeriels or smoke pipes under all temperature conditions.

Größe Size	Typ Type	Diagramm / Diagram				Pufferabmessungen / Buffer Dimensions										Anschluss / Fitting				
		F _V	F	s	W	L	l _S	D	D _B	D _C	D _P	F _K	L _N	G _w	b	d _b	D _E	t		
		kN		mm	J	mm										kg	mm			
1				27	820	202	107							10						
2				37	1100	262	156							12						
3	06300	6	54	55	1640	374	225	112	150	102	80	27	145	17	100	18	104	15		
4				64	1900	434	293							19						
5				74	2200	494								20						
6				33	1500	230	125							13						
7				46	2050	306	170							16						
8	08000	7	83	66	2950	428	258	122	200	114	96	27	160	23	110	18	117	15		
9				79	3550	505	355							26						
10				92	4150	582	360							28						
11				45	3000	300	165							22						
12				61	4100	397	230							26						
13	10000	10	125	89	6000	571	350	142	250	133	114	31	185	37	130	23	135	20		
14				105	7050	667	470							42						
15				121	8150	763								45						
16				51	5600	366	216							39						
17				65	7150	454	275							45						
18	12400	20	200	102	11200	696	456	178	250	165	142	34	215	64	155	23	167	20		
19				116	12800	784	574							75						
20				130	14300	872	550							78						
21				75	13900	500	328							85						
22				95	17500	630	450							105						
23	16600	10	350	140	25900	880	657	235	370	219	184	46	270	145	200	27	222	25		
24				165	30500	1040	690							160						
25				190	35000	1200	850							165						
27	19600	20	600	105	32000	620	-	-	-	-	-	-	-	153	-	26	-	-		

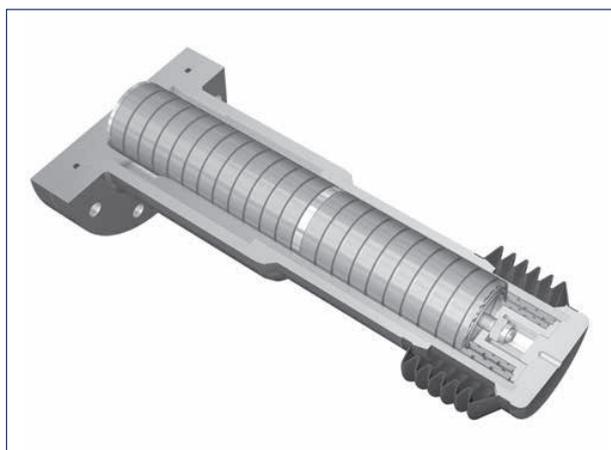
Auszug bewährter kleiner Puffertypen, weitere Puffer auf Anfrage / Extract of proved smaller buffer types, further design after request

Erläuterungen zur Tabelle

- F_V = Vorspannkraft
- F = Federendkraft
- s = Federweg
- W = Federarbeit
- L = Gesamtlänge
- l_S = Versenkte Länge
- D = Außendurchmesser
- D_B = Tellerdurchmesser
- D_C = Hülsendurchmesser
- D_P = Stößeldurchmesser
- F_K = Flanschdicke
- L_N = Flanschgröße
- G_w = Gewicht
- b = Mitte Bohrungsabstand
- d_b = Durchmesser der Durchgangsbohrungen
- D_E = Einbaudurchmesser
- t = Stützwandstärke

Explanations to table

- F_V = Preload force
- F = Spring end force
- s = Spring stroke
- W = Spring work
- L = Total length
- l_S = Submerged Length
- D = Outer diameter
- D_P = Plunger diameter
- D_C = Case diameter
- D_B = Baffle diameter
- F_K = Flange thickness
- L_N = Flange dimension
- G_w = Weight
- b = Distance between flange bore
- d_b = Diameter of through holes
- D_E = Installation diameter
- t = Wall thickness



Puffer für Gasometer
Buffer for gas tank

Gasometer · Gas tank

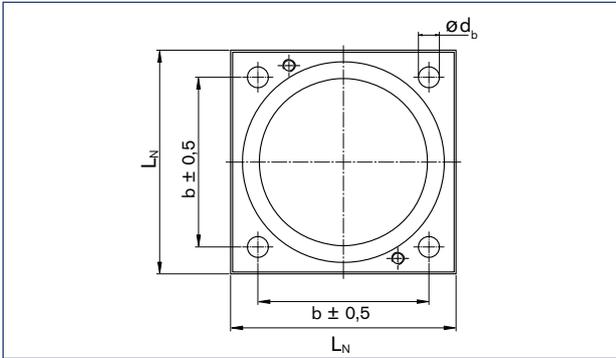


Nicht nur bei hohen Geschwindigkeiten, sondern auch bei großen Massen und sehr kleinen Belastungsgeschwindigkeiten, bieten sich Lösungen mit RINGFEDER® Reibungsfedern an.

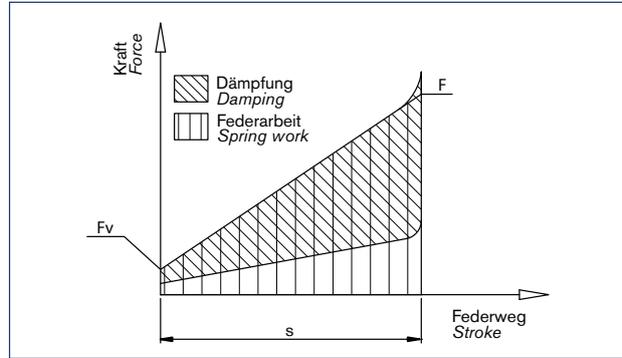
Auch, wie hier beim 50.000 m³ Gasometer von Thyssen, finden Puffer von RINGFEDER POWER TRANSMISSION zum Schutz vor Rissen in der Hülle Verwendung. Die langen Einsatzzeiten zeichnen unsere Puffer aus.

Not just for high velocities, but also with high masses and very slow loading rates, RINGFEDER® Friction Springs can provide solutions.

This 50.000 m³ gasometer by Thyssen Germany, uses buffers from RINGFEDER POWER TRANSMISSION to support the steel envelope but still allows expansion and contraction. Our buffers are characterised by very long operating lives.



Typisches Lochbild / Typical hole pattern



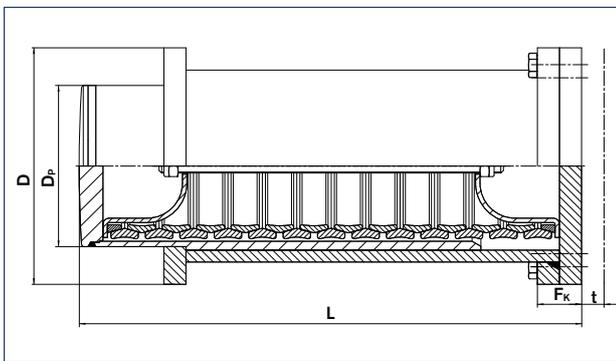
Typisches Federdiagramm / Typical friction spring diagram

Puffer mit RINGFEDER® Reibungsfedern

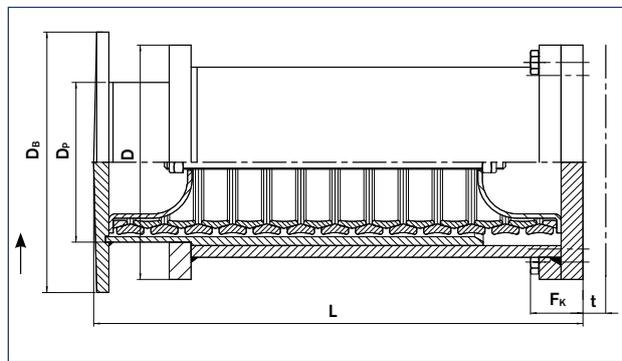
Die auf der vorangegangenen Seite auszugsweise dargestellten Puffertypen werden standardmäßig in einer der nachfolgenden 4 Ausführungen geliefert. Diese Puffer sind geeignet für Einsatztemperaturen von -20 °C bis +60 °C. Darüber hinaus sind Modifikationen von -73 °C bis +200 °C möglich. Kundenspezifische Anforderungen bezüglich geometrischer und technischer Sonderlösungen auf Anfrage.

Buffer with RINGFEDER® Friction Springs

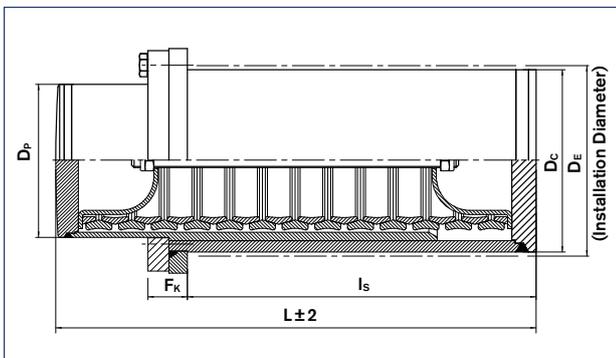
The buffer types shown in extracts on the previous page are standard delivered in one of the following 4 designs. These buffers are suitable for operation temperatures from -20 °C to +60 °C. Above that, modifications allow an extended temperature range from -73 °C to +200 °C. Customized requirements with respect to geometrical and technical special solutions on request.



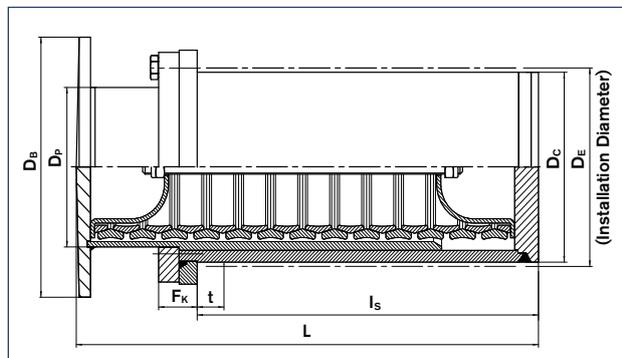
Ausführung 1 / Design 1



Ausführung 2 / Design 2

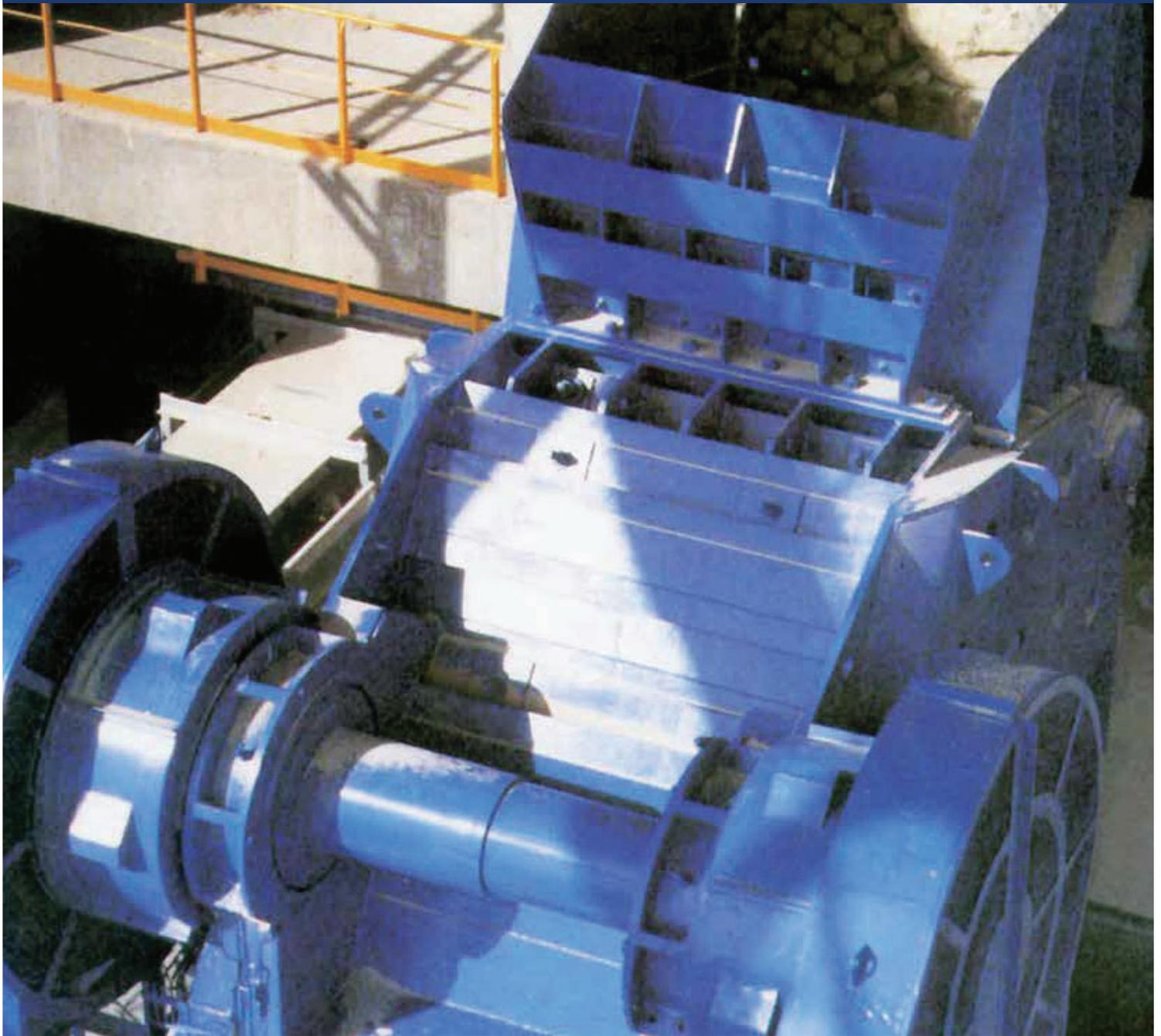


Ausführung 3 / Design 3



Ausführung 4 / Design 4

Backenbrecher · *Jaw crusher*



In Brechern und Mühlen kann gelegentlich Mahlgut geraten, welches sich nicht zerkleinern lässt. Damit in diesen Fällen die Brecher oder Mühlen nicht beschädigt werden, baut man Überlastsicherungen ein. Diese bestehen prinzipiell aus vorgespannten Federn, die im Überlastungsfall das Ausweichen der Brecherbacken oder Mahlkegel ermöglichen.

RINGFEDER® Reibungsfedern sind hierfür besonders gut geeignet, da sie nur wenig Bauraum benötigen und wegen ihrer Dämpfung ein zu starkes Zurückschlagen verhindern.

Crushers and mills occasionally are fed with ground stock that cannot be shredded. In such cases the crushers or mills can be damaged. Normally an overload protection is integrated in the machine to avoid this. The overload protection basically consists of braced springs, which enable the crushing jaws or grinding cone to draw aside in case of overload.

RINGFEDER® Friction springs are particularly suitable for that application, because they only need small installation space and additionally work as a shock arrestor due to their dampening.



Montage- und Demontagehinweise für RINGFEDER® Reibungsfedern

Schmierung

Die ausreichende Schmierung der Federn ist ein wesentlicher Faktor für die hohen Standzeiten. Alle Reibungsfedern werden einbaufertig gefettet ausgeliefert. Lose gelieferte Ringe sind aus Korrosionsschutzgründen eingeölt. Vor dem Einbau müssen die Ringe gesäubert und auf allen Flächen mit RINGFEDER SPEZIALFETT gefettet werden.

Bei allen Federn muss gewährleistet sein, dass überschüssiges Fett entweichen kann (z. B. Nut im Druckstück).

Montage

Ist die RINGFEDER® Reibungsfeder nicht als Patrone ausgebildet, lässt sich die aus losen Ringen aufgeschichtete Feder am besten in der senkrechten Lage montieren. Der Aufbau, insbesondere langer Federn, wird erleichtert, wenn die Federn beim Ausrichten und Vorspannen auf einem Bolzen oder Rohr geführt sind.

Bei der Auslieferung sollte, zwecks Einhaltung des Diagramms, die Federsäule nicht mehr demontiert und die Ringe nicht mehr vertauscht oder gedreht werden.

Wartung

Im Allgemeinen ist ein Nachschmieren der Feder im Betrieb nicht erforderlich. Ein Nachschmieren mit anderen als von RINGFEDER POWER TRANSMISSION vorgeschriebenen Mitteln kann sogar zum Ausfall der Feder führen. Lässt sich durch konstruktive Maßnahmen die Verunreinigung des Schmiermittels nicht verhindern, so sind entsprechende Wartungsintervalle vorzusehen. Zur Aufarbeitung einer verschlissenen Feder muss diese zerlegt werden.

Zerlegung



Um Unfälle zu vermeiden, muss bei der Demontage von Reibungsfedern darauf geachtet werden, dass alle Ringe gleichmäßig entspannen.

Ringe, die nicht mit Vorspannteilen zu einer Patrone verspannt sind, dürfen nur geschützt in einem Gehäuse transportiert und abgestellt werden.

Damit verklemmte Ringe nicht durch die Wirkung der gespeicherten Energie auseinanderfliegen (Unfallgefahr!), müssen diese vor dem Trennen behutsam mit einem Seil umschlungen und in einer Schutzvorrichtung durch Hammerschläge gelöst werden.

Verklemmte Ringe von Federpatronen mit Vorspannteilen sind ebenfalls vor der Demontage in einer Schutzvorrichtung mit Hammerschlägen zu lösen.

Reinigen der Ringe

Alle Schmutz- und Fettrückstände sind von den Ringen zu entfernen. Die Reinigung selbst kann in allen fettlösenden Substanzen vorgenommen werden, die frei von Rückständen sind. Nur mit metallisch blanken Ringen ist eine optimale Federstandzeit zu erreichen. Angerostete Ringe oder solche mit schwarzem Belag können nur im Strahlverfahren gereinigt werden. Ringe mit axialen Laufriefen sind zu verschrotten und durch neue zu ersetzen! Die Reinigung und Überprüfung ist bei der RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH möglich.

Gereinigte Ringe müssen anschließend wieder mit RINGFEDER SPEZIALFETT gefettet werden.



Installation / Removal



Installation and removal instructions for RINGFEDER® Friction Springs

Lubrication

An essential factor for long service life is a sufficient lubrication of the springs. All friction springs are supplied in greased condition - ready to be installed. Loose rings are oiled for the protection against corrosion. They must be cleaned and then greased with RINGFEDER SPECIAL GREASE on all surfaces prior to installing.

It has to be ensured for all springs that an excess of grease may escape (e.g. through a groove in the thrust piece).

Installation

If the RINGFEDER® Friction Spring is not designed into a spring cartridge, the spring which consists of piled up loose rings is assembled best in its vertical position. Designing of particularly long springs is facilitated by guiding on a bolt or tube during aligning and pretensioning.

At deliveries of already tested springs, the spring column must not be disassembled, nor the rings be exchanged, in order to maintain the values of the test diagram.

Maintenance

Normally, during operation, no regreasing of the springs is necessary. Regreasing could even result in a failure of the spring when using other lubricants than specified by RINGFEDER POWER TRANSMISSION. If by constructional measures impurities of the lubricant cannot be avoided, appropriate maintenance intervals have to be provided. For refurbishing, a damaged friction spring has to be dismantled.

Removal



To prevent accidents during removal, it must be observed, that all rings expand evenly.

Rings which are not braced into a spring cartridge by the help of pretension components must only be transported and put down when protected in a casing.

To prevent jammed rings from being forced apart explosively by the stored energy (CAUTION, DANGER!), they have to be released within a safety-device by a hammer stroke, after the rings have been carefully tied up with a strong rope.

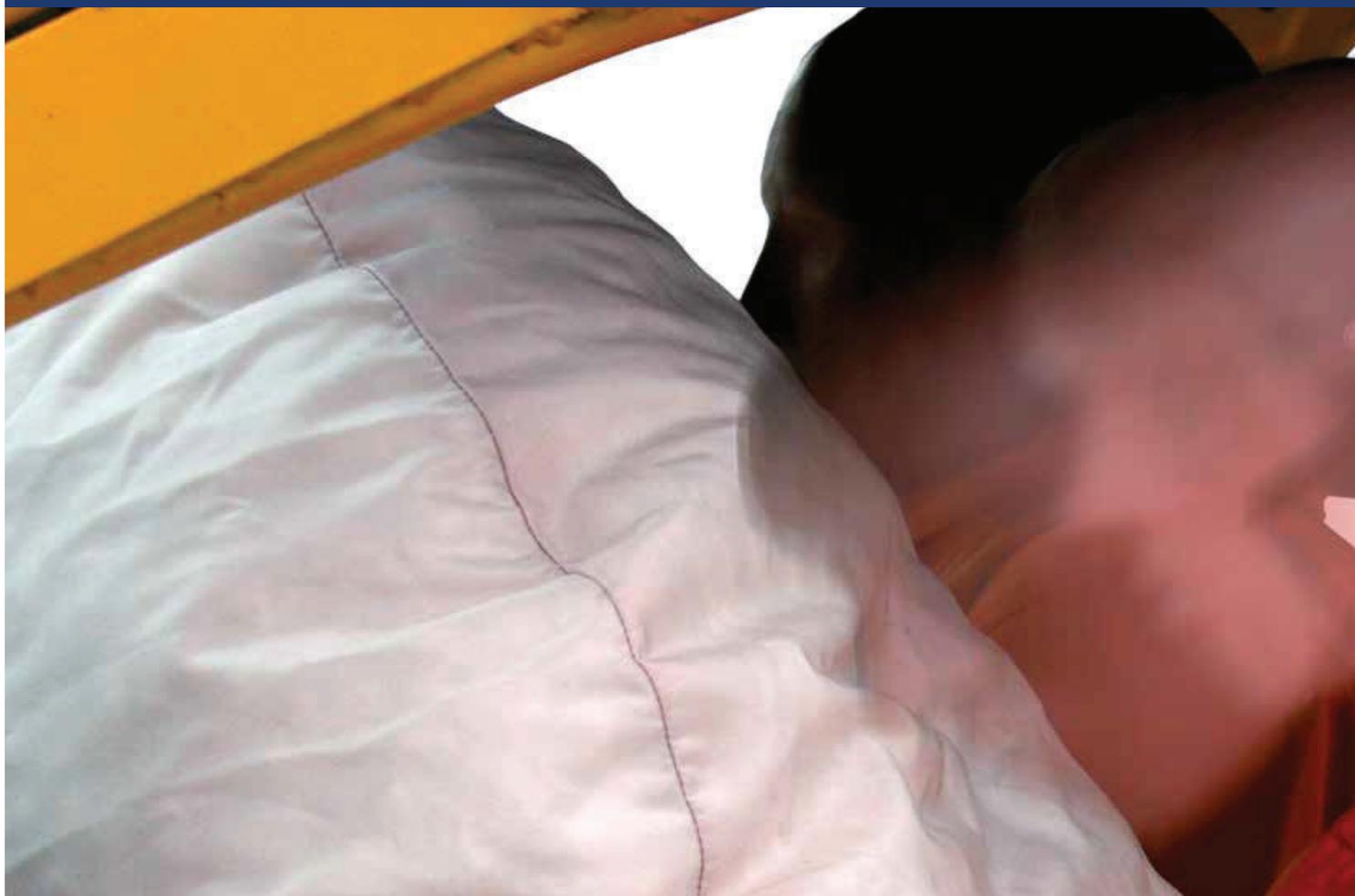
Jammed rings in spring cartridges with pretension components in position must also be released by a hammer stroke within a safety-device, before disassembly can be started.

Cleaning of the rings

All residues of dirt and grease must be removed from the rings. Actual cleaning may be carried out in any grease solvent containing no impurities. Optimum spring life can only be obtained with rings showing a bright metallic surface. Rusty rings or rings with a black coating can only be cleaned by blasting. Any rings showing axial scoring marks have to be scrapped and replaced by new rings! Cleaning and checking can, of course, also be carried out by RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH. Cleaned rings must subsequently be regreased with RINGFEDER SPECIAL GREASE.



Stoßverzehreinheiten · *Shock Absorbing Units*



Stoßverzehreinheiten DEFORM plus®

Stoßverzehreinheiten **DEFORM plus®** sind einmal verwendbare Dämpfungselemente für hohe Energieaufnahme. Sie wandeln, wie ein Airbag, bei einem Aufprall die kinetische Energie in Verformungsarbeit um.

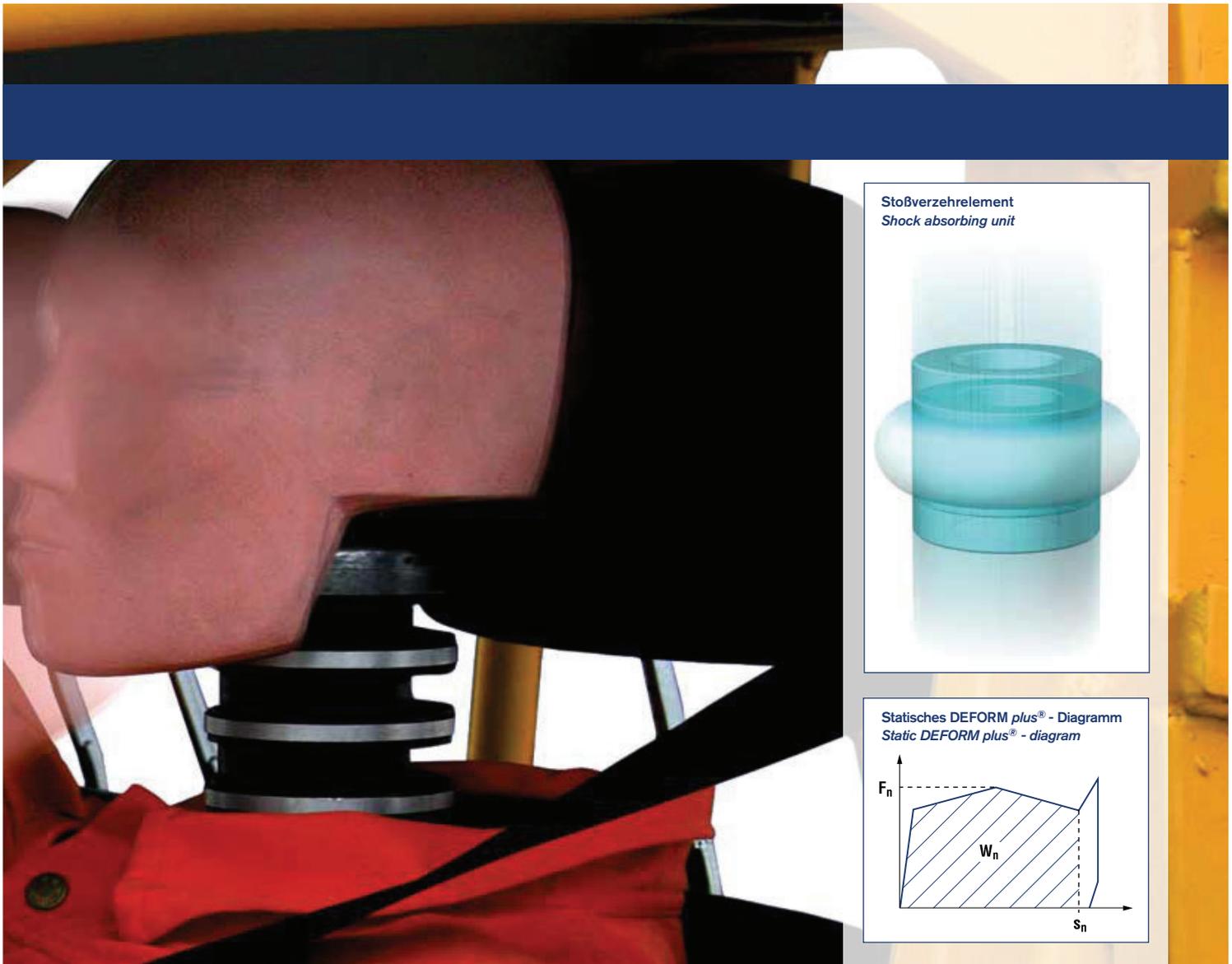
Ein Element eines Dämpfers besteht aus einem dickwandigen, zylindrischen, hochwertigen Thermoplast. Bei Belastung faltet es sich zu einem diskusförmigen Gebilde zusammen.

Anwendungsgebiete patentierter DEFORM plus® Einheiten

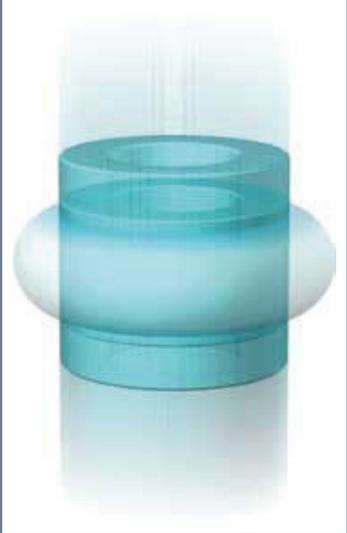
- Werkzeugmaschinen
- Windkraftanlagen
- Fahrzeugbau
- Allgemeiner Maschinenbau

DEFORM plus® Einheiten weisen folgende Eigenschaften auf:

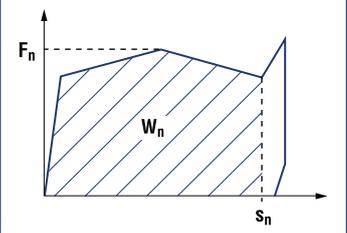
- Hohe Dämpfungseigenschaften (bis zu 95%)
- Niedrige Investition
- Geringer Platzbedarf
- Geringes Gewicht
- Einfache Austauschbarkeit
- Keine Wartung notwendig
- Keine Korrosion
- Rechteckförmiges Kraft-Weg-Diagramm
- Individuelle Auslegbarkeit
- Gute chemische Beständigkeit gegen eine Vielzahl von Lösungsmitteln, Schmierstoffen und Alkalien



Stoßverzelement
Shock absorbing unit



Statisches DEFORM plus® - Diagramm
Static DEFORM plus® - diagram



Shock Absorbing Units DEFORM plus®

Shock Absorbing Units DEFORM plus® are one-time use damping elements for high energy absorption. They transform kinetic energy caused by an impact into deformation energy.

A damping element consists of a thickwalled, cylinder of high quality thermoplastic resin. On impact, it folds/shrinks to a discus-shaped structure.

Applications of the patented DEFORM plus® units

- Tool manufacturing
- Wind driven turbines
- Construction of vehicles
- Mechanical engineering

DEFORM plus® units have the following characteristics:

- High damping properties (up to 95%)
- Low costs
- Small installation space
- Low weight
- Easy replacement of used elements
- Maintenance-free
- No corrosion
- Rectangular force-stroke diagram
- Versatility in design
- A good resistance to a variety of solvents, oil, grease and alkalis

Die Arbeitsaufnahme W_n gilt für den Temperaturbereich von -25°C bis +50°C. Temperaturen < 20°C steigern die Kraft. Über 20°C kann der max. mögliche Verformungsweg erreicht werden. Die Kräfte steigen mit zunehmender Aufprallgeschwindigkeit.

Liegt die Temperatur stets unter 50°C, können durchaus höhere Energien aufgenommen werden. Für Anwendungen über 50°C bieten wir Lösungen aus Edelstahl.

Bei Bedarf können wir Ihnen die DEFORM plus Einheiten entsprechend Ihren Anforderungen auslegen und bis zu einer Energieeinführung von 5600 J auf unserem Prüfstand testen.

Bei Außenanwendungen wird eine Lackierung oder Abdeckung zum Schutz vor UV-Strahlung empfohlen. Die Einheiten sollten in ein der Aufstandsfläche nachfolgendes Gewinde geschraubt und nicht, durch eine Bohrung gesteckt, mittels Mutter befestigt werden. Farbabweichungen beeinträchtigen nicht die Funktion.

The nominal energy absorption W_n applies for the temperature range from -25°C until +50°C. Temperatures < 20°C increase the force. About 20°C the max. possible deformation stroke can be achieved. The forces increase with higher impact velocity.

If the temperature is always below 50°C, higher energies may well be absorbed. For applications above +50°C, we offer solutions in stainless steel.

If required, we can design the DEFORM plus units according to your requirements and can test up to an energy introduction of 5600 J on our test facility.

Outdoor use will be needed paint or cover for protection from UV radiation. The units should be screwed into one of the contact surface subsequent thread and not, plugged through a hole, fixed by a nut.

Color variations do not affect the function.



Werkzeugmaschine · Machining centre



Bei einem Aufprall nehmen DEFORM plus® oder RINGFEDER® Reibungsfedern als Überlastsicherung präzise die gesamte kinetische Energie auf und verhindern so enorme Kosten, verursacht durch externe Monteure und Stillstandszeiten. Keine anderen Dämpfungssysteme können derartige Energien in diesen äußerst begrenzten Bauräumen aufnehmen.

In cases of crash over run, DEFORM plus® Shock Absorbing Units or RINGFEDER® Friction Springs – are used as overload protection – They will precisely absorb the full kinetic energy and thus prevent damage and the costs for external service technicians and downtimes. No other damping systems can absorb such energies within these extremely limited mounting spaces.

Standardmäßige DEFORM plus® Einheiten / Standard DEFORM plus® Units

Typ Type	Stat. Diagrammwerte Nom. values of stat. diagram			Abmessungen Dimensions						Gw
	F _n	s _n	W _n	D'	D ₁	D _G	L _c	L _M	T _E	
	kN	mm	Joule	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
DF 1-009-016-E	4	10	30	15	16,2	M12	44,5	33,0	12	0,007
DF 1-010-014-A	10	6	45	16	16,0	M12	36,0	24,0	12	0,007
DF 1-014-016-A	20	8	100	21	20,0	M12	39,5	28,0	12	0,010
DF 1-018-012-P	40	12	350	31	28,0	M16	56,5	41,0	16	0,030
DF 1-024-024-A	60	16	710	40	32,0	M16	63,0	48,0	21	0,040
DF 1-022-035-A	45	30	950	37	32,0	M20	106,0	69,0	41	0,071
DF 1-024-040-C	33	40	1000	44	34,0	M20	120,0	85,0	50	0,071
DF 1-036-084-C	70	81	4700	65	58,0	M30	230,0	170,0	101	0,470
DF 1-042-082-E	81	81	5200	71	63,0	M36	262,0	172,0	98	0,620
DF 2-020-033-E	13	30	310	30	34,5	M12	---	106,5	20	0,340
DF 2-020-022-A	26	20	425	30	34,5	M12	---	90,5	15	0,320
DF 2-020-033-A	26	30	620	30	34,5	M12	---	106,5	20	0,340
DF 2-028-014-A	70	14	700	42	34,5	M12	---	54,5	13	0,22
DF 2-021-035-A*	30	33	800	33	34,5	M12	---	113,7	21	0,360
DF 2-024-030-A	46	30	1000	40	34,5	M12	---	103,5	22	0,370
DF 2-044-034-A	110	33	3000	61	50,0	M12	---	89,5	18	0,583
DF 2-047-030-A	140	30	3250	63	50,0	M12	---	87,5	18	0,583
DF 3-085-150-A	680	144	70000	134	141,0	M24	---	486,0	50	10,600

Typ 1 bis zu W_n = 1500 J mit rostfreiem Spannstift
Type 1 up to 1500 J with stainless steel clamping pin

*Typ 1-018-012-P nur bis Aufprallgeschwindigkeit < 1,4 m/s geeignet.
*Type 1-018-012-P only suitable up to 1,4 m/s.

Montage / Mounting:

Typ/Type 1 : Einheiten handfest einschrauben / Tighten units by hand

Typ/Type 2 : Nach spielfreier Anlage aller Bauteile Schraube
¼ Umdrehung anziehen
Tighten screws after backlash-free mounting by ¼ turn.

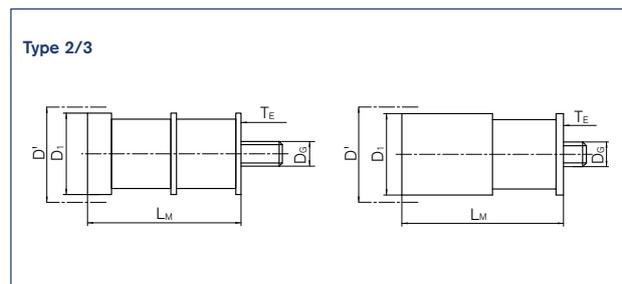
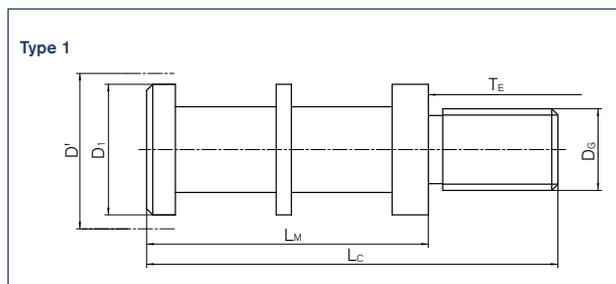
Typ/Type 3 : Nach spielfreier Anlage aller Bauteile Schraube
¼ Umdrehung anziehen
Tighten screws after backlash-free mounting by ¼ turn.

Erläuterungen zur Tabelle

- F_n = Nenn-Kraft
- s_n = Nenn-Verformungsweg
- W_n = Nenn-Arbeitsaufnahme
- D' = Max. Ausdehnung bei Belastung im Nennbereich
- D₁ = Außendurchmesser
- D_G = Gewinde
- L_c = Länge der Einheit komplett
- L_M = Vorstehende Modulänge
- T_E = Vorzuhaltender Freiraum
- Gw = Gewicht

Explanations to table

- F_n = Nominal force
- s_n = Nominal deformation stroke
- W_n = Nominal capacity
- D' = Max. diameter during nominal loading
- D₁ = Outer diameter
- D_G = Thread
- L_c = Unit length complete
- L_M = Protruding module length
- T_E = Kept available mounting depth
- Gw = Weight



Straßenbahn · Tramway



Produkte der RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH Dämpfungstechnik dienen nicht nur in Maschinen, sondern auch in Fahrzeugen der Sicherheit. Wie hier bei der Rheinbahn Düsseldorf werden DEFORM plus® Stoßverzehreinheiten zum Schutz von Mensch und Maschine eingesetzt. Die jederzeit einsatzbereiten DEFORM plus® Einheiten minimieren im Falle eines Aufpralls die Kräfte und Verzögerungen.

RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH damping technology products not only ensure safety in machines, but also vehicles. Like here at a streetcar of the Rheinbahn Duesseldorf, a local public transport provider, DEFORM plus® Shock Absorbing Units are installed to protect man and machine. The DEFORM plus® units, ready for operation at any time, minimize forces and decelerations in case of a crash.

Stoßverzeereinheiten DEFORM plus® R/RMP

Reversibler Puffer zur Aufnahme kinetischer Energien ohne zusätzliche Feder

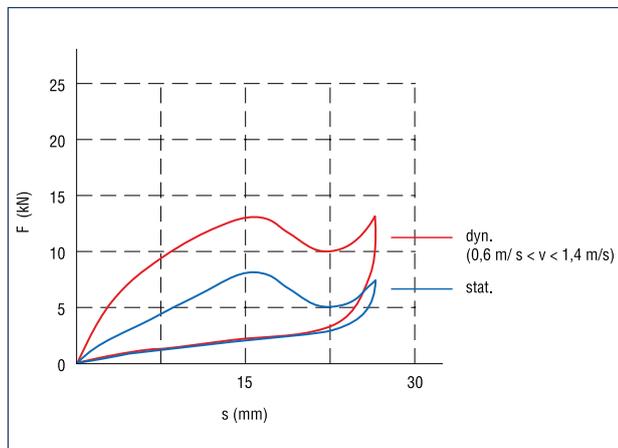
Das Gehäuse vereint die Funktionen von Dämpfer und Feder, es kommt nach einem Stoß wieder in die Ausgangslage zurück. Durch die geschwindigkeitsabhängige Arbeitsweise passt sich die max. Stützkraft automatisch der Aufprallenergie an, d. h. gleiche Massen werden bei niedrigeren Geschwindigkeiten weicher gebremst. Einsatztemperaturbereich: -10 °C bis +50 °C.

Umgebungsbedingungen:

Der Werkstoff ist beständig gegen

- Chlorlauge 3%
- Zuckerlösung 30%
- Wasserstoffperoxid 10%
- Ammoniak 5%
- Essigsäure 2%
- Ameisensäure 2%
- Leinölfettsäure
- Gerbsäurelösung 20%
- Schmierfett und Öle

Ein Dauerkontakt mit Wasser sollte vermieden werden. Gemäß DIN 4012, Baustoffklasse 2, gilt der Werkstoff als nichtbrennend abtropfend.



DEFORM plus® R45
Federdiagramm bei ca. 20 °C / Spring diagram at appr. 20 °C

Shock Absorbing Units DEFORM plus® R/RMP

Re-usable buffer for absorption of kinetic energies without additional spring

The casing combines the function of a spring and a damper. It can be re-used after a dynamic load. Dependent on the velocity, the maximum supporting load automatically adapts to the impact energy, which means that i.e. equal masses are retarded more softly at lower velocities.

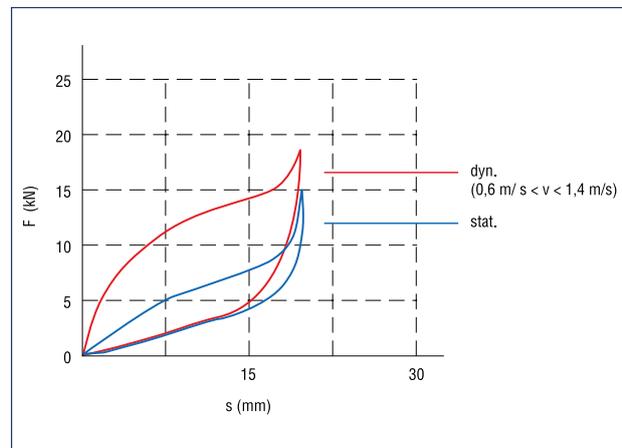
Working temperature: -10 °C up to +50 °C.

Ambient conditions:

The material is resistant to

- Bleach liquor 3%
- Sugar solution 30%
- Hydrogen peroxide 10%
- Ammonia 5%
- Acetic acid 2%
- Formic acid 2%
- Linseed fatty acid
- Tannic acid solution 20%
- Lubrication grease and oil

A continuous contact with water should be avoided. In accordance with DIN 4012, building material class 2, the material is classified as non-combustible, dripping (off).



DEFORM plus® RMP45
Federdiagramm bei ca. 20 °C / Spring diagram at appr. 20 °C

Coil Waage · Coil scale



Auch bei noch so kleinen Absetzgeschwindigkeiten entstehen Stöße welche bei sensiblen Maschinenteilen wie hier bei den Wägezellen, zu Beschädigungen führen können.

DEFORM plus® R Stoßverzehreinheiten finden hier wartungsfrei Anwendung.

Even at the lowest of speeds impacts are created, which can – for sensitive machine parts like here a weighing cell – lead to damage.

DEFORM plus® Shock Absorbing Units are integrated here in a maintenance-free application.

Standardmäßige DEFORM plus® R Einheiten / Standard DEFORM plus® R units

Typ	W _{max} (20°C)/6h	W _{max} (20°C)/1h	W _{stat} (20°C)	F _{dyn} (20°C) ~ 2x F _{stat} (20°C)	F _{Mmax}	S _{max}	D'	D ₁ /D _B	L	D _G	T _E	Gw
	Joule	Joule	Joule	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
R30	76	---	38	7,5 (bei 1,1 m/s)	1,5	18	45	30 / ---	36	M6	14	0,047
R45	240	---	120	15 (bei 1,4 m/s)	2,5	27	68	45 / ---	54	M8	17	0,085
R60	560	---	280	30 (bei 2,0 m/s)	4,5	36	91	90 / ---	72	M12	17	0,240
R90	1800	---	900	65 (bei 3,2 m/s)	9,0	54	137	90 / ---	108	M16	24	0,750
R30MP	---	57	30	8 (bei 1,1 m/s)	5,0	13	45	30 / 37	42	M8	16	0,700
R45MP	---	180	115	20 (bei 1,4 m/s)	10,0	19	65	45 / 57	63	M12	25	0,160
R60MP	---	420	200	40 (bei 2,0 m/s)	15,0	25	90	60 / 71	85	M16	22	0,360
R90MP	---	1350	750	80 (bei 3,2 m/s)	20,0	37	130	90 / 112	127	M24	28	1,300

W_{max}(20°C)/6h =
Zulässige Arbeitsaufnahme bei Raumtemperatur innerhalb 6 Stunden.

W_{max}(20°C)/1h =
Zulässige Arbeitsaufnahme bei Raumtemperatur innerhalb einer Stunde

W_{stat}(20°C) =
Garantierte Arbeitsaufnahme bei einer langsamen Belastung und 20°C Umgebungstemperatur.

F_{dyn}(20°C) ~ 2x F_{stat}(20°C) =
Auf tretende Stützkraft bezogen auf angegebene Geschwindigkeit bei Raumtemperatur - entspricht ungefähr der doppelten statischen Kraft.

F_{Mmax} = Max. zulässige Antriebskraft
S_{max} = Max. Federweg
D' = Max. Ausdehnung bei Belastung im Nennbereich
D₁ = Außendurchmesser
D_B = Tellerdurchmesser
L = Einbaulänge max.
D_G = Gewinde
T_E = Vorzuhaltende Einbautiefe
Gw = Gewicht

W_{max}(20°C)/6h =
Permissible energy absorption at ambient temperature within 6 hours.

W_{max}(20°C)/1h =
Permissible energy absorption at ambient temperature within 1 hour.

W_{stat}(20°C) =
Guaranteed energy absorption at a slow load and 20°C ambient temperature.

F_{dyn}(20°C) ~ 2x F_{stat}(20°C) =
Occurring force based on specified speed at ambient temperature

F_{Mmax} = Max. admissible driving force

S_{max} = Max. spring stroke
D' = Max. diameter during nominal loading

D₁ = Outer diameter

D_B = Baffle diameter

L = Overall length

D_G = Thread

T_E = Kept available mounting depth

Gw = Weight

Die Dämpfer sind unempfindlich gegen Schmutz und werden einbaufertig mit Schraube geliefert.

The damping elements are not sensitive to dirt and are supplied ready-to-install including the locking bolt.

Die Montage der Puffer ist sehr einfach: Die Schraube wird, mit etwas Loctite versehen, an dem zu schützenden Bauteil so weit angezogen, bis der Puffer sich nicht mehr drehen lässt; dann wird der Puffer noch eine halbe Schraubenumdrehung vorgespannt.

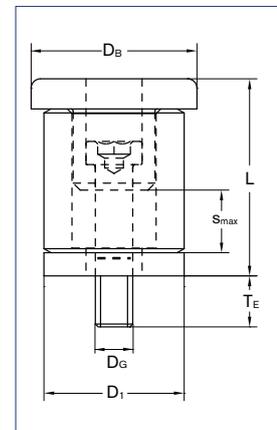
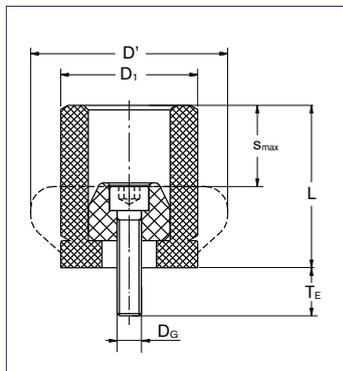
Mounting of the buffers is most simple: The screw, provided with some Loctite, is tightened to the component part to be protected, until the buffer can no longer rotate; then, the buffer is pretensioned by half a screw turn.

Bei der Ausführung wie unten rechts abgebildet ist der Puffer durch die Führung an der Befestigungsschraube relativ unempfindlich gegen seitlichen Querkrafteinfluss. Beim Stoß "Puffer gegen Puffer" muss mind. 1 Dämpfer mit einer Prallplatte versehen sein.

Due to its guidance by the fastening screw, the buffer (see figure below right) is relatively insensitive to the influence of lateral forces. In case of a design "impact buffer vs. buffer", at least one damper has to be equipped with a baffle plate.

Als preiswertere Alternative bei selten vorkommender Beanspruchung bietet sich der Dämpfer DEFORM plus® R ohne Prallplatte an (s. Bild unten links). Dieser bietet max. Schutz durch Vermeidung des progressiven Kraftanstiegs.

As reasonably priced alternative for infrequent stresses we offer the DEFORM plus® R without baffle plate (see picture bottom left). This type provides max. protection by avoiding progressive increase in force.



Bergbahn · Mountain railway



Bei Bergbahnen besteht ein hoher Sicherheitsbedarf in der Talstation. DEFORM plus® erfüllt diese Anforderungen an den Personenschutz, die Verzögerung bei Prellbockauffahrten so gering wie möglich zu halten. Hydraulikeinheiten haben ein zu hohes Losbrechmoment und können daher hohe Bremskräfte hervorrufen.

Mountain railways have high safety requirements at the valley station. DEFORM plus® fulfils these requirements for passenger security by keeping the deceleration (in case of collision with the buffer stock) as low as possible. Hydraulic units are not suitable as they have a too high an initial breakaway force.

RINGFEDER® Erdbebenschutz · Earthquake protection



Save your constructions!
Earthquake protection by RINGFEDER®

Reibungsfedern werden immer öfter ein Teil der künftigen Konstruktionen zum Schutz von Wohngebäuden und Hochspannungs – Leistungsschaltern (zur elektrischen Energieübertragung) sein. Nicht alle Schäden die ein großes Erdbeben verursachen wird können vermieden werden, aber mit RINGFEDER® Reibungsfedern besteht eine große Wahrscheinlichkeit, dass Ihr Gebäude ein Erdbeben, wie die in Christchurch 2010 und 2011 aufgetretenen übersteht und immer noch bewohnbar ist. Es gibt bereits Gebäude in Neuseeland, die mit RINGFEDER® Reibungsfedern ausgestattet sind und die in der Realität getestet wurden. Zum Beispiel war das Te Puni Village Studentenwohnheim bereits fertiggestellt, als das Erdbeben am 21. Juli 2013 mit Stärke 6,5 auf der Momenten-Magnituden-Skala und Nachbeben der Stärke 5,8 auf der MMS aufgetreten ist. Das Gebäude überstand das Erdbeben ohne nennenswerte Schäden.

Friction Springs will be more and more part of the future design systems for both, protection of residential buildings and high-voltage circuit breakers for electrical power transmission. Not all of the damage can be avoided that a big earthquake will cause, but with RINGFEDER® Friction Springs you have a great possibility that your building survives an earthquake like the ones in Christchurch 2010/11 and is still habitable. There already are buildings in New Zealand which are equipped with RINGFEDER® Friction Springs and are tested in reality. For example Te Puni Village Student Accommodation was already completed when the earthquake on July 21st 2013 occurred, measuring 6.5 on the Moment Magnitude Scale and the following aftershock measuring 5.8 on the MMS. The building withstood the earthquake without nameable damage.



Te Puni Village Studentenwohnheim · Te Puni Village Student Accommodation

Vorteile

1. Langlebigkeit – RINGFEDER® Reibungsfedern sind so konstruiert das sie viele Zyklen zu durchlaufen können und wiederverwendbar sind. Wenn einer der Ringe in einer RINGFEDER® Reibungsfeder bricht, verliert sie ein Stück Federweg und die Steifigkeit wird leicht ansteigen, aber sie funktioniert weiterhin. Die Endkraft und die Dämpfung bleiben davon unberührt. Zum Vergleich, wenn eine Schraubenfeder oder eine Tellerfeder bricht bedeutet dies einen Totalausfall der Funktion und sie haben keinen Schutz mehr.
2. Dämpfung – Mit unserem RINGFEDER® Standard Fett F-S1, werden 2/3 der eingeleiteten Energie verzehrt. Wenn Sie weniger Dämpfung benötigen, können wir leicht eine für Sie maßgeschneiderte und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Lösung entwerfen, um eine reduzierte Dämpfung von bis zu ca.1/3 der eingebrachten Energie zu erzielen. Dies ist eine einfache Lösung, welche die Eigenschaften der Reibungsfeder verändern kann. In bestimmten seismischen Anwendungen benötigen Sie für die Reibungsfeder eine höhere Kraft beim entlasten der Feder, um die Gebäudestruktur wieder in die vertikale Position zu bringen.
3. Feuer und hohe Temperaturen – Reibungsfedern werden aus Spezial-Federstahl gefertigt und mit Fett beschichtet. Im Falle eines Brandes, werden Gummiprodukte zerstört, aber unsere Reibungsfedern werden dem Feuer standhalten. Sie müssen danach nur wieder neu gefettet werden.
4. Rückstellkraft – Sie können Ihre Anwendung mit uns diskutieren, um die beste Rückstellkraft der Feder für Ihren spezifischen Anwendungsfall zu bestimmen. Dies ist mit herkömmlichen Federtypen nicht möglich. Wir können durch die Verwendung eines anderen Fetts, die Erhöhung des Außendurchmessers oder die Änderung des Kegelwinkels ihr gewünschtes Ergebnis erzielen.
5. Wiederverwendbarkeit – Reibungsfedern können nach einem seismischen Ereignis wiederverwendet werden. Sie sind dafür konstruiert um viele Zyklen zu durchlaufen und dabei ihre guten Eigenschaften zu behalten. Reibungsfedern sind wartungsfrei.
6. Geschwindigkeit – Reibungsfedern reagieren schneller auf einwirkende Kräfte als alle anderen Federtypen.
7. Einbauraum - Reibungsfedern stellen Ihnen die größten Kräfte zu einem bestimmten Durchmesser bereit.

Advantages

1. Long Life – RINGFEDER® Friction Springs are designed to last through many cycles and are reusable. If one of the rings in a RINGFEDER® Friction Spring assembly breaks, the spring will still work but lose a little stroke and become slightly stiffer. The end force and the dampening remain unaffected. As a comparison, if a coil spring or a Belleville washer breaks, there will be a total failure and you have no protection any more.
2. Dampening – Using our standard RINGFEDER® F-S1 grease, our Friction Springs will dampen 2/3 of the introduced energy. If you need less dampening, we can easily design a customized solution that is tailored to your needs to achieve a reduced dampening of about 1/3 of the introduced energy. This is a simple solution that can change the properties of the Friction Spring. In certain seismic designs you may require the Friction Spring to have a higher force as the spring is unloaded to help push the building structure back to its vertical position.
3. Fire and High Temperature – Friction Springs are made out of special spring-steel and coated with grease. In case of a fire, rubber products will be destroyed but our Friction Springs will endure the fire. You would just need to re-apply grease to the springs.
4. Return Force – You can discuss your application with us to determine the best return force of the spring for your specific design. This is not possible with other, e.g. conventional spring types. We can change the grease, increase the outside diameter or change the taper angle to achieve the results you need.
5. Re-Usability – Friction Springs can be re-used after a seismic event. They are designed to withstand many cycles and remain stable. Friction Springs are maintenance free.
6. Speed – Friction Springs react faster to applied forces than any other spring type.
7. Space – Friction Springs Friction Springs give you the highest forces at a given diameter.

Die Funktionsweise einer RINGFEDER® Reibungsfeder

Das Diagramm 1 zeigt die abgebildete RINGFEDER® Reibungsfeder Typ 20000, die aus 8 Außen-, 7 Innen- und 2 halben Innenringen besteht. Sie ist mit 200 kN auf eine Länge von 334 mm vorgespannt. Mit diesen Werten kann die Reibungsfeder um einen maximalen Weg von 38 mm zusammengedrückt werden und eine Federarbeit von 13400 Joule aufnehmen. Die Anforderung ist es, z. B. eine Energie von 6000 Joule zu absorbieren.

Diagramm 2: Beim ersten Aufschlag wird die RINGFEDER® Reibungsfeder um 21 mm zusammengedrückt und absorbiert dabei 6000 Joule, von denen 4000 Joule (=66%) in Wärme umgewandelt werden. Nach dem Zusammendrücken entlastet die RINGFEDER® Reibungsfeder auf Grund der Reaktionskräfte um die selben 21 mm und kehrt in ihre Ausgangsposition zurück. Jetzt ist noch ein Rest von 2000 Joule übrig die aus dem System genommen werden müssen.

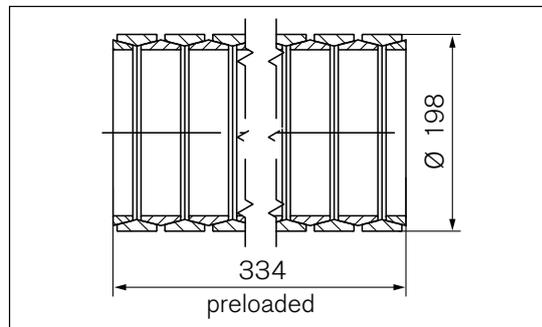
Diagramm 3: Der Körper schlägt mit den verbliebenen 2000 Joule erneut auf die RINGFEDER® Reibungsfeder auf, drückt sie um 8,5 mm zusammen und kehrt wieder in seine Ausgangslage zurück. Auf Grund der Tatsache das Reibung nicht nur zwischen den Flächen der Reibungsfeder sondern im gesamten System auftritt, sind die kompletten 6000 Joule bereits jetzt absorbiert und das System kommt zum Stillstand.

How a RINGFEDER® Friction Spring works

Diagram 1 represents the shown friction spring type 20000, which consists of 8 outer rings, 7 inner rings and 2 half inner rings. It is preloaded with 200 kN to a length of 334 mm. With these values it has a maximum stroke of 38 mm and a capacity of 13400 Joule. The requirement is to absorb a maximum energy of 6000 Joule.

Diagram 2: When the Friction Spring receives an impact force, it compresses by 21 mm and absorbs 6000 Joule (=66%) from which 4000 Joule are converted to heat. After the compression, the friction spring discharges back by the same 21 mm due to a reaction force and there are 2000 Joule which has to be absorbed.

Diagram 3: The impacting body strikes again on the friction spring with the remaining 2000 Joule and compress it by 8,5 mm. After the compression, the buffer springs back by the same 8,5 mm due to the reaction force. Based on the fact that the friction not only occurs between the rings of the friction spring but in the whole system, the complete 6000 Joule are now absorbed and the system comes to rest.



Gültig für den vertikalen Anwendungsfall Valid for vertical application

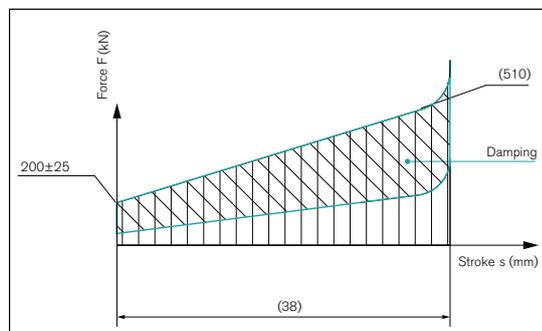


Diagramm 1 / Diagram 1

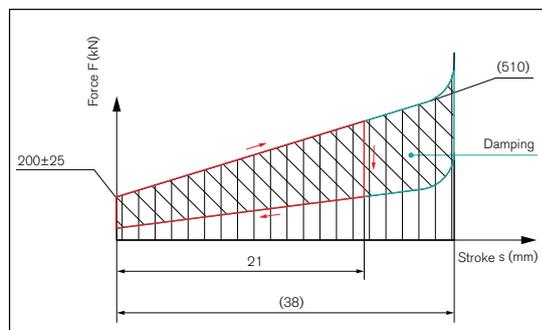


Diagramm 2 / Diagram 2

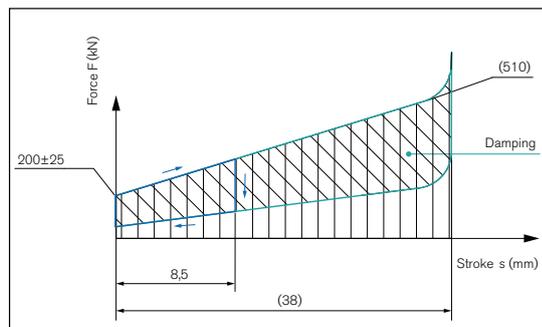
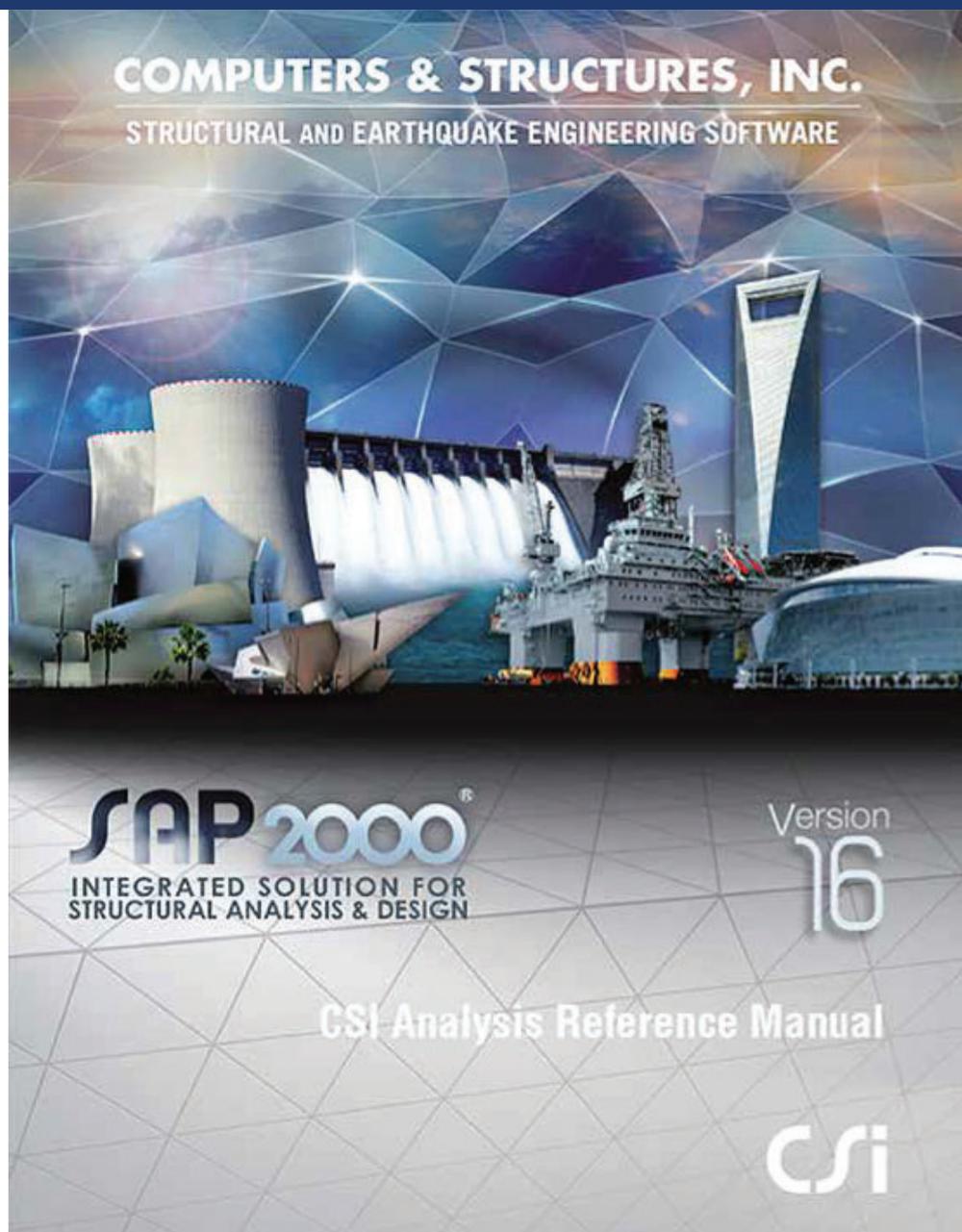


Diagramm 3 / Diagram 3

Software Integration of RINGFEDER® Friction Springs



Die Reibungsfeder ist Bestandteil der SAP2000® Software für die Strukturanalyse und Auslegung von Gebäuden, entwickelt von „Computers and Structures, Inc. (CSI)“.

Das Unternehmen CSI mit Sitz in Kalifornien/USA wurde 1975 gegründet und entwickelt seitdem Software zur Berechnung der Statik von Gebäuden wie z.B. SAP2000® und ETABS®. ETABS® wurde verwendet, um das mathematische Modell des Burj Khalifa, dem momentan höchsten Gebäude der Welt zu erzeugen (Gravitation, Wind und Erdbebenverhalten wurden mit ETABS® modelliert).

The Friction Spring is part of the SAP2000® software for the structural analysis and design of buildings, created by „Computers and Structures, Inc. (CSI)“.

CSI, based in California, USA, was founded in 1975 and has created many software packages for structural analysis including SAP2000® and ETABS®. ETABS® was used to create the mathematical model of the Burj Khalifa, currently the world's tallest building (gravity, wind and seismic response were all characterized using ETABS®).

Fax-Anfrage Dämpfungstechnik

RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH, 64823 Groß-Umstadt, Deutschland
Fax +49 (0) 60 78 / 93 85 - 22 100

Absender

Firma: _____
z. H. _____ Abt. _____
Adresse _____
Tel. _____ Fax _____
E-Mail _____

Wir bitten um ein Beratungsgespräch, bitte rufen Sie uns unter _____ zurück

Hiermit bitten wir um Auslegung einer RINGFEDER® Reibungsfeder für die Anwendung:

Federdiagramm:

Federarbeit $W_B =$ _____ (J) \pm _____
Zulässige Betriebskraft $F_B =$ _____ (kN) \pm _____
Gewünschter Betriebsfederweg $S_B =$ _____ (mm) \pm _____
Vorspannkraft $F_V =$ _____ (kN) \pm _____
Federsteifigkeit $c =$ _____ (kN/mm) \pm _____

Einbauraum:

Max. Außendurchmesser $D_{2G} =$ _____ (mm) \pm _____
Min. Innendurchmesser $d_{2G} =$ _____ (mm) \pm _____
Max. Einbaulänge $L_V =$ _____ (mm) \pm _____

Belastungen:

Belastungsfrequenz $n =$ _____ (1/sek) \pm _____
Lebensdauererwartung (Lastspielzahl) $N =$ _____ \pm _____

Äußere Betriebsbedingungen:

Umgebungstemperatur $t =$ _____ (°c) \pm _____
Einwirken von Schmutz oder Feuchtigkeit?

Beschreibung des Belastungskollektives nach

Sondereigenschaften und Bedingungen:

Dämpfung $D =$ _____ (%)
Fettspezifikation _____
Öl _____

Nach Möglichkeit bitten wir um eine Einbauzeichnung oder Skizze.

Fax Inquiry Damping Technology

RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH, 64823 Groß-Umstadt, Germany
 Fax +49 (0) 60 78 / 93 85 - 22 100

Addresser

Company

Attn. Dept.

Address

Phone Fax

E-mail

We ask for a consulting discussion. Please call us under back

Please let us have your design proposal for a RINGFEDER® Friction Spring suitable for the following application

Spring diagram:

Energy absorption $W_B =$ (J) \pm
 (spring work)

Admissible operating force $F_B =$ (kN) \pm

Desired working spring stroke $S_B =$ (mm) \pm

Pretensioning force $F_V =$ (kN) \pm

Spring stiffness $c =$ (kN/mm) \pm

Installation space:

Max. outer diameter $D_{2G} =$ (mm) \pm

Min. inner diameter $d_{2G} =$ (mm) \pm

Max. installation length $L_V =$ (mm) \pm

Loadings:

Load frequency $n =$ (1/sec) \pm

Life expectancy $N =$ \pm

External operating conditions

Ambient temperature $t =$ (°C) \pm

Influence of dust or moisture

Description of the load collective concerning intensity and frequency:

Special properties and conditions

Damping $D =$ (%)

Grease specification

Oil

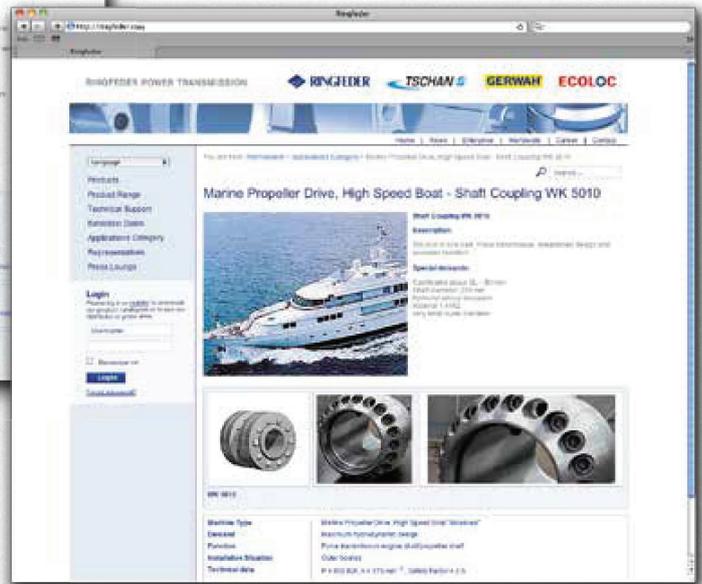
If possible, please supply an assembly drawing or sketch.

Umspannstation · Substation



Sowohl bei Hochspannungsschaltern, wenn schnelle Umschaltvorgänge zu realisieren sind, als auch bei Umspannstationen, die gegen Erdbeben zu sichern sind, können RINGFEDER® Reibungsfedern ideal Anwendung finden.

For high-voltage circuit breakers when quick change-over processes have to be performed and for substations that have to be protected against earthquake shocks. RINGFEDER® Friction Springs are the best solution.



Unsere Website

Informationen im schnellen Zugriff.

RINGFEDER POWER TRANSMISSION - eine der ersten Adressen, wenn es um antriebs- und dämpfungstechnische Lösungen im Maschinenbau geht. Service und Informationen aus erster Hand finden Sie auf unserer Website. Neben Details zu unserem gesamten Produktportfolio halten wir auf unserer Website zahlreiche Dokumente wie Produktkataloge, Datenblätter und Montageanleitungen für Sie zum Download bereit. Ein Besuch auf **www.ringfeder.com** bringt Sie auf den neuesten Stand.

Our Website

Easily accessible information.

RINGFEDER POWER TRANSMISSION – one of the top addresses for drive and damping technology in mechanical engineering. You can find first-hand service details and information on our website. It contains both details on our entire range of products and numerous documents such as product catalogues, data sheets and assembly instruction for you to download. Visit **www.ringfeder.com** to get right up to date.



Download-Bereich für Lieferprogramm und Kataloge

Download area Product Range and catalogues



Abrufbare Anleitungen für Montage, Demontage und erneute Montage

Available Instructions for Installation, Removal and Maintaining



Welle-Nabe- Verbindungen *Locking Devices*



Spansätze
Locking Assemblies



Spansätze für Biegemomente
Locking Assemblies for bending loads



Spansätze – rostfrei
Locking Assemblies – Stainless steel



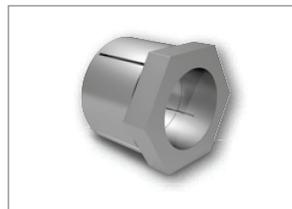
Spannelemente
Locking Elements



Schrumpfscheiben
Shrink Discs



Schrumpfscheiben – rostfrei
Shrink Discs – Stainless steel



Spansätze mit Zentralmutter
Locking Assemblies with central lock nut



Wellenkupplungen
Shaft Couplings



Flanschcupplungen
Flange Couplings

Dämpfungstechnik *Damping Technology*



Reibungsfedern
Friction Springs



DEFORM plus®



DEFORM plus® R



Kupplungen
Couplings



Drehelastische Kupplungen
Torsionally Flexible Couplings



Drehelastische Kupplungen
Torsionally Flexible Couplings



Hochelastische Kupplungen
Highly Flexible Couplings



Drehstarre Zahnkupplungen
Torsionally Rigid Gear Couplings



Drehstarre Tonnenkupplung
Torsionally Rigid Barrel Coupling



Kupplungen mit variabler
Steifigkeit
Couplings with variable stiffness



Kupplungen
Couplings



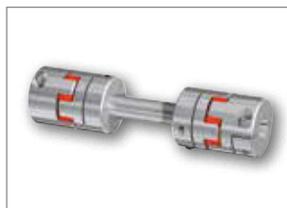
Magnetkupplungen
Magnetic Couplings



Metallbalgkupplungen
Metal Bellows Couplings



Elastomerkupplungen
Servo-Insert Couplings



Zwischenwellen
Line Shafts



RING-flex® – Torsionssteife
Lamellenkupplungen
Torsionally Rigid Disc Couplings



Sicherheitskupplungen
Safety Couplings



RINGFEDER POWER TRANSMISSION GMBH

Werner-Heisenberg-Straße 18, D-64823 Groß-Umstadt, Germany · Phone: +49 (0) 6078 9385-0 · Fax: +49 (0) 6078 9385-100
 E-mail: sales.international@ringfeder.com · E-mail: sales.international@gerwah.com

RINGFEDER POWER TRANSMISSION TSCHAN GMBH

Zweibrücker Strasse 104, D-66538 Neunkirchen, Germany · Phone: +49 (0) 6821 866-0 · Fax: +49 (0) 6821 866-4111
 E-mail: sales@tschan.de

RINGFEDER POWER TRANSMISSION USA CORPORATION

165 Carver Avenue, Westwood, NJ 07675, USA · Toll Free: +1 888 746-4333 · Phone: +1 201 666 3320
 Fax: +1 201 664 6053 · E-mail: sales.usa@ringfeder.com · E-mail: sales.usa@gerwah.com

RINGFEDER POWER TRANSMISSION INDIA PRIVATE LIMITED

Plot No. 4, Door No. 220, Mount - Poonamallee Road, Kattupakkam, Chennai – 600 056, India
 Phone: +91 (0) 44-2679-1411 · Fax: +91 (0) 44-2679-1422 · E-mail: sales.india@ringfeder.com · E-mail: sales.india@gerwah.com

KUNSHAN RINGFEDER POWER TRANSMISSION COMPANY LIMITED

German Industry Park, No. 10 Dexin Road, Zhangpu 215321, Kunshan, Jiangsu Province, P.R. China
 Phone: +86 (0) 512-5745-3960 · Fax: +86 (0) 512-5745-3961 · E-mail: sales.china@ringfeder.com

RINGFEDER POWER TRANSMISSION

www.ringfeder.com