

# Fender für Schiff und Hafen



Hamburg

## Fenders for Ship and Harbour



WILLBRANDT Gummitechnik hat sich seit Jahrzehnten konsequent auf die Elastomertechnik spezialisiert und sich dabei in vielen Bereichen als anerkannter Problemlöser und zuverlässiger Partner der Industrie weltweit profiliert.

Schnelle und termingerechte Lieferungen aus einem gut sortierten Lager, fachlich qualifizierte Beratung vor Ort, anwendungsorientierte Problemlösungen durch ein erfahrenes Ingenieurteam, eigene Entwicklungen und Patente sowie ein modern ausgerüstetes Prüf- und Messlabor haben den guten Ruf von WILLBRANDT Gummitechnik begründet.

For decades, WILLBRANDT Gummitechnik has consistently specialised in elastomer technology as an acknowledged problem solver and reliable partner of industry worldwide.

Fast and timely delivery from a well stocked warehouse, skilled, qualified advice on site through a close network of agencies and representatives, application orientated problem solutions through an experienced team of engineers, own developments and patents as well as a modern, state-of-the-art test and measuring laboratory are the basis for the good reputation of WILLBRANDT Gummitechnik.

**MPA NRW**  
 Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen  
 Profis für UNTERSUCHUNGEN + ZERTIFIZIERUNG

Materialprüfungsamt 180 - 42027 Dortmund, Postfach 40289 Dortmund, Telefon (0231) 41 82 10 - 0, Telefax (0231) 41 82 45, E-Mail: mpa@mpa.nrw.de

**TEST CERTIFICATE No. 22 0003334-e**

**Client**  
 WILLBRANDT & CO.  
 Schnackenburgallee 180  
 22525 Hamburg

**Date of order**  
 Receipt of samples  
 Time period until

**Order**  
 Test of fender elastomer

**Samples**  
 Lobe (200 x 200 x 4/6) mm of an elastomer of dense structure  
 Notation : Elastomer for "Willbrandt-Gummi-Fender"

**Underlying specifications**  
 \*Recommendations of the Committee for Waterfront Structures Harbours and  
 EAU 1996, 7th English Edition, R60, Section d), English Translation of the 9th  
 Edition

**Results of the tests**  
 Results and requirements see enclosure 1.  
 All of the results meet the stipulated requirements.

Dortmund, 18. March 2004  
 By order  
 Dipl.-Ing. Ulrich  
 official in charge

The results of the tests shall exclusively be the property of the client.  
 Test certificates may only be published or reprinted without the permission of MPA NRW if enclosed in form of  
 a signed reproduction of a test certificate requires the consent of MPA NRW.  
 This test certificate consists of 7 pages and 7 worksheets.

**MPA NRW**  
 Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen

Materialprüfungsamt 180 - 42027 Dortmund, Postfach 40289 Dortmund, Telefon (0231) 41 82 10 - 0, Telefax (0231) 41 82 45, E-Mail: mpa@mpa.nrw.de

**PRÜFZEUGNIS Nr. 22 0003334**

**Auftraggeber**  
 WILLBRANDT & CO.  
 Schnackenburgallee 180  
 22525 Hamburg

**Auftragsdatum** : 11  
**Eingang der Proben** : 11  
**Prüfzeitraum bis** : 11

**Auftrag**  
 Prüfung eines Fender-Elastomers

**Probenbezeichnung**  
 Prüfling (200 x 200 x 4/6) mm aus einem  
 (Bezeichnung: Elastomer zur Herstellung von

**Zugrunde liegende Vorschrift**  
 \*Empfehlungen des Arbeitsausschusses "U"  
 EAU 1996, 6. Auflage 1995, E 60, Abschnitt 2

**Ergebnisse**  
 Die Ergebnisse und Anforderungen sind in der  
 Alle Anforderungen werden erfüllt.

Dortmund, den 18. März 2004  
 Im Auftrag  
 Dipl.-Ing. Ulrich  
 Sachbearbeiter

Die Ergebnisse des Prüfungsbescheides sind ausschließlich auf die im  
 Prüfprotokoll festgelegten Proben und die im Auftrag  
 festgelegten Bedingungen eines Prüfverfahrens anzuwenden.  
 Dieses Prüfprotokoll umfasst 7 Seiten und 7 Anlagen.

**Shop Approval**

**Approval No:** KEE 1983 88

For the production of **Floating Foam Fenders**  
 manufactured from a non-vegetated closed cell  
 polyethylene foam core impregnated with a highly  
 reinforced Polyurethane skin

The company **Willbrandt KG**  
 Schnackenburgallee 180  
 22525 Hamburg

Was applied for the Shop Approval on the basis of the results of checks regarding the company's production facilities and the  
 qualification of the personnel in-charge

Normative Reference: **PIANC Guidelines for the Design of Fender Systems: 2002**  
 Appendix A: Procedure to Determine and Report the Performance of Marine Fenders

Remarks: A Floating Foam Fender was tested according to PIANC 7.2 Durability for 3000 cycles

The approval consists of this document and a one-page annex

This Shop Approval is valid until 31/12/11

**GL**

**BUREAU VERITAS**  
 Certification

**Zertifikat**  
 für

**WILLBRANDT GUMMITECHNIK**

**WILLBRANDT KG**  
 Schnackenburgallee 180  
 22525 Hamburg, Deutschland

Bureau Veritas Certification bestätigt, dass das Managementsystem  
 der oben genannten Organisation konform wurde und die die dem  
 folgenden Normen und Regelwerken festgelegten Anforderungen erfüllt.

**Normen / Regelwerk**  
**DIN EN ISO 9001:2015**  
 Geltungsbereich

Entwicklung, Herstellung, Vertrieb und Distribution von Elementen zur  
 Schall-, Stoß- und Schwingungsisolierung, Gummi-Formteilen und Profilen,  
 Kompensatoren, Lärmschutzsystemen, Antriebs-elementen,  
 Dichtungen, Fendern und Fendersystemen.

Seit Zertifizierungsdatum: **28. Oktober 2016 09:00:00:0000**  
 Voraussetzung, dass während der Gültigkeitsdauer dieser Zertifikats alle Anforderungen der Normen  
 konform erfüllt sind, ist der Zertifikat gültig bis: **27. Oktober 2019**  
 Erneuerungstermin durch Bureau Veritas: **27. September 2007**  
 Zertifikats-Nr.: **DE000208-4\_Transition** Rev.-Datum: **14. September 2018**

Geprüfter Manager (M. Brand)

Seite: 1 von 2

Wiederholungsprüfung: Bureau Veritas Certified Partner Code: 1166464 (L 2019) (aktuell)

Die vollständigen Normen und Regelwerke sind bei jeder Bestellung anzugeben. Weitere Informationen  
 zum Management System der Zertifizierungsstelle sind bei jeder Bestellung anzugeben.

WILLBRANDT Gummitechnik ist seit Jahrzehnten ein konzernunabhängiger und namhafter Lieferant für Fender, komplette Fendersysteme und Dichtungsprofile für Schiffe und Hafenanbauten.

Unsere Spezialisten übernehmen hierbei Planung, Zeichnung, Konstruktion, Vertrieb, Beratung vor Ort und auf Wunsch auch die Montage vor Ort.

Unsere Produkte werden in Übereinstimmung mit der EAU 2004 und PIANC 2002 konstruiert und hergestellt.

Wir sind darauf spezialisiert, unsere Produkte nach Ihren Anforderungen zu konfektionieren. Alle erforderlichen Arbeiten, wie Bohren, Gewindeschneiden, Ablängen, Gehrungsschnitte etc. werden auf Wunsch schnell und kostengünstig in unserer eigenen Werkstatt für Sie durchgeführt.

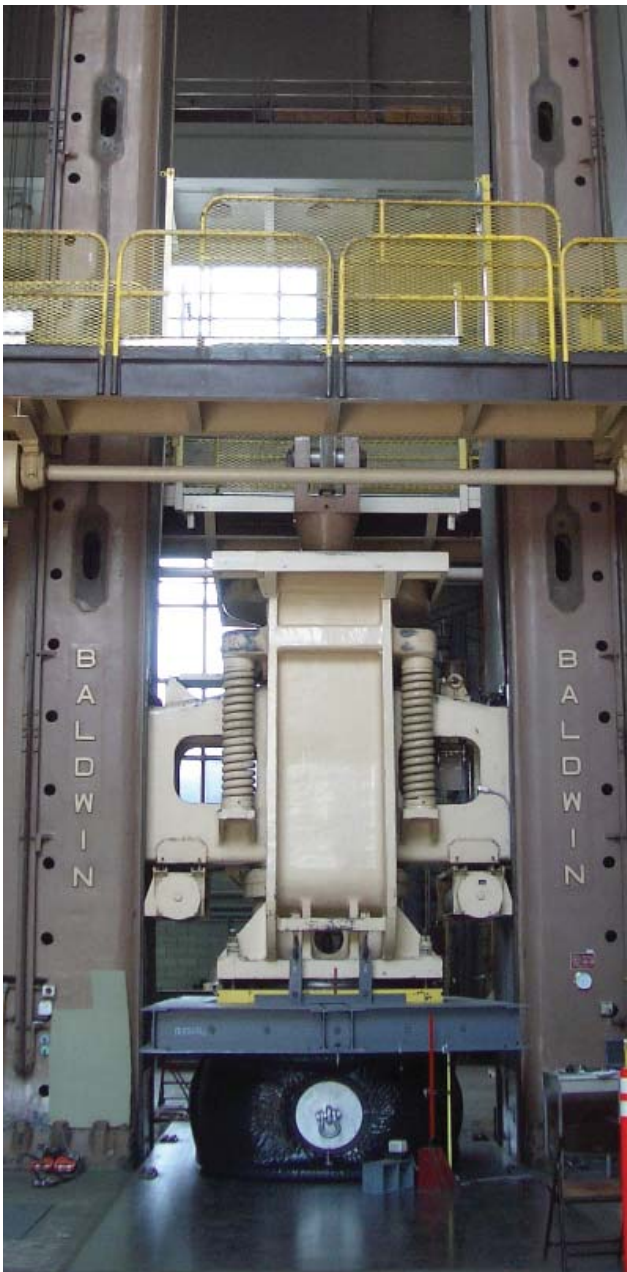
WILLBRANDT Gummitechnik has been an independent and renowned supplier of fenders, complete fender systems and sealing profiles for ships and harbours for decades.

Our experienced specialists take care of planning, drawing, design and sales and are happy to provide consultancy and installation on site.

Our products are designed and manufactured in compliance with EAU 2004 and PIANC 2002.

We specialise in providing products tailored to suit specific needs. All work such as drilling, thread cutting, cutting to size and mitre cuts can be carried out quickly and cost-effectively in our own workshop.





Unsere umfangreichen Lagerkapazitäten in Hamburg stehen für schnelle Verfügbarkeit, kurze Transportwege zu unseren Kunden an der Küste und kostengünstige Lieferungen.

Der Inhalt dieser Druckschrift ist das Ergebnis umfangreicher Entwicklungsarbeit und anwendungstechnischer Erfahrungen. Alle Angaben und Hinweise erfolgen nach bestem Wissen; sie stellen keine Eigenschaftszusicherung dar und befreien den Benutzer nicht von der eigenen Prüfung auch im Hinblick auf Schutzrechte Dritter. Für die Beratung durch diese Druckschrift ist eine Haftung auf Schadenersatz, gleich welcher Art und welchen Rechtsgrundes, ausgeschlossen.

Technische Änderungen der Produkte bleiben vorbehalten.

#### **WILLBRANDT KG**

Our well stocked warehouse in Hamburg enables us to provide our customers with a fast, reliable and cost-effective delivery service.

The content of this publication is the outcome of extensive development work and application technology experience. All details and information is given to the best of our knowledge; these shall not be construed as providing any assurance as to the characteristics and do not exempt the user from carrying out his own tests, also with regard to the industrial rights of third parties. No liability for compensation of any kind or for any reason is given for the advice provided in this publication.

The right is reserved to make technical modifications arising from product development.

#### **WILLBRANDT KG**

## Inhalt / Content

Rundfender WGGR / Cylindrical Fenders WGGR	6
Super Circle Fender WGSC / Super Circle Fenders WGSC	10
Cone Fender WGCF / Cone Fenders WGCF	13
Fenderelemente WGFE / Fender Elements WGFE	16
Fendertafeln / Fender Panels	18
Trapezfender WGTF / WGTF-PE / Arch Fenders WGTF / WGTF-PE	19
PE-Gleitplatten und -leisten WGPE / PE Sliding Pads and Sliding Rails WGPE	24
Pneumatische Schwimmfender WGPF / WGPF-Sub / Pneumatic Floating Fenders WGPF / WGPF-Sub	27
Floating Foam Fender WGFF / Floating Foam Fenders WGFF	31
Donut-Fender WGDN / Donut Fenders WGDN	34
Rad-/Rollenfender WGRF / Wheel / Roller Fenders WGRF	35
PU-Fender WGPU / PU Fenders WGPU	39
Fenderleisten WGFL / Fender Bars WGFL	42
Fenderplatten WGFP / Fender Plates WGFP	43
D-Fender WGDF / D-Fenders WGDF	44
Vierkant Composite Fender WGVC / Square Composite Fenders WGVC	47
Vierkantfender WGVF / Square Fenders WGVF	48
Schlüssellochfender WGKH / Key Hole Fenders WGKH	50
M-Fender WGMF / M-Fenders WGMF	52
W-Fender WGWF / W-Fenders WGWF	54
Bug- und Heckfender WGBF / Bow and Stern Fenders WGBF	56
Omega Fender WGOP / Omega Fenders WGOP	59
Bolzenprofil I / Bolzenprofil I	60
Bolzenprofil II / Bolzenprofil II	61
Innenbolzenprofil / Innenbolzenprofil	62
Reibholzprofil / Reibholzprofil	63
Klammerprofil / Klammerprofil	64
Brückenschutzprofil / Brückenschutzprofil	65
Kantenschutzprofil / Kantenschutzprofil	66
Rampenschutzprofil / Rampenschutzprofil	67
Ketten / Chains	68
Schäkel / Shackles	69
U-Anker / U-Anchors	70
Wirbel / Swivels	70
Einbetonieranker / Cast-in Anchors	71
Augplatten / Eye Plates	71
Klebeanker WGKA / Chemical Anchors WGKA	72
Wasserbauprofile / Gate Seals	73
Erläuterungen / Comments	75



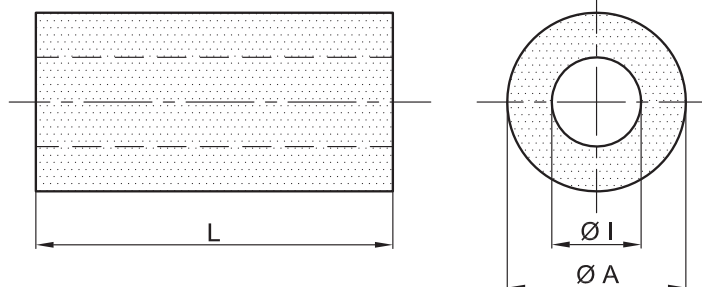
## Rundfender WGGR

Rundfender sind die „Klassiker“ unter den Fendern und zählen immer noch zu den am meisten eingesetzten Fenderelementen. Die große Anzahl von verschiedenen Abmessungen ermöglicht einsatzbezogene Problemlösungen.

Die Befestigung bzw. Aufhängung in Abhängigkeit von den Abmessungen wird durch Ketten oder Rohrrahmen realisiert.

Zu den Merkmalen zählen:

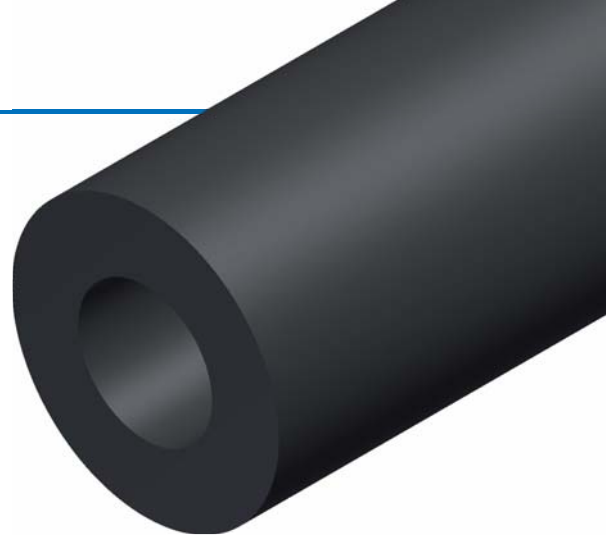
- weiches Anfangsfederverhalten
- hohe Lastaufnahme im Endbereich (progressive Kennlinie)
- Abwälzmöglichkeit auch bei hoher Endbelastung
- robuste und einfache Konstruktion
- hohe Lebensdauer
- einfacher Einbau (horizontal, vertikal, diagonal)
- einfache Austauschbarkeit
- vielseitige Einsetzbarkeit



### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	Ø A mm	Ø I mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGGR 70*	70	35	10	4,0
WGGR 110*	110	55	10	8,5
WGGR 150*	150	75	10	17,0
WGGR 200*	200	100	10	30,0
WGGR 250*	250	125	10	45,0
WGGR 300*	300	150	8	67,0
WGGR 400*	400	200	8	118,0
WGGR 500*	500	250	6	184,0
WGGR 600	600	300	6	265,0
WGGR 800	800	400	5	453,0
WGGR 1000	1000	500	3	707,0
WGGR 1200	1200	600	3	1018,0
WGGR 1400	1400	700	3	1410,0
WGGR 1500	1500	750	3	1590,0
WGGR 1600	1600	800	3	1826,0
WGGR 1700	1700	850	3	2130,0
WGGR 1800	1800	900	3	2291,0
WGGR 2000	2000	1000	3	2828,0

\*extrudiert / extruded



## Cylindrical Fenders WGGR

Cylindrical Fenders are the „classics“ among the fenders and are still the most used fender elements. They are available in a wide range of sizes for numerous applications.

The fastening and mounting method depends on the size and takes place with bars or chains.

Features:

- soft initial deflection
- high final load absorption (progressive characteristic)
- possibility of rolling even under high final load
- rugged, simple design
- high durability
- easy to install (horizontal, vertical, diagonal)
- easy to replace
- versatile applicable

## Leistungsdaten / Performance

Typ / Type	50 % Einfederung / Deflection	
	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm
WGGR 70	35	0,42
WGGR 110	41	0,85
WGGR 150	64	1,91
WGGR 200	87	3,40
WGGR 250	90	5,30
WGGR 300	128	7,60
WGGR 400	170	12,90
WGGR 500	280	21,20
WGGR 600	330	42,00
WGGR 800	435	73,00
WGGR 1000	550	114,00
WGGR 1200	670	163,00
WGGR 1400	770	208,00
WGGR 1500	830	232,00
WGGR 1600	880	288,00
WGGR 1700	824	338,00
WGGR 1800	963	352,00
WGGR 2000	1075	424,00

\*Leistungsdaten beziehen sich auf 1 m Fender / Performance per 1 m fender

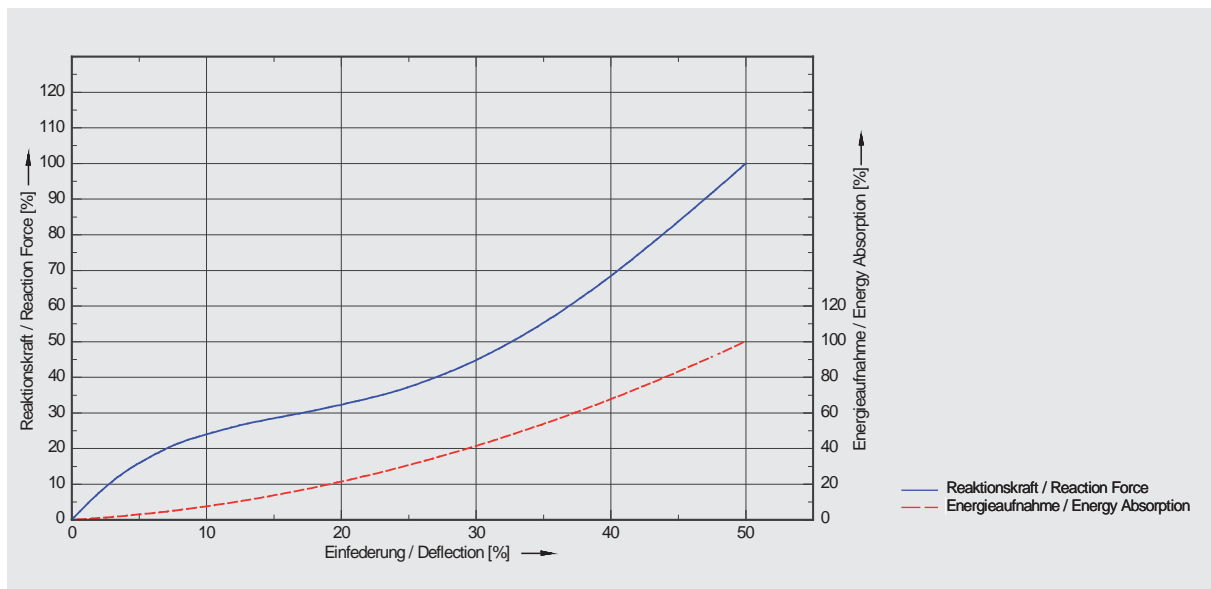
### Hinweis

Beanspruchungsrichtung hauptsächlich radial.

### Note

The load direction is predominantly radial.

## Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve





## Einbauempfehlung für Rundfender

Der Anbau von Elastomer-Fendern ohne einvulkanisierte Stahlteile erfolgt mit geeigneter Aufhängung.

Die Aufhängungen müssen in der Lage sein, die im Einsatz auftretenden Kräfte aufnehmen zu können. Neben ausreichender Dimensionierung sorgt ein effektiver Korrosionsschutz für eine lange, wartungsfreie Einsatzdauer.

Im Wesentlichen gibt es drei verschiedene Arten der Aufhängung:

- Aufhängung an Ketten
- Aufhängung an Ketten mit Haltestange
- Aufhängung mit Haltestangen in Konsolen



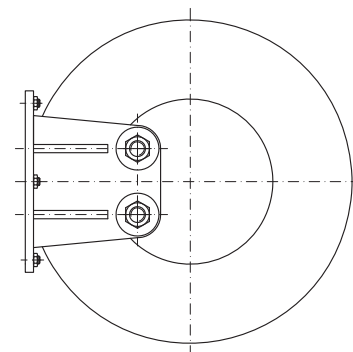
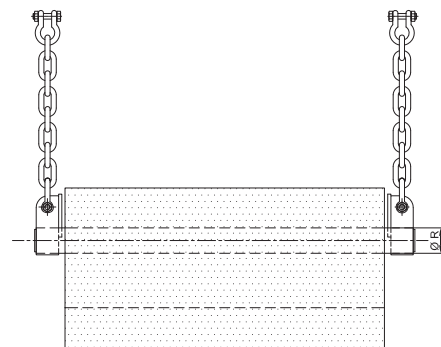
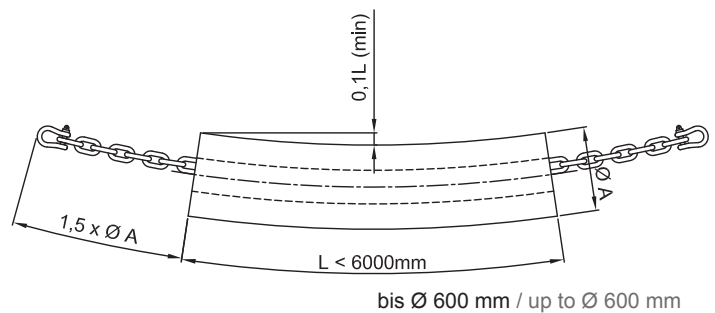
## Recommendations for the installation of cylindrical fenders

The installation of elastomer fenders without vulcanised steel parts takes place with suitable suspensions.

The suspensions must be capable of absorbing loads occurring in use. In addition to adequate dimensioning, effective corrosion protection ensures a high durability and maintenance-free operation.

There are essentially three types of suspensions:

- suspension on chains
- suspension on chains with bar
- suspension with bars in brackets





Die einfache Aufhängung mit Kette ist einsetzbar bis zu einer Fendergröße von Ø 600 mm (Außendurchmesser). Ein Metergewicht von ca. 260 kg/m des aufzuhängenden Fenders sollte nicht überschritten werden. Durch das Eigengewicht und die Länge des Fenders ergibt sich eine Durchbiegung.

Bei Gewichten über 260 kg/m kommen Haltestangen zum Einsatz, um Durchbiegungen und die Gefahr des "Einschneidens" der Kette unter Last zu vermeiden.

Die Kombination Haltestange/Ketten ist bis zu einem Außendurchmesser von 2000 mm möglich. Der Einsatz von Stangen und Konsolen ist ab einem Außendurchmesser von 1700 mm sinnvoll.

The simple suspension with chain fixing method can be used for a fender size of up to Ø 600 mm (outer diameter). Fenders to be suspended should not have a metre weight that exceeds about 260 kg/m.

Because the weight (over 260 kg/m) and length of a fender can cause it to sag, bars are used above this weight to prevent a risk of sagging and the chain from cutting into the fender under load.

A combination of bars and chains can be used up to a outer diameter of 2000 mm. The use of bars and brackets is recommended from an outer diameter of 1700 mm.

### bis Ø 600 mm / up to Ø 600 mm

Ø A mm	Ø Kette* / Chain* mm	Schäkel (hochfest) / Green Pin Shackle mm
70	13**	11
110	14	16
150	16	16
200	18	19
250	20	22
300	25	25
400	28	32
500	32	35
600	35	38

\*4xD Open Link Chain

\*\*nach DIN 766-3 / according to DIN 766-3

### bis Ø 2000 mm / up to Ø 2000 mm

Ø A mm	Länge / Length mm	Ø R mm	Schäkel (hochfest) / Green Pin Shackle mm	Ø Kette* / Chain* mm
600	bis / up to 2000	76,1	25	25
800	bis / up to 2000	76,1	28	28
1000	bis / up to 2000	76,1	32	30
600	>2000 bis / up to 3000	82,5	28	28
800	>2000 bis / up to 3000	82,5	35	32
1000	>2000 bis / up to 3000	82,5	38	35
1200	bis / up to 2000	114,3	35	32
1400	bis / up to 2000	114,3	38	35
1500	bis / up to 2000	114,3	38	35
1200	>2000 bis / up to 3000	139,7	45	40
1400	>2000 bis / up to 3000	139,7	45	45
1500	>2000 bis / up to 3000	139,7	45	45
1600	bis / up to 3000	244,5	45	45
1700	bis / up to 3000	244,5	50	50
1800	bis / up to 3000	244,5	50	50
2000	bis / up to 3000	267,0	50	50

\*4xD Open Link Chain

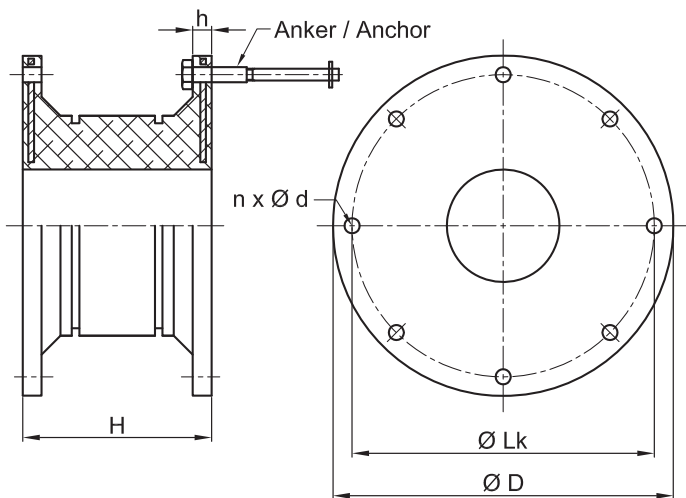


## Super Circle Fender WGSC

Super Circle Fender wurden entwickelt, um Rundfender zu ersetzen. Sie haben einen zylindrischen Fenderkörper mit komplett eingebetteten Stahlflanschen zur Befestigung am Kai und am Frontrahmen. Durch die weitere Optimierung der Geometrie konnte die Einfederung auf 52,5 % erhöht werden. Das Verhältnis von Energieaufnahme zu Reaktionskraft wird dadurch um 15 % verbessert.

- hohe Energieaufnahme
- robuste Konstruktion
- maximale Verformung bis zu 55 %

Zusätzliche Gewichtsketten sind erforderlich, wenn das Gewicht des Frontrahmens das Eigengewicht des Fenderkörpers übersteigt.



## Super Circle Fenders WGSC

Super Circle Fenders have been developed to replace cylindrical fenders. They are cylindrical with fully embedded steel flanges for fixing to piers and frontal panels. The further optimised geometry has enabled deflection to be increased to 52.5 %. This improves the energy absorption to reaction force ratio by 15 %.

- high energy absorption
- rugged design
- maximum deformation up to 55 %

Additional weight chains are necessary if the weight of the frontal panel exceeds the weight of the fender body.

### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	H mm	Ø D mm	Ø Lk mm	h mm	n x Ø d mm	Anker / Anchor	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
WGSC 400	400	650	550	25	4x 30	4 x M22	78
WGSC 500	500	650	550	25	4x 32	4 x M24	110
WGSC 630	630	840	700	30	4x 39	4 x M30	230
WGSC 800	800	1050	900	30	6x 40	6 x M32	410
WGSC 1000	1000	1300	1100	35	6x 47	6 x M39	820
WGSC 1150	1150	1500	1300	40	6x 50	6 x M42	1215
WGSC 1250	1250	1650	1450	45	6x 53	6 x M45	1490
WGSC 1450	1450	1850	1650	47	6x 61	6 x M47	2330
WGSC 1600	1600	2000	1800	50	8x 61	8 x M52	3020
WGSC 1700	1700	2100	1900	55	8x 66	8 x M56	3730
WGSC 2000	2000	2200	2000	55	8x 74	8 x M64	5260
WGSC 2250	2250	2550	2300	60	10x 74	10 x M64	7450
WGSC 2500	2500	2950	2700	70	10x 74	10 x M64	10750
WGSC 3000	3000	3350	3150	75	12x 90	12 x M76	18600

### Leistungsdaten bei 52,5 % Einfeldung / Performance at 52.5 % deflection

Typ / Type	52,5 % Einfeldung / Deflection									
	Code XX		Code X		Code H		Code S		Code L	
	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGSC 400	110	19	96	17	83	14	64	11	51	9
WGSC 500	182	40	162	36	140	30	108	23	86	18
WGSC 630	290	80	258	72	224	62	174	47	138	38
WGSC 800	464	163	412	145	355	125	275	96	211	75
WGSC 1000	737	324	655	287	567	249	436	191	349	153
WGSC 1150	975	492	865	437	750	379	578	291	462	233
WGSC 1250	1153	632	1022	561	886	486	682	374	546	299
WGSC 1450	1551	987	1376	876	1193	760	918	585	735	468
WGSC 1600	1888	1326	1676	1177	1453	1020	1117	786	894	628
WGSC 1700	2131	1591	1892	1413	1640	1224	1262	941	1009	753
WGSC 2000	2941	2591	2619	2300	2270	1994	1746	1534	1398	1227
WGSC 2250	4145	4095	3679	3628	3188	3150	2454	2424	2085	2060
WGSC 2500	5118	5618	4543	4987	3937	4322	3028	3325	2574	2826
WGSC 3000	-	-	-	-	5687	7456	4314	5676	3677	4897

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption

Code: Erläuterung Seite 75 / note page 75

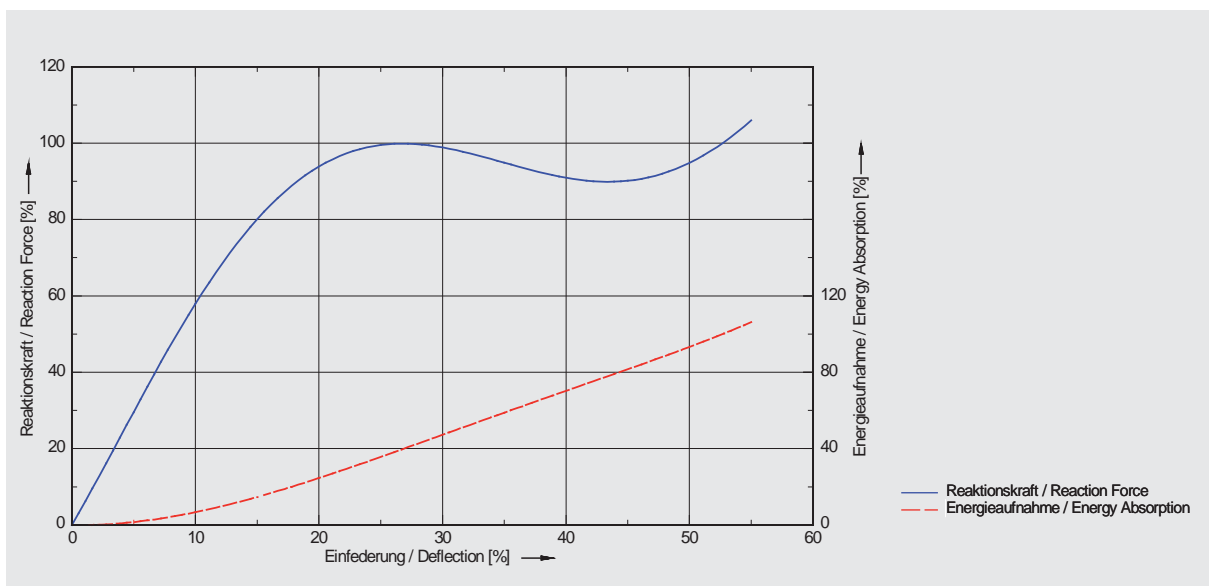
### Leistungsdaten bei 55 % Einfeldung / Performance at 55 % deflection

Typ / Type	55 % Einfeldung / Deflection									
	Code XX		Code X		Code H		Code S		Code L	
	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGSC 400	125	21	112	18	97	15	75	12	59	9,5
WGSC 500	210	43	187	38	160	32	125	25	99	19
WGSC 630	309	85	274	76	237	67	182	50	147	40
WGSC 800	493	173	437	153	378	132	292	102	225	78
WGSC 1000	784	343	696	304	603	264	463	203	372	163
WGSC 1150	1037	521	920	463	798	401	614	309	491	247
WGSC 1250	1225	669	1087	594	942	516	733	396	581	316
WGSC 1450	1649	1045	1464	928	1269	804	976	619	781	495
WGSC 1600	2007	1405	1781	1247	1544	1980	1189	832	950	665
WGSC 1700	2266	1685	2012	1495	1743	1300	1342	997	1073	798
WGSC 2000	3136	2743	2783	2435	2413	2111	1856	1624	1485	1299
WGSC 2250	4406	4337	3911	3848	3390	3336	2607	2566	2216	2180
WGSC 2500	5441	5949	4829	5280	4182	4576	3320	3520	2737	2992
WGSC 3000	-	-	-	-	6619	7521	5099	6028	4217	5193

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption

Code: Erläuterung Seite 75 / note page 75

### Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve

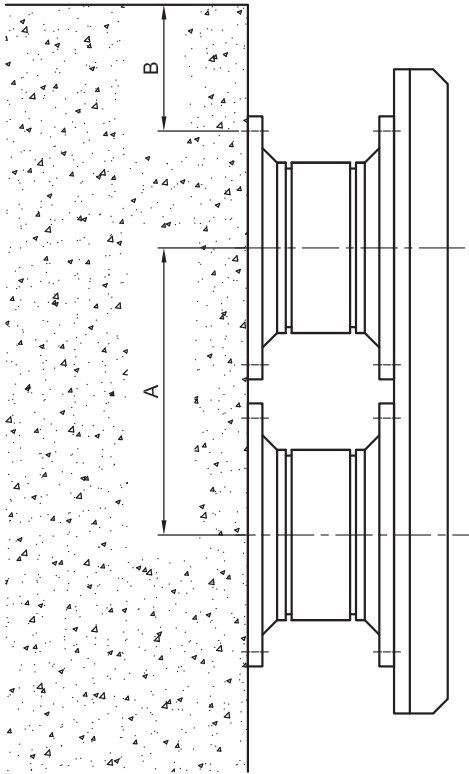


**Hinweis**

Um die maximale Einfederung zu gewährleisten, sind bestimmte Mindestmontageabstände einzuhalten.

**Note**

To ensure maximum deflection, specific minimum mounting distances must be maintained.



	WGSC 400	WGSC 500	WGSC 630	WGSC 800	WGSC 1000	WGSC 1150	WGSC 1250	WGSC 1450	WGSC 1600	WGSC 1700	WGSC 2000	WGSC 2250	WGSC 2500	WGSC 3000
A (mm)	700	700	880	1120	1500	1730	1870	2180	2400	2550	2880	3360	3730	4500
B (mm)	180	185	210	230	255	280	290	350	350	380	430	430	450	510





## Cone Fender WGCF

Cone Fenders are the most recent development, based on many years of experience with fender geometries. The most important characteristics of this consistent further development are shown below:

- maximum deformation up to 72,5 %
- high energy absorption
- low reaction force
- high lateral stiffness (shear direction)

These characteristics are also maintained at berthing angles of  $< 10^\circ$ . The mounted frontal panel ensures minimal surface pressure on the ship's hull and extremely reduced shear forces on the fender body. Direct contact with the elastomer is prevented, which leads to a longer life cycle.

The high performance of Cone Fenders allows the use of less costly smaller fenders. Due to their geometry, Cone Fenders are able to incorporate frontal panels without additional weight chains if their weight is less than the weight of the fender.



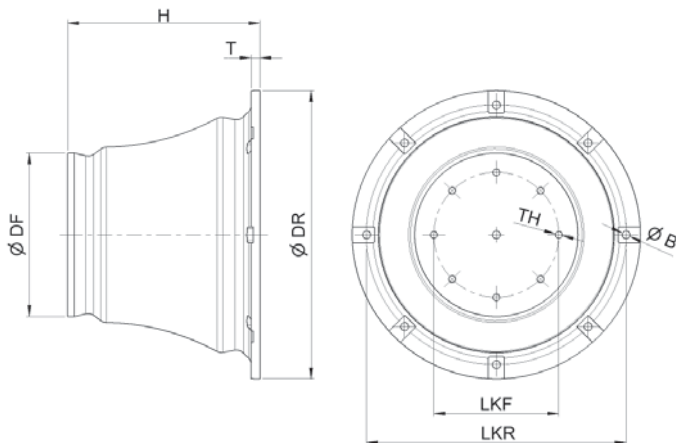
## Cone Fenders WGCF

Cone Fenders are the most recent development based on many years of experience with fenders. The most important characteristics of this consistent further development are shown below:

- maximum deformation up to 72.5 %
- high energy absorption
- low reaction force
- high lateral stiffness (shear direction)

These characteristics are also maintained at berthing angles of  $< 10^\circ$ . The mounted frontal panel ensures minimal surface pressure on the ship's hull and extremely reduced shear forces on the fender. Direct contact with the elastomer is prevented, which leads to a longer life cycle.

The high performance of Cone Fenders allows the use of less costly smaller fenders. Due to their geometry, Cone Fenders are able to incorporate frontal panels without additional weight chains if their weight is less than the weight of the fender.



### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	H mm	Ø DF mm	Ø DR mm	T mm	LKF mm	LKR mm	n x Ø B mm	TH	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
WGCF 500	500	425	750	25	325	675	4 x 30 (M24)	4 x M24	140
WGCF 600	600	510	900	27	390	810	6 x 30 (M24)	6 x M24	230
WGCF 700	700	595	1050	32	455	945	6 x 38 (M30)	6 x M30	390
WGCF 800	800	680	1200	36	520	1080	6 x 44 (M36)	6 x M36	540
WGCF 900	900	765	1350	41	585	1215	6 x 44 (M36)	6 x M36	755
WGCF 1000	1000	850	1500	45	650	1350	6 x 50 (M42)	6 x M42	1020
WGCF 1100	1100	935	1650	50	715	1485	6 x 50 (M42)	6 x M42	1505
WGCF 1150	1150	998	1725	52	750	1550	6 x 50 (M42)	6 x M42	1600
WGCF 1200	1200	1020	1800	54	780	1620	8 x 50 (M42)	8 x M42	1960
WGCF 1300	1300	1105	1950	59	845	1755	8 x 60 (M48)	8 x M48	2400
WGCF 1400	1400	1190	2100	66	930	1890	8 x 60 (M48)	8 x M48	3060
WGCF 1600	1600	1360	2400	72	1060	2160	8 x 60 (M48)	8 x M48	4600
WGCF 1800	1800	1530	2700	78	1190	2430	10 x 76 (M56)	10 x M56	6600

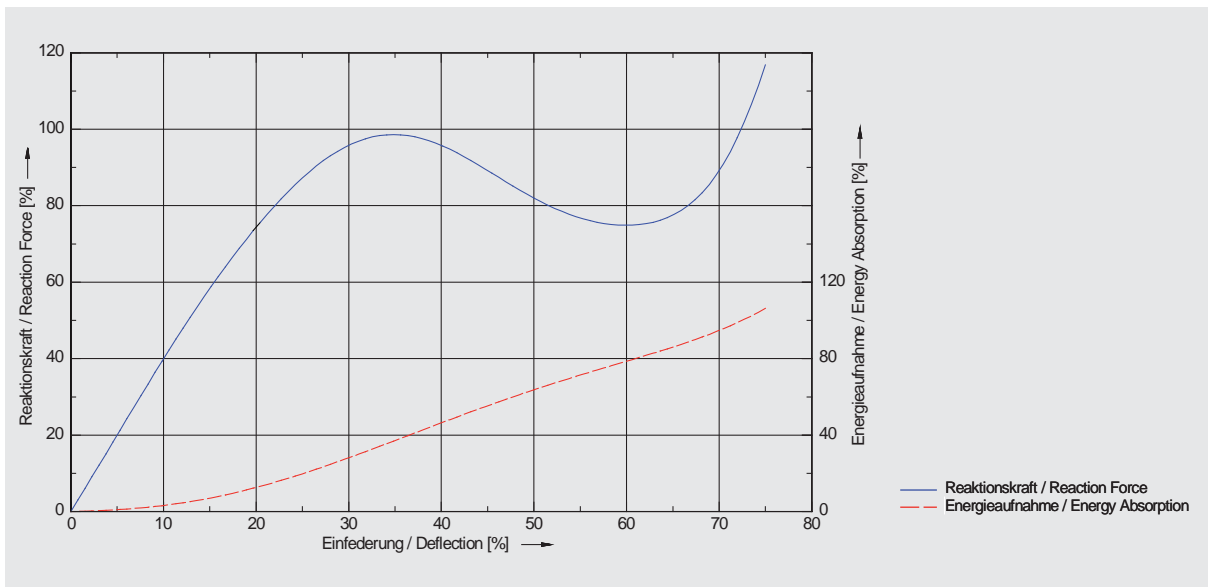
## Leistungsdaten / Performance

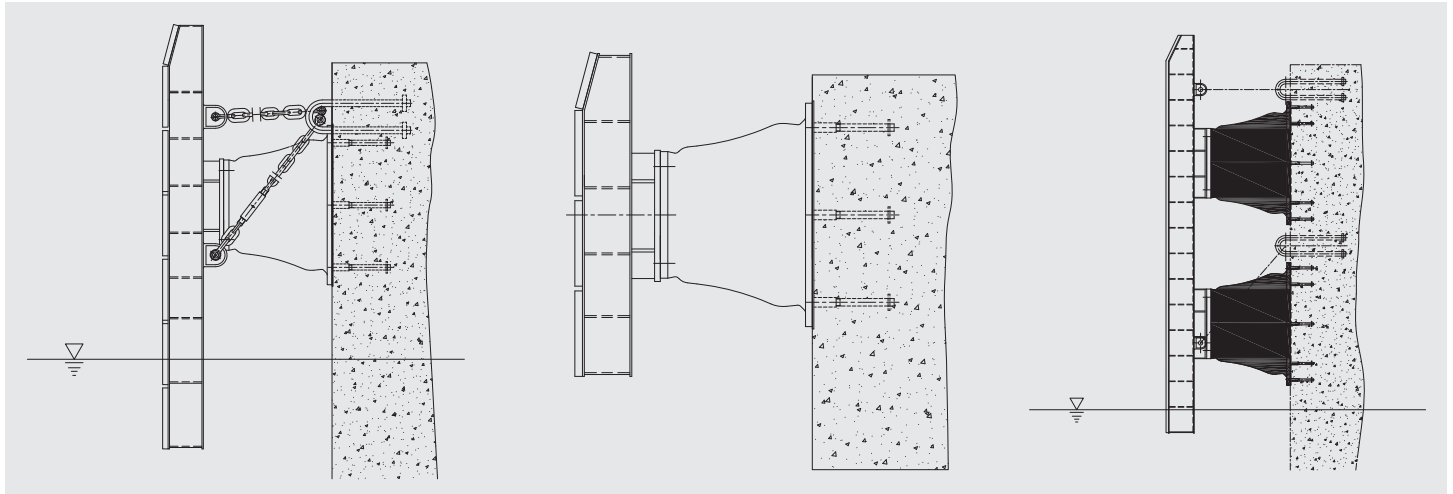
Typ / Type	70 % Einfederung / Deflection								72,5 % Einfederung / Deflection							
	Code X		Code H		Code S		Code L		Code X		Code H		Code S		Code L	
	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGCF 500	335	79	268	63	200	47	165	37	380	90	311	70	232	50	193	41
WGCF 600	480	157	382	127	283	94	225	75	542	161	429	129	319	104	258	85
WGCF 700	652	235	522	181	384	150	308	120	691	243	568	192	426	154	341	124
WGCF 800	862	368	706	294	502	224	402	179	930	380	833	316	576	252	428	208
WGCF 900	1078	494	862	399	635	306	508	255	1189	517	957	431	703	334	558	270
WGCF 1000	1339	669	1078	541	784	437	628	350	1507	735	1213	588	882	478	698	380
WGCF 1100	1430	830	1146	650	927	495	800	408	1570	865	1259	681	1019	527	833	432
WGCF 1150	1764	1029	1392	882	1038	666	830	532	1985	1103	1593	938	1152	717	919	588
WGCF 1200	1746	1103	1396	882	1106	705	890	560	1920	1149	1536	919	1229	735	979	583
WGCF 1300	2125	1585	1705	1310	1320	1043	1125	750	2312	1640	1900	1360	1537	1077	1200	800
WGCF 1400	2255	1686	1804	1349	1443	1079	1150	860	2506	1756	2005	1405	1604	1124	1278	896
WGCF 1600	3024	2419	2268	1935	1814	1548	1418	1234	3150	2520	2520	2016	2016	1613	1575	1285
WGCF 1800	3750	3538	3000	2830	2401	2264	1912	1804	4166	3686	3333	2948	2667	2359	2125	1880

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption

Code: Erläuterung Seite 75 / note page 75

## Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve





### Hinweis

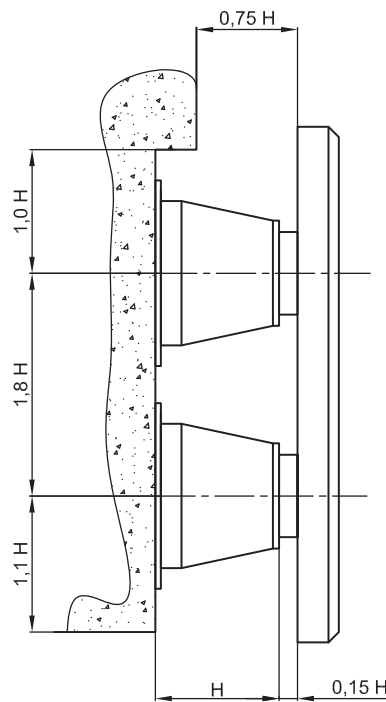
Um die maximale Einfederung zu gewährleisten, sind bestimmte Mindestmontageabstände einzuhalten. Cone Fender sind in der Lage, hohe Gewichtslasten aufzunehmen.

Zusätzliche Gewichts- und Scherkräfteketten dienen zur Unterstützung und als mögliche Begrenzung von unzulässigen Verformungen.

### Note

To ensure maximum deflection, specific minimum mounting distances must be maintained. Cone Fenders are able to absorb high weight loads.

Additional weight and shear force chains are used for support and possible limitation of impermissible deformations.



### Zubehör und Befestigungselemente / Fixing accessories

Typ / Type	Ø Ketten / Chain mm	Ø Schäkel / Shackle mm	Ø Kettenspanner / Chain tensioner mm	Ø U-Anker / U-Anchor mm
WGCF 500	20	22	30	40
WGCF 600	22	25	32	40
WGCF 700	25	25	36	50
WGCF 800	28	28	40	50
WGCF 900	28	28	40	50
WGCF 1000	30	32	42	55
WGCF 1100	30	32	42	55
WGCF 1150	30	32	42	55
WGCF 1200	35	35	45	60
WGCF 1300	38	38	48	65
WGCF 1400	45	45	52	65
WGCF 1600	50	50	64	70
WGCF 1800	50	50	64	70

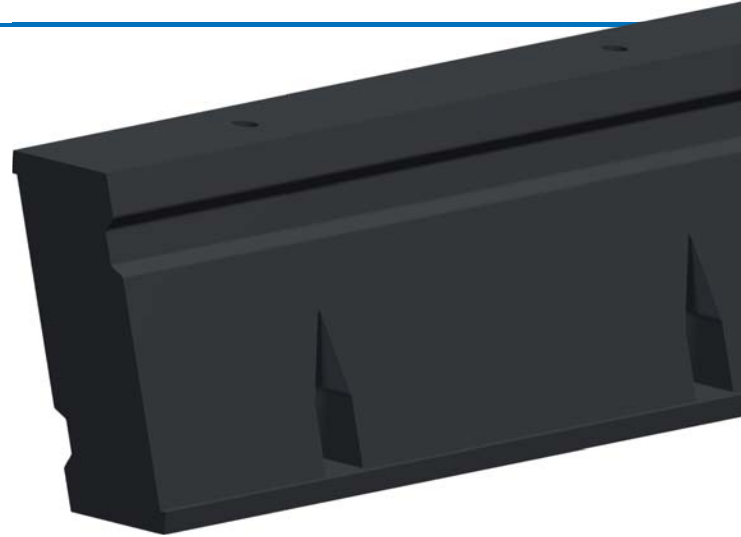


## Fenderelement WGFE

Fenderelemente sind die Basis für individuelle Fendersysteme. Aufgrund der verschiedenen Abmessungen und Härtegrade decken diese Fender einen weiten Einsatzbereich ab.

- geringe Reaktionskraft
- hohe Energieaufnahme
- individuelle Anpassungsmöglichkeit
- modularer Aufbau mit Fendertafeln

Die Fenderelemente sind sowohl vertikal und horizontal als auch in Kombination beider Ausrichtungen in Fendertafeln einsetzbar.

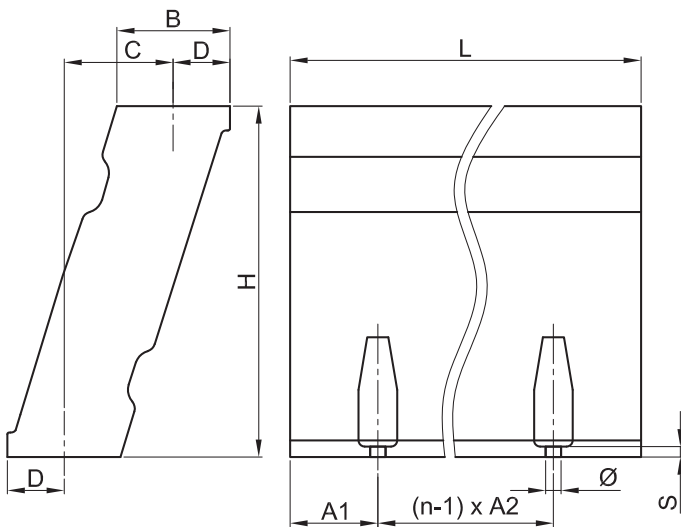


## Fender Elements WGFE

Fender elements are the basis for individual fender systems. Their wide range of sizes and degrees of hardness make them suitable for numerous applications.

- low reaction force
- high energy absorption
- individual adaptation
- modular design with fender panels

These fender elements can be used both vertically and horizontally with fender panels.



### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	H mm	D mm	B mm	S mm	C mm	L* mm	A1 mm	A2 mm	Ø mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGFE 300	300	47	94	15	94	2000	250	500	4 x M20	42
WGFE 400	400	63	125	17	124	2000	250	500	4 x M24	93
WGFE 500	500	87	158	20	142	2000	250	500	4 x M30	130
WGFE 550	550	87	172	20	170	2000	250	500	4 x M30	160
WGFE 600	600	87	188	20	199	2000	250	500	4 x M30	174
WGFE 750	750	118	235	26	230	2000	250	500	4 x M36	296
WGFE 800	800	129	250	26	240	2000	250	500	4 x M36	310
WGFE 1000	1000	162	322	31	310	2000	250	500	4 x M42	476
WGFE 1250	1250	202	401	36	388	2000	250	500	4 x M48	653
WGFE 1450	1450	228	454	41	454	2000	250	500	4 x M48	955
WGFE 1600	1600	257	500	50	480	2000	250	500	4 x M56	1220

\*Standardlänge: 2000 mm. Andere Abmessungen auf Anfrage

\*Standard length: 2000 mm. Other dimensions on request



## Leistungsdaten / Performance

Typ / Type	57,5 % Einfeldung* / Deflection*			
	Code S		Code H	
	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGFE 300	110	15	161	22
WGFE 400	150	27	214	39
WGFE 500	187	43	267	61
WGFE 550	206	52	294	75
WGFE 600	224	62	320	89
WGFE 750	282	96	402	137
WGFE 800	299	110	428	157
WGFE 1000	374	172	534	245
WGFE 1250	467	268	667	383
WGFE 1450	543	361	775	516
WGFE 1600	599	440	855	628

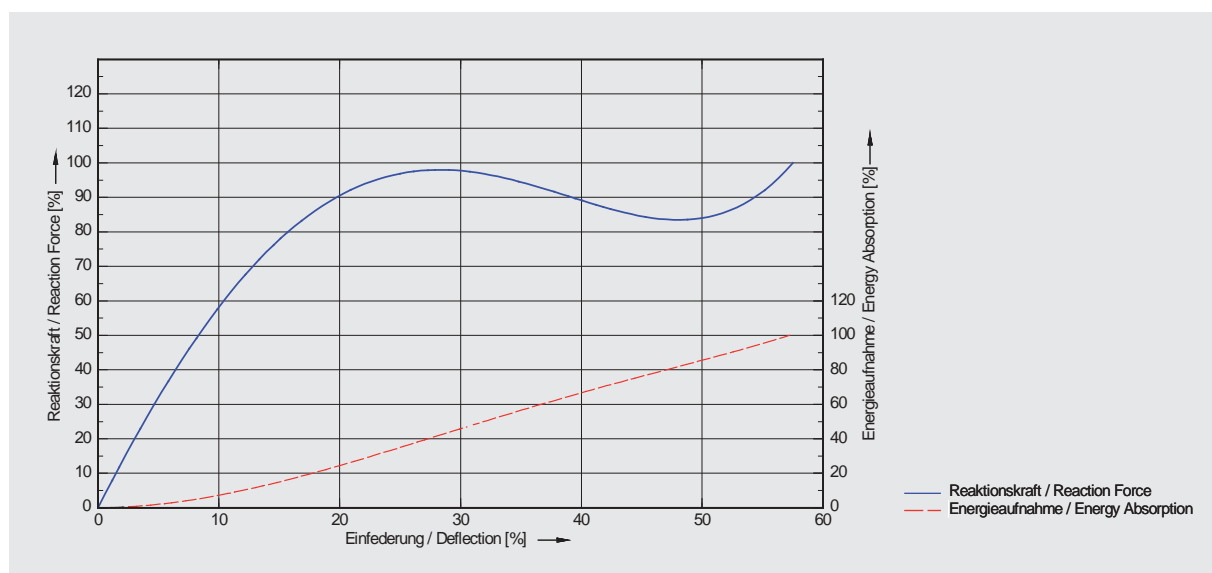
\* pro Fenderelement, 1000 mm lang / For one single element, 1000 mm long

RF = Reaktionskraft / Reaction force

Code: Erläuterung Seite 75 / note page 75

EA = Energieaufnahme / Energy absorption

## Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve

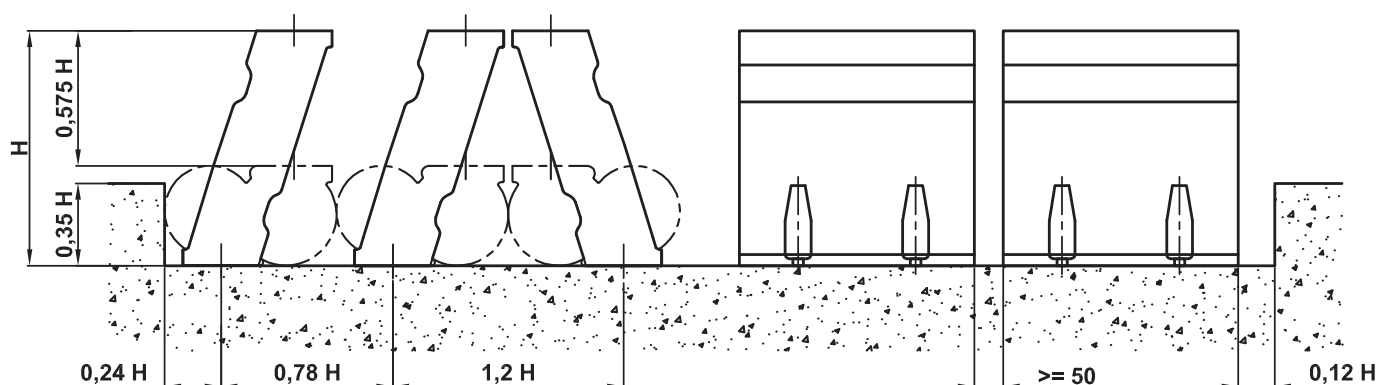


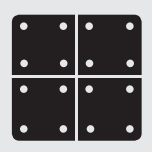
### Hinweis

Die gezeigten Mindestabstände sind für den sicheren Betrieb des Fenderelements unbedingt einzuhalten.

### Note

The specified minimum distances must be maintained to ensure reliable operation of the fender element.





## Fendertafeln

Fendertafeln dienen dazu, die Reaktionskräfte der Fender großflächig auf die Schiffsstruktur zu verteilen (Full-Face Contact). Die spezifische Flächenpressung kann dadurch auf die geringeren Werte moderner Schiffskonstruktionen verringert werden.

Schwankungen der Tidenhöhe können beim Anlegen an das Fendersystem ausgeglichen werden (Low-Level Impact).

Die Bestückung der Anlagefläche mit PE-Platten schützt wirkungsvoll gegen Abrieb und vermindert gleichzeitig auftretende Scherkräfte.



### Spezifikation

- wahlweise offene Rahmenkonstruktion oder geschlossene Kastenkonstruktion
- Korrosionsschutz gemäß ISO 12944, Kategorie C5-M möglich
- Bestückung mit UHMW-PE Gleitplatten
- Anschlagpunkte für Zug- und Tragketten sowie Kranösen für die Montage
- individuelle Abmaße gemäß den spezifizierten Anforderungen

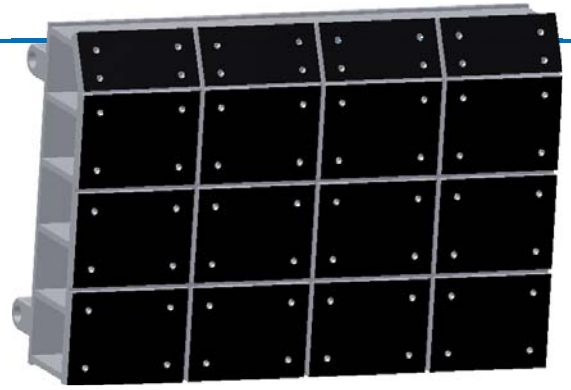
Die Dimensionierung des Stahlbaus findet unter Beachtung der Vorgaben der PIANC statt.

Die in der PIANC empfohlenen Mindestdicken der verwendeten Stahlteile sind:

- beidseitig mit Kraft beaufschlagte Flächen: 12 mm
- einseitig mit Kraft beaufschlagte Flächen: 9 - 10 mm
- interne Verstärkungen (nicht beaufschlagt): 8 mm

Gleitplatten werden gemäß den Empfehlungen der PIANC in UHMW-PE ausgeführt. UHMW-PE zeichnet sich u. a. durch verbesserte Gleiteigenschaften und eine höhere Abriebfestigkeit aus.

Die Einsatzdauer wird durch einen wirkungsvollen Korrosionsschutz verlängert.

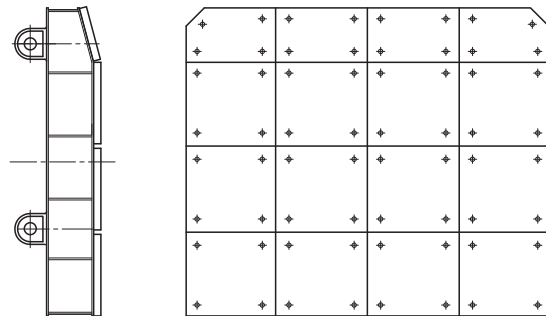


## Fender Panels

Fender Panels distribute the reaction force of a single fender or a group of fenders over a large area to ship hull (Full-Face Contact). They effectively reduce the allowable hull pressure of modern vessels.

Tidal variations can be compensated when mooring alongside the fender system (Low-Level Impact).

Facing the contact surface with PE panels effectively protects against abrasion and also reduces occurring shear forces.



### Specification

- open frame construction or closed box construction
- corrosion protection according to ISO 12944, category C5-M possible
- facing with UHMW-PE sliding plates
- attachment points for drag and supporting chains as well as crane eyebolts for installation
- individual sizes tailored to specified requirements

Dimensioning of the steel structure takes place in compliance with PIANC.

The minimum thickness of steel elements as recommended in PIANC are:

- area loaded at both ends: 12 mm
- area loaded at one end: 9 - 10 mm
- internal reinforcements (not subject to load): 8 mm

Sliding plates with UHMW-PE facings in accordance with the recommendations of PIANC. UHMW-PE offers, among other things, higher abrasion resistance due to its improved sliding properties.

Effective corrosion protection for durability.



## Trapezfender WGTF / WGTF-PE

Trapezfender WGTF stellen die neueste Generation von Trapezfendern dar. Eine optimierte Kontur ermöglicht eine höhere Energieaufnahme.

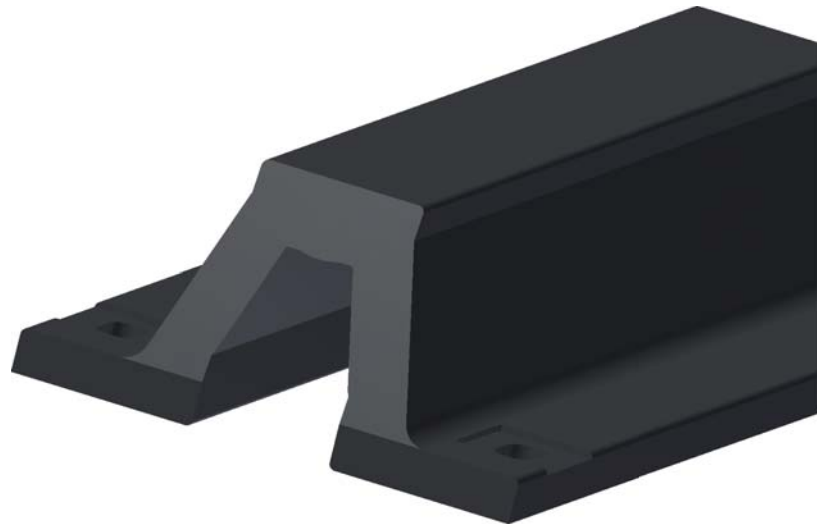
- einfache horizontale oder vertikale Installation
- diverse Größen und Längen

Trapezfender WGTF-PE sind mit einvulkanisierter Montageplatte zur direkten Befestigung von PE-Gleitplatten oder eines Frontrahmens lieferbar. In Kombination mit PE-Gleitplatten ermöglicht diese Ausführung einen erheblich reduzierten Reibwert.

Die Standardausführung ist für den Einbau ohne zusätzliche Anbauteile vorgesehen.

### Hinweis

Generell sind drei Ausführungen lieferbar: Gerade, einseitig abgeschrägt und beidseitig abgeschrägte Enden.



## Arch Fenders WGTF / WGTF-PE

Arch Fenders represent the newest generation of arch Fenders that have been optimised for increased energy absorption.

- easy horizontal or vertical installation
- various sizes and lengths

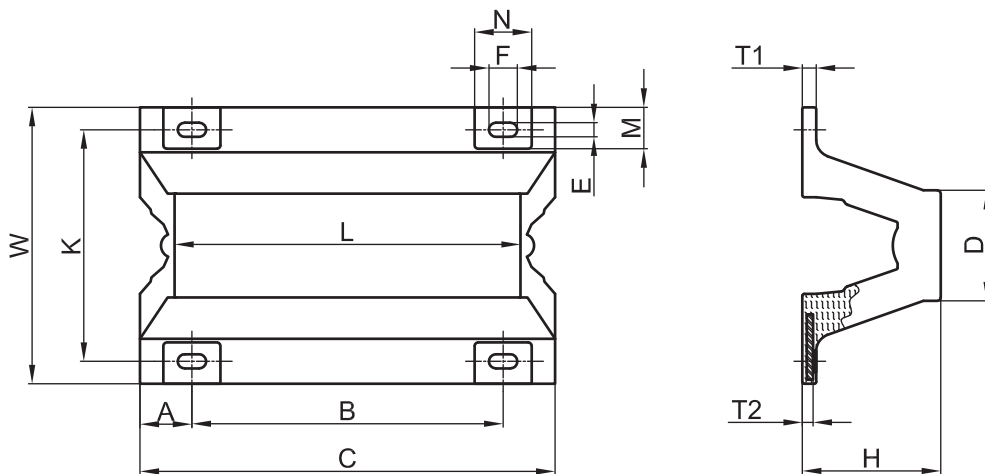
Arch Fenders WGTF-PE are available with vulcanised mounting plate for direct fixing of PE sliding plates or a frontal panel. Combined with PE sliding plates they ensure a low coefficient of friction.

The standard type is intended for installation without additional attachment parts.

### Note

Three types are generally available: straight, bevelled on one side and bevelled at both ends.





### Abmessungen WGTF 150 / Dimensions WGTF 150

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
150	1000	110,0	855	1075	300	240	22,5	16,5	25	50	55	95	98	4 x M22	37
150	1500	112,5	675	1575	300	240	22,5	16,5	25	50	55	95	98	6 x M22	56
150	2000	107,5	620	2075	300	240	22,5	16,5	25	50	55	95	98	8 x M22	73
150	2500	110,0	785	2575	300	240	22,5	16,5	25	50	55	95	98	8 x M22	91
150	3000	107,5	715	3075	300	240	22,5	16,5	25	50	55	95	98	10 x M22	108
150	3500	110,0	671	3575	300	240	22,5	16,5	25	50	55	95	98	12 x M22	126

### Abmessungen WGTF 200 / Dimensions WGTF 200

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
200	1000	120,0	860	1100	400	320	35	19	29	58	75	105	130	4 x M24	62
200	1500	120,0	680	1600	400	320	35	19	29	58	75	105	130	6 x M24	91
200	2000	120,0	620	2100	400	320	35	19	29	58	75	105	130	8 x M24	122
200	2500	122,5	785	2600	400	320	35	19	29	58	75	105	130	8 x M24	151
200	3000	120,0	715	3100	400	320	35	19	29	58	75	105	130	10 x M24	180
200	3500	120,0	672	3600	400	320	35	19	29	58	75	105	130	12 x M24	210

### Abmessungen WGTF 250 / Dimensions WGTF 250

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
250	1000	130,0	870	1150	500	410	27,5	20,5	32	64	90	125	164	4 x M27	85
250	1500	132,5	680	1625	500	410	27,5	20,5	32	64	90	125	164	6 x M27	130
250	2000	132,5	620	2125	500	410	27,5	20,5	32	64	90	125	164	8 x M27	170
250	2500	127,5	790	2625	500	410	27,5	20,5	32	64	90	125	164	8 x M27	225
250	3000	132,5	715	3125	500	410	27,5	20,5	32	64	90	125	164	10 x M27	270
250	3500	130,0	673	3625	500	410	27,5	20,5	32	64	90	125	164	12 x M27	310

### Abmessungen WGTF 300 / Dimensions WGTF 300

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
300	1000	140,0	870	1150	600	490	33	24	35	70	105	140	225	4 x M30	125
300	1500	140,0	685	1650	600	490	33	24	35	70	105	140	225	6 x M30	178
300	2000	137,5	625	2125	600	490	33	24	35	70	105	140	225	8 x M30	233
300	2500	140,0	790	2625	600	490	33	24	35	70	105	140	225	8 x M30	308
300	3000	145,0	715	3125	600	490	33	24	35	70	105	140	225	10 x M30	370
300	3500	140,0	674	3650	600	490	33	24	35	70	105	140	225	12 x M30	435



### Abmessungen WGTF 400 / Dimensions WGTF 400

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
400	1000	150,0	900	1200	800	670	40	30	41	82	120	165	300	4 x M36	205
400	1500	150,0	700	1700	800	670	40	30	41	82	120	165	300	6 x M36	300
400	2000	147,5	635	2200	800	670	40	30	41	82	120	165	300	8 x M36	391
400	2500	150,0	800	2700	800	670	40	30	41	82	120	165	300	8 x M36	430
400	3000	150,0	725	3200	800	670	40	30	41	82	120	165	300	10 x M36	635
400	3500	150,0	680	3700	800	670	40	30	41	82	120	165	300	12 x M36	738

### Abmessungen WGTF 500 / Dimensions WGTF 500

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
500	1000	160,0	930	1250	1000	840	45	33	47	94	140	180	375	4 x M42	325
500	1500	160,0	715	1750	1000	840	45	33	47	94	140	180	375	6 x M42	460
500	2000	157,5	645	2225	1000	840	45	33	47	94	140	180	375	8 x M42	600
500	2500	160,0	810	2750	1000	840	45	33	47	94	140	180	375	8 x M42	805
500	3000	165,0	730	3250	1000	840	45	33	47	94	140	180	375	10 x M42	953
500	3500	160,0	686	3750	1000	840	45	33	47	94	140	180	375	12 x M42	1110

### Abmessungen WGTF 600 / Dimensions WGTF 600

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
600	1000	170,0	960	1300	1200	1010	54	36	50	100	160	195	450	4x M48	480
600	1500	170,0	730	1800	1200	1010	54	36	50	100	160	195	450	6x M48	680
600	2000	167,5	655	2300	1200	1010	54	36	50	100	160	195	450	8x M48	882
600	2500	170,0	820	2800	1200	1010	54	36	50	100	160	195	450	8x M48	1100
600	3000	170,0	740	3300	1200	1010	54	36	50	100	160	195	450	10x M48	1341
600	3500	170,0	692	3800	1200	1010	54	36	50	100	160	195	450	12x M48	1581

### Abmessungen WGTF 800 / Dimensions WGTF 800

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
800	1000	180,0	1040	1400	1600	1340	72	45	68	136	260	270	600	4 x M64	875
800	1500	180,0	770	1900	1600	1340	72	45	68	136	260	270	600	6 x M64	1225
800	2000	180,0	680	2400	1600	1340	72	45	68	136	260	270	600	8 x M64	1585
800	2500	182,5	845	2900	1600	1340	72	45	68	136	260	270	600	8 x M64	2040
800	3000	180,0	760	3400	1600	1340	72	45	68	136	260	270	600	10 x M64	2410

### Abmessungen WGTF 1000 / Dimensions WGTF 1000

H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	W mm	K mm	T1 mm	T2 mm	E mm	F mm	M mm	N mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
1000	1000	200,0	1100	1500	2000	1680	90	60	68	136	300	290	750	4 x M64	1400
1000	1500	200,0	800	2000	2000	1680	90	60	68	136	300	290	750	6 x M64	1910
1000	2000	200,0	700	2500	2000	1680	90	60	68	136	300	290	750	8 x M64	2441



## Leistungsdaten WGTF / Performance WGTF

Typ / Type	52,5 % Einfederung / Deflection								55 % Einfederung / Deflection							
	Code X		Code H		Code S		Code L		Code X		Code H		Code S		Code L	
	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGTF 150*	129	7	112	6	84	4	56	3	174	8	151	7	113	5	76	4
WGTF 200	174	14	151	12	113	10	76	6	234	15	204	13	153	11	104	7
WGTF 250	270	28	208	22	172	18	148	16	375	30	288	23	239	19	205	17
WGTF 300	324	41	249	31	206	26	177	22	450	44	346	33	286	28	246	24
WGTF 400	432	73	332	56	275	46	236	40	600	78	461	60	382	49	328	43
WGTF 500	540	113	415	87	344	72	295	62	750	121	576	93	478	77	410	66
WGTF 600	647	163	498	126	412	104	354	89	899	175	692	135	572	111	492	95
WGTF 800	864	290	664	223	550	185	472	159	1200	311	922	239	764	198	656	170
WGTF 1000	1080	454	830	349	688	289	590	248	1500	486	1153	374	956	310	820	266

\*Einfederung 45 % bzw. 50 % / Deflection 45 % respectively 50 %

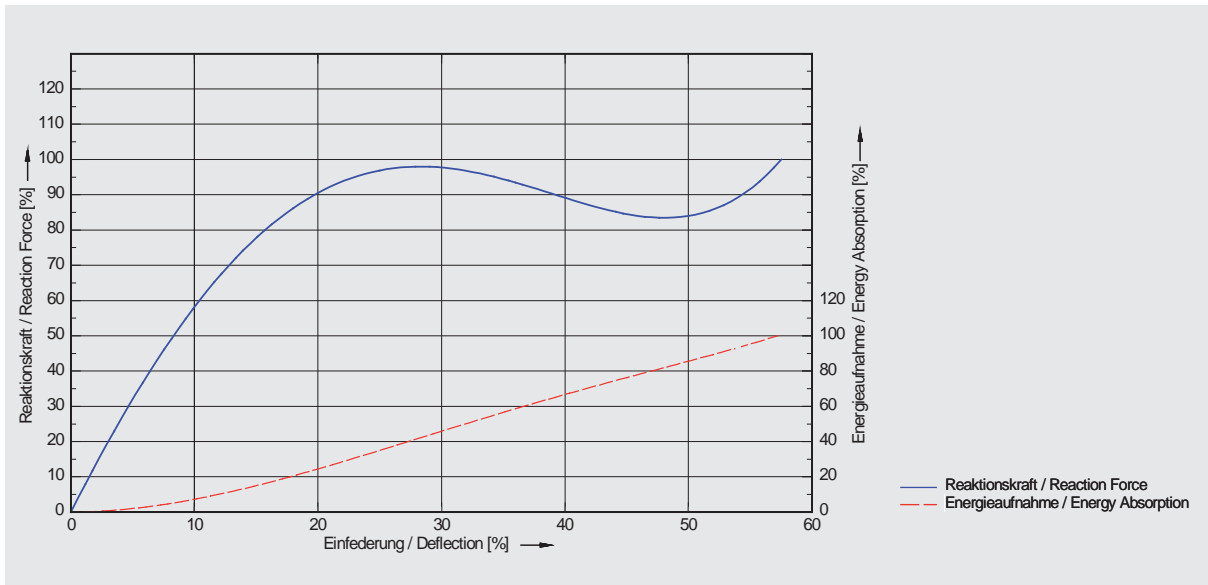
Leistungsdaten beziehen sich auf 1 m Fender / Performance per 1 m fender

RF = Reaktionskraft / Reaction force

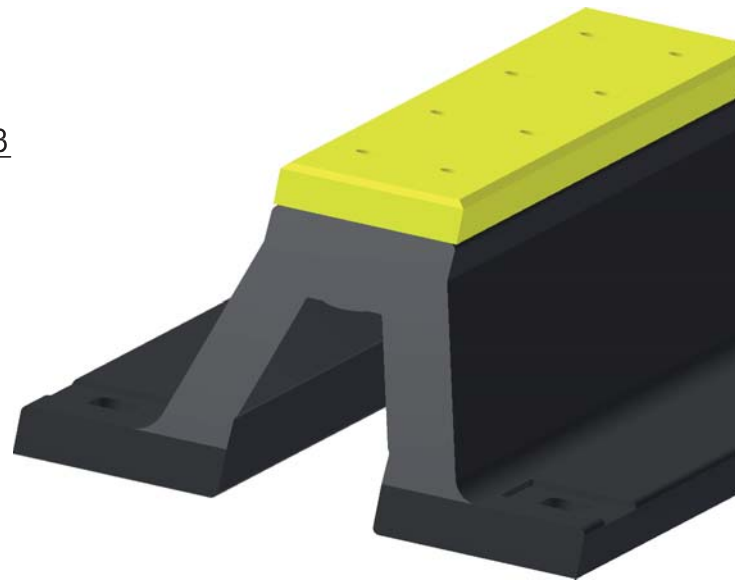
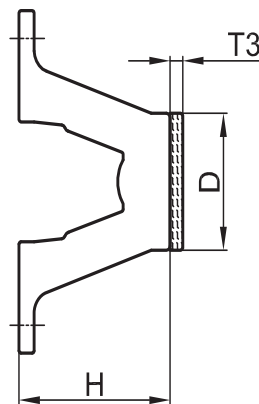
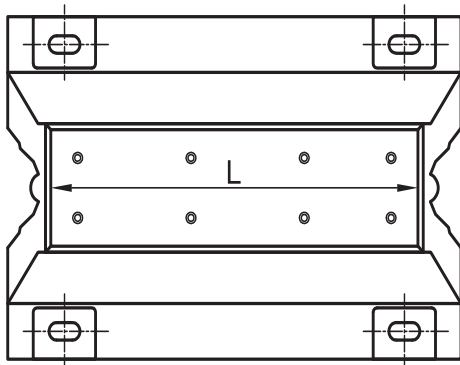
EA = Energieaufnahme / Energy absorption

Code: Erläuterung Seite 75 / note page 75

## Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve



## Trapezfender WGTF-PE / Arch Fenders WGTF-PE



### Abmessungen WGTF-PE / Dimensions WGTF-PE

Typ / Type	L mm	D mm	H mm	T3 mm
WGTF-PE 150	1000 - 3500	98	180	30
WGTF-PE 200	1000 - 3500	130	230	30
WGTF-PE 250	1000 - 3500	164	280	30
WGTF-PE 300	1000 - 3500	225	340	40
WGTF-PE 400	1000 - 3500	300	440	40
WGTF-PE 500	1000 - 3500	375	550	50
WGTF-PE 600	1000 - 3500	450	650	50
WGTF-PE 800	1000 - 3000	600	800	60
WGTF-PE 1000	1000 - 2000	750	1060	60

Leistungsdaten beziehen sich auf 1 m Fender / Performance per 1 m fender  
 Sonstige Maße siehe WGTF / Other dimensions see WGTF

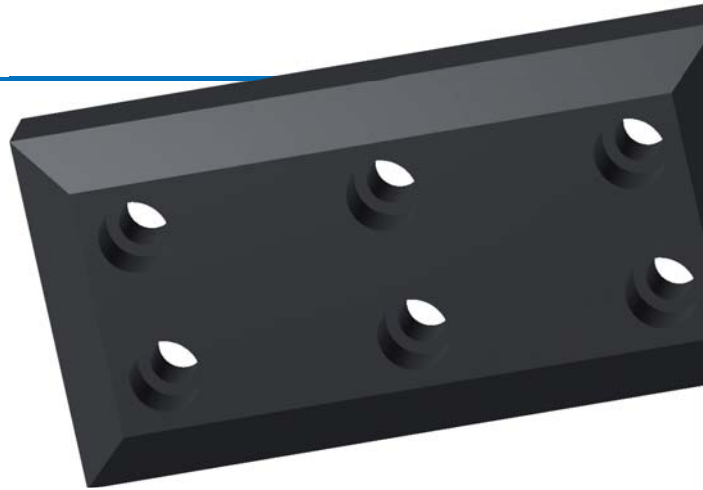
### Leistungsdaten WGTF-PE / Performance WGTF-PE

Typ / Type	50 % Einfederung / Deflection							
	Code X		Code H		Code S		Code L	
	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGTF-PE 150	181	7	155	7	116	5	78	3
WGTF-PE 200	241	13	196	11	157	8	103	6
WGTF-PE 250	257	24	208	19	165	15	144	12
WGTF-PE 300	326	35	242	27	200	21	158	16
WGTF-PE 400	413	64	316	49	261	41	229	31
WGTF-PE 500	511	102	401	78	354	64	269	54
WGTF-PE 600	613	133	462	108	386	83	299	71
WGTF-PE 800	831	265	621	200	510	150	456	126
WGTF-PE 1000	1015	417	788	312	259	262	539	221

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
 EA = Energieaufnahme / Energy absorption  
 Code: Erläuterung Seite 75 / note page 75

Leistungsdaten beziehen sich auf 1 m Fender / Performance per 1 m fender





## PE-Gleitplatten und -leisten WGPE

### PE-Gleitplatten aus PE 1000

PE-Gleitplatten aus PE 1000 (UHMW-PE = ultra high molecular weight polyethylene) verfügen aufgrund ihrer sehr hohen molaren Masse (Molekulargewicht > 3.500.000 g/mol.) über eine sehr gute Verschleißfestigkeit, eine hohe Schlagzähigkeit und hervorragende Gleiteigenschaften. Diese Gleitplatten sind die erste Wahl als Verschleißschutz und Gleitfläche für Fendertafeln, Betonflächen, Brücken- und Schleuseneinfahrten oder auch Arbeitspontons.

Die Platten werden im Formpress-/Sinterverfahren hergestellt.

UHMW-PE ist auch mit Beimischung von Regenerat erhältlich, wobei zu beachten ist, dass die jeweiligen physikalischen Eigenschaften leicht herabgesetzt sind. Eine erhebliche Kosteneinsparung steht hier geringfügig reduzierten Gebrauchseigenschaften gegenüber.

UHMW-PE ist unverrottbar, UV-, witterungs- und seawasserbeständig.

Für die Bearbeitung sind Werkzeuge der Holzbearbeitung ausreichend. Dadurch ist eine einfache Anpassung an die geforderte Einbausituation, auch vor Ort, ohne aufwendigen Maschineneinsatz gegeben. Gleitplatten werden mit Schrauben montiert.



## PE Sliding Pads and Sliding Rails WGPE

### PE Sliding Pads of PE 1000

PE Sliding Pads of PE 1000 (UHMW-PE = ultra high molecular weight polyethylene) are extremely hard wearing due to their very high molecular weight (> 3,500,000 g/mol.). They are very impact resistant and have excellent sliding properties. These sliding pads are the first choice in wear protection and sliding surfaces for fender panels, concrete surfaces, bridges and lock entrances or pontoons.

The pads are manufactured by compression moulding/sintering.

UHMW-PE is also available with the admixture of reclaimed PE, whereby to be noted is a slight reduction in the respective physical properties. In this case a relevant cost saving is being opposite to a little less performance characteristics.

UHMW-PE is rot-proof, UV, weathering and seawater-resistant.

The plates can be machined with woodworking tools. This allows easy adaptation to the specific installation situation, also on site, without the need for expensive machines. Sliding pads are mounted using bolts.

### Physikalische Eigenschaften

		Rein	Regenerat
Dichte ISO 1183-A	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,93 - 0,95	0,94 - 0,96
Wasseraufnahme	[%]	< 0,1	< 0,1
Streckspannung ISO 527	[N/mm <sup>2</sup> ]	15 - 20	15 - 20
Reißdehnung ISO 527	[%]	> 50	> 50
Verschleißfestigkeit (Sand-Slurry)		100 - 130	130 - 150
Dynamischer Reibungskoeffizient	PE-Metall	~ 0,2	~ 0,2
Dauergebrauchstemperatur	[°C]	-60 ... +80	-60 ... +80
Thermische Längenausdehnungskoeffizient	(+23°C ... +80°C) [1/K]	1,5 ... 2 x 10 <sup>-4</sup>	1,5 ... 2 x 10 <sup>-4</sup>

### Physical properties

		virgin	regenerated
Density ISO 1183-A	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,93 - 0,95	0,94 - 0,96
Water absorption	[%]	< 0,1	< 0,1
Yield stress ISO 527	[N/mm <sup>2</sup> ]	15 - 20	15 - 20
Elongation at break ISO 527	[%]	> 50	> 50
Wear resistance (Sand-Slurry)		100 - 130	130 - 150
Coefficient of friction	PE metal	~ 0,2	~ 0,2
Permanent temperature	[°C]	-60 ... +80	-60 ... +80
Thermal length expansion coefficient	(+23°C ... +80°C) [1/K]	1,5 ... 2 x 10 <sup>-4</sup>	1,5 ... 2 x 10 <sup>-4</sup>



## Plattengrößen UHMW-PE / Dimensions UHMW-PE

Standardformate gepresst (Länge x Breite) / Standard format compressed (length x width) mm	Stärke / Thickness mm
2000 x 1000	6 - 400
2000 x 1250	15 - 150
2000 x 2000	6 - 400
4000 x 1000	6 - 150
4000 x 2000	6 - 150
6000 x 1000	6 - 150
6000 x 1250	15 - 110
6000 x 2000	6 - 150
8000 x 1000	8 - 125

Andere Formate auf Anfrage möglich / Other sizes on request



## PE-Gleitleisten aus PE 300

PE-Gleitleisten aus PE 300 (HD-PE = high density polyethylene) haben eine geringere molare Masse (Molekulargewicht ca. 200.000 g/mol.). Diese Gleitleisten sind sehr gut schweißbar, verfügen aber über geringere Gleiteigenschaften und haben einen höheren Abrieb.

Diese Gleitleisten werden als Extrudat hergestellt, vornehmlich als Rechteckprofil in Längen bis zu 6500 mm (werkzeugabhängig).



## PE Sliding Rails of PE 300

PE Sliding Rails of PE 300 (HD-PE = high density polyethylene) have a lower molecular weight (about 200.000 g/mol.). These sliding strips are suitable for welding, but have reduced sliding properties and are less wear resistant.

They are predominantly rectangular extruded profiles in lengths of up to 6500 mm (die dependent).

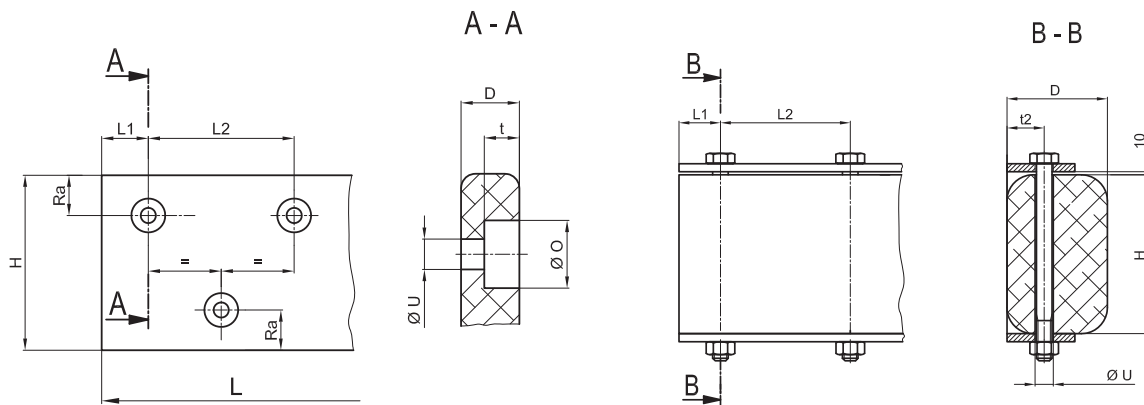
### Physikalische Eigenschaften

Dichte ISO 1183-A	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,91 - 0,94
Streckspannung ISO 527	[N/mm <sup>2</sup> ]	10 - 15
Verschleißfestigkeit (Sand-Slurry)		~ 400
Dynamischer Reibungskoeffizient	PE-Metall	~ 0,2 - 0,25
Dauergebrauchstemperatur	[°C]	-50 ... +50
Thermische Längenausdehnungskoeffizient	(+23°C ... +80°C) [1/K]	2 x 10 <sup>-4</sup>

### Physical properties

Density ISO 1183-A	[g/cm <sup>3</sup> ]	0,91 - 0,94
Yield stress ISO 527	[N/mm <sup>2</sup> ]	10 - 15
Wear resistance (Sand-Slurry)		~ 400
Coefficient of friction	PE metal	~ 0,2 - 0,25
Permanent temperatur	[°C]	-50 ... +50
Thermal length expansion coefficient	(+23°C ... +80°C) [1/K]	2 x 10 <sup>-4</sup>

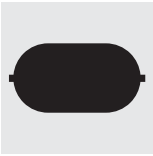
## Montageempfehlung / Recommendations for installation



## Abmessungen HD-PE / Dimensions HD-PE

H mm	D mm	L mm	L1 mm	L2 mm	Ra mm	t mm	t2 mm	Ø O x Ø U mm	Befestigung / Fixing	Flacheisen / Flat bar mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
50	50	5500	50 - 100	-	-	25	-	32 x 16	M12	-	2,4
60	60	5500	50 - 100	-	-	30	-	32 x 16	M12	-	3,4
70	50	2500	75 - 125	250 - 300	-	25	32	32 x 16	M12	-	3,3
70	70	6500	75 - 125	250 - 300	-	40	32	32 x 16	M12	-	4,6
80	60	5000	75 - 125	250 - 300	-	30	32	32 x 16	M12	-	4,5
100	50	5500	75 - 125	250 - 300	-	25	32	32 x 16	M12	-	4,7
100	65	5500	75 - 125	250 - 300	-	35	32	32 x 16	M12	-	6,1
100	100	6000	75 - 125	250 - 300	-	50	32	32 x 16	M12	50 x 6	9,3
120	80	5000	100 - 150	300 - 350	-	40	40	40 x 20	M16	-	8,9
120	120	6000	100 - 150	300 - 350	-	60	40	40 x 20	M16	80 x 10	13,4
140	70	5500	100 - 150	300 - 350	45	35	40	40 x 20	M16	-	9,1
160	70	5000	100 - 150	300 - 350	45	35	40	40 x 20	M16	-	10,4
160	160	6000	100 - 150	300 - 350	40	80	40	40 x 20	M16	80 x 10	24,1
170	120	5500	100 - 150	300 - 350	45	60	40	40 x 20	M16	80 x 10	19,0
180	70	5000	125 - 175	350 - 450	50	35	46	50 x 23	M20	-	11,7
180	180	6000	125 - 175	350 - 450	50	90	46	50 x 23	M20	80 x 10	30,2
190	110	5000	125 - 175	350 - 450	50	55	46	50 x 23	M20	80 x 10	19,4
200	75	5000	125 - 175	350 - 450	50	40	46	50 x 23	M20	-	14,0
200	100	6000	125 - 175	350 - 450	50	50	46	50 x 23	M20	80 x 10	18,6
200	150	5500	125 - 175	350 - 450	50	75	46	50 x 23	M20	80 x 10	27,9
200	200	6000	125 - 175	350 - 450	50	100	46	50 x 23	M20	80 x 10	37,6
250	150	6500	150 - 200	450 - 550	60	75	56	65 x 28	M24	80 x 10	34,8
250	160	5000	150 - 200	450 - 550	60	80	56	65 x 28	M24	80 x 10	37,2
250	250	5000	150 - 200	450 - 550	60	125	56	65 x 28	M24	100 x 10	58,1
300	100	5500	150 - 200	450 - 550	70	50	56	65 x 28	M24	-	27,9
300	210	5000	175 - 225	500 - 600	70	105	56	70 x 36	M30	100 x 12	58,6
300	300	5000	175 - 225	500 - 600	70	150	72	70 x 36	M30	100 x 12	84,6
440	160	2000	175 - 225	500 - 600	70	80	56	70 x 36	M30	100 x 12	66,8



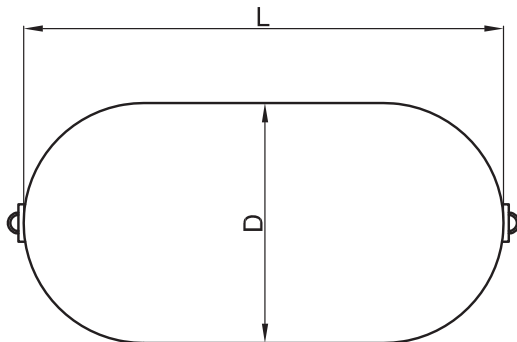


## Pneumatische Schwimmfender WGPF / WGPF-Sub

Pneumatische Schwimmfender sind ideal sowohl für den temporären als auch für den permanenten Einsatz in Häfen und im Offshore-Bereich. Sie entsprechen der ISO 17357. Ihr Aufbau besteht aus hochfestem, beidseitig gummierten Synthetikgewebe.

- weich ansteigende Federkennlinie
- sehr niedrige Flächenbelastung bei hoher Kraftaufnahme
- zusätzlicher Schutz bei harten Einsatzbedingungen durch Reifen-Ketten-Netz möglich
- keine Änderung der Federeigenschaften, auch nach mehrmaligen Lastwechseln
- keine Lastspitzen bei Anlegewinkeln bis 15° (gleichmäßige Lastverteilung)

Obwohl großvolumig im Einsatz, sind diese Fender durch ihre Packmaße platzsparend zu verstauen. Ihr Gewicht ist im Verhältnis zur Größe gering. Das Befüllen kann mit bordüblichen Kompressoren vorgenommen werden.



## Pneumatic Floating Fenders WGPF / WGPF-Sub

Pneumatic Floating Fenders are ideal for temporary and permanent use in harbours and offshore. They comply with ISO 17357. These fenders consist of high-strength synthetic fabric rubberised on both sides.

- gently rising deflection curve
- very low surface stress with high energy absorption
- additional protection for heavy-duty use with tyre-chain net
- deflection characteristics are maintained even after repeated loading
- No peak loads at berthing angles up to 15° (even load distribution)

Although bulky when used, these fenders are easy to store due to their small pack dimensions. They are light in relation to their size and can be filled with the usual on-board compressor systems.



## Abmessungen WGPF / Dimensions WGPF

Typ / Type	D mm	L mm	Fenderkörper* / Fenderbody* ca. Gewicht kg / approx. weight kg	Sling Type / Sling type ca. Gewicht kg / approx. weight kg	Reifen-Ketten-Netz / Tyre cage ca. Gewicht kg / approx. weight kg
WGPF 0510	500	1000	22	32	70
WGPF 0610	600	1000	25	36	75
WGPF 0715	700	1500	45	60	150
WGPF 1015	1000	1500	73	105	280
WGPF 1020	1000	2000	88	120	380
WGPF 1220	1200	2000	131	140	454
WGPF 1325	1350	2500	200	210	630
WGPF 1530	1500	3000	250	265	750
WGPF 1730	1700	3000	290	290	1010
WGPF 2035	2000	3500	405	400	1144
WGPF 2540	2500	4000	902	1080	1940
WGPF 2555	2500	5500	1090	1320	2318
WGPF 3345	3300	4500	1460	-	2300
WGPF 3365	3300	6500	1870	-	3100
WGPF 3310	3300	10600	2560	-	6000
WGPF 4590	4500	9000	3940	-	7000
WGPF 4512	4500	12000	4790	-	9700

\*Ohne Anschlagaugen, nur mit Reifen-Ketten-Netz einsetzbar / Without attachment eye, only for usage with tyre chain net

## Leistungsdaten WGPF / Performance WGPF

Typ / Type	60 % Einfederung / Deflection					
	0,5 bar Arbeitsdruck / Initial internal pressure			0,8 bar Arbeitsdruck / Initial internal pressure		
	RF kN	EA kNm	P kN/m <sup>2</sup>	RF kN	EA kNm	P kN/m <sup>2</sup>
WGPF 0510	64	6	132	85	8	174
WGPF 0610	74	8	126	98	11	166
WGPF 0715	137	17	135	180	24	177
WGPF 1015	182	32	122	239	45	160
WGPF 1020	257	45	132	338	63	174
WGPF 1220	297	63	126	390	88	166
WGPF 1325	427	102	130	561	142	170
WGPF 1530	579	153	132	761	214	174
WGPF 1730	639	191	128	840	267	168
WGPF 2035	875	308	128	1150	430	168
WGPF 2540	1381	663	137	1815	925	180
WGPF 2555	2019	943	148	2653	1317	195
WGPF 3345	1884	1175	130	2476	1640	171
WGPF 3365	3015	1814	146	3961	2532	191
WGPF 3310	5257	3067	158	6907	4281	208
WGPF 4590	5747	4752	146	7551	6633	192
WGPF 4512	7984	6473	154	10490	9037	202

P = Flächenpressung / Contact pressure  
RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption

### Hinweis

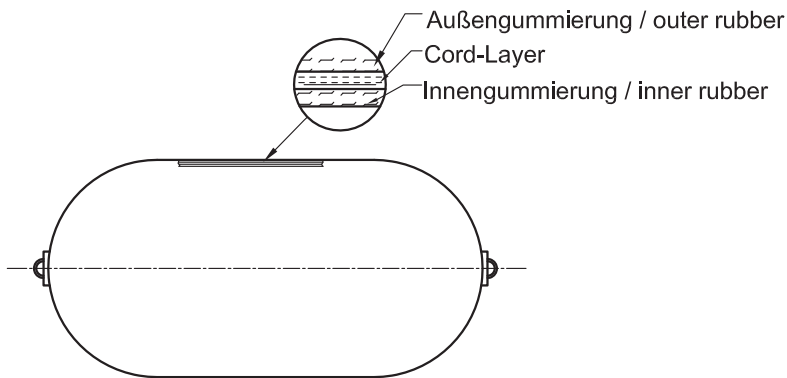
Sling Type Pneumatik Fender wurden für den Einsatz ohne Reifen-Ketten-Netz entwickelt. Sie sind an beiden Enden, zur Befestigung und zum Transport, mit einvulkanisierten Anschlagaugen versehen. Eine Umrüstung auf Reifen-Ketten-Netz ist bei diesen Typen möglich.

### Note

Sling Type Pneumatik Fenders were designed for usage without chain tire net. On both ends an attachment eye is vulcanised to the fender body for lifting and installation. It is possible to convert this type of fender for a usage with an additional chain tire net.







## Verwendete Materialien

### 1. Außengummierung

- Spezialmischung aus Natur- und Synthetikgummi
- abriebfest und witterungsbeständig
- Zugfestigkeit  $\geq 18$  Mpa
- Reißdehnung min. 400 %
- Shorehärte 60 +/- 10
- Standardfarbe: schwarz

### 2. Festigkeitsträger (Cord Layer)

- mehrlagige hochfeste Gewebeerstärkung
- winklig angeordnet zur optimalen Aufnahme und Verteilung des Innendruckes

### 3. Innengummierung

- Spezialgummierung mit optimierter Gasdichtheit
- Zugfestigkeit  $\geq 10$  Mpa
- Reißdehnung min. 400%
- Shorehärte 50 +/- 10

## Construction

### 1. Outside Rubber

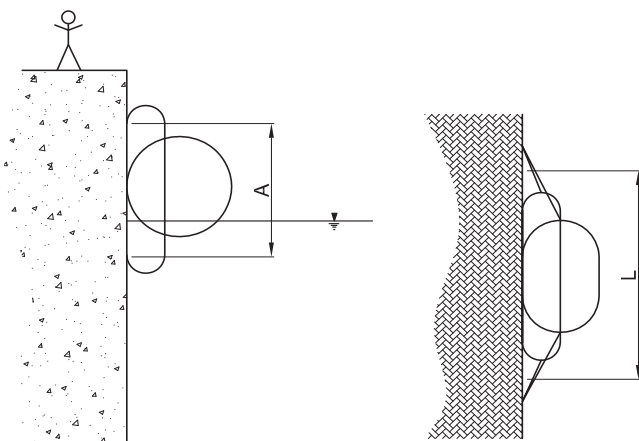
- special compound based on natural and synthetic rubber
- abrasion-resistant and weather-resistant
- tensile strength:  $\geq 18$  Mpa
- elongation at break: min. 400 %
- shore hardness: 60 +/- 10
- standard colour: black

### 2. Cord Layer

- multiple layer reinforcement of high strength nylon cord
- is arranged at ideal angles to hold the internal pressure and to distribute the stress evenly

### 3. Inside Rubber

- special compounded gas-tighted inner rubber layer
- tensile strength:  $\geq 10$  Mpa
- elongation at break: min. 400 %
- shore hardness: 50 +/- 10



## Hinweis

Um die größtmögliche Verformung des Fenders nutzen zu können, ist eine planebene Anlagefläche mit folgenden Abmaßen notwendig:

## Note

In order to utilise the maximum deflection of the fender, a level contact surface with the following dimensions is necessary:

	1000 x 1500 mm	1200 x 2000 mm	1500 x 2500 mm	2000 x 3500 mm	2500 x 4000 mm	3300 x 6500 mm
A	1350	1620	2050	2700	3380	4460
L	2000	2600	3250	4500	5200	8500



## Hydropneumatische Fender

Hydropneumatische Fender (WGPF-Sub) werden mit Ballastwasser gefüllt und verfügen über ein zusätzliches Kontergewicht. Hierdurch kann der Fender vertikal eingesetzt werden. Dies ermöglicht einen Kontakt zwischen Fenderkörper und Schiffsrumpf unterhalb der Wasseroberfläche.

- geringe Flächenbelastung
- variabler Tiefgang
- Schutz der seitlichen Sonarleisten

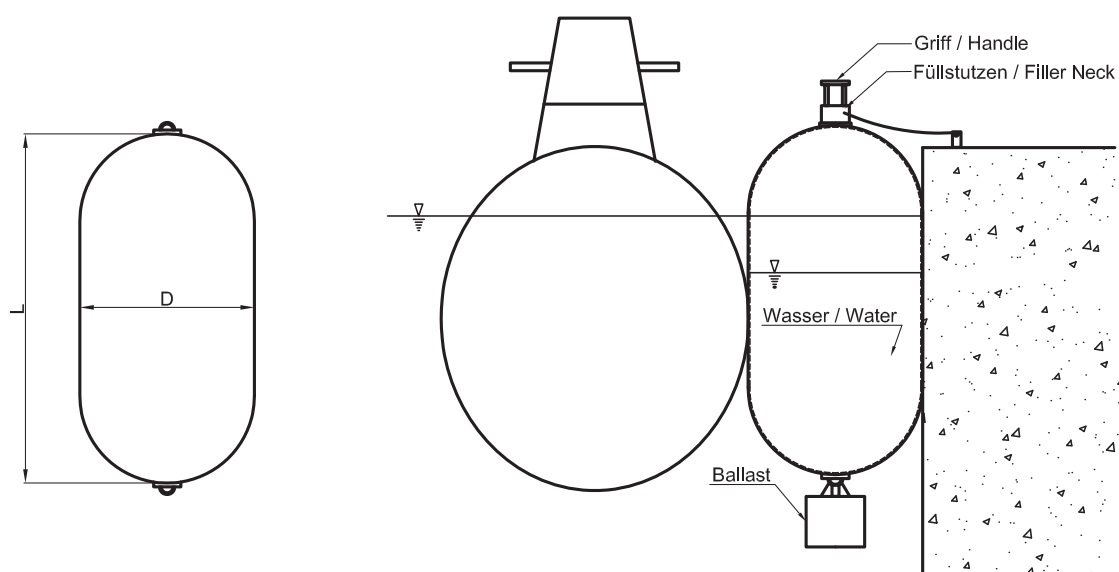
Diese Fender werden zur Fenderung von U-Booten und Swath-Schiffen eingesetzt.

## Hydro Pneumatic Fenders

Hydro Pneumatic Fenders (WGPF-Sub) are filled with ballast water and have an additional counterweight. This enables the fender to be used vertically allowing contact between the fender body and hull under water.

- low area load
- variable draught
- protection of lateral sonar strips

These fenders are used for fendering submarines and SWATH ships.



## Abmessungen WGPF-Sub / Dimensions WGPF-Sub

Typ / Type	D mm	L mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
WGPF-Sub 1561	1500	6100	550
WGPF-Sub 1772	1700	7200	1150
WGPF-Sub 2555	2500	5500	2000
WGPF-Sub 2577	2500	7700	2210
WGPF-Sub 3365	3300	6500	3000
WGPF-Sub 3310	3300	10600	4050
WGPF-Sub 4590	4500	9000	5980

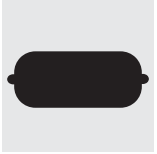
## Leistungsdaten WGPF-Sub / Performance WGPF-Sub

Typ / Type	Arbeitsdruck Initial internal pressure bar	Radius Schiffsrumpf Ship radius mm	Wasserfüllung Water ratio %	RF kN	EA kNm	P kN/m <sup>2</sup>	S %	Ballast Gewicht Ballast weight ca. / approx. kg	Volumen Volume m <sup>3</sup>
WGPF-Sub 1561	0,5	3050	60,0	117,7	549,3	137,3	51,0	1470	10,3
WGPF-Sub 1772	0,5	4500	60,0	166,8	706,3	127,5	49,0	2300	15,6
WGPF-Sub 2555	0,5	4950	70,0	264,8	1000,6	147,1	40,5	5380	24,7
WGPF-Sub 2577	0,5	5000	60,0	451,2	1383,2	147,1	48,5	2300	35,5
WGPF-Sub 3365	0,5	4950	70,0	490,5	1402,8	147,1	40,5	10460	47,5
WGPF-Sub 3310	0,5	6450	54,5	1334,0	2952,8	156,9	54,0	6320	80,8
WGPF-Sub 4590	0,5	6750	85,0	225,6	735,7	107,9	19,5	6860	124,4

P = Flächenpressung  
S = Einfeldung

P = Contact pressure  
S = Deflection

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption



## Floating Foam Fender WGFF

Floating Foam Fender sind die Alternative zu pneumatischen Fendern und starren Fendersystemen. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

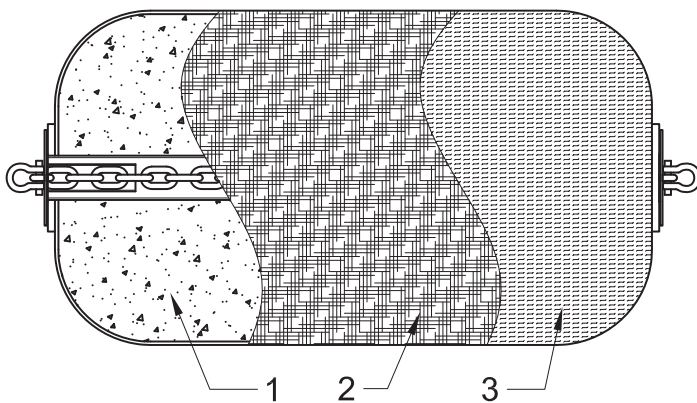
- hohe Energieaufnahme
- geringe Reaktionskraft
- unsinkbar, auch nach Haverie
- GL-zertifiziert
- sehr einfache Montage

Diese Fender werden hauptsächlich für folgende Anwendungen eingesetzt:

- tidenabhängige Häfen
- Kreuzfahrtterminals
- Marinestützpunkte
- Schiff – Schiff

Unterschiedliche Schaumdichten ermöglichen variable Leistungsdaten unter Beibehaltung der äußeren Abmessungen.

Die Fender können für schwere Einsätze zusätzlich mit einem Reifen-Ketten-Netz ausgerüstet werden.



### 1. Polyethylen Schaumkern

- geschlossenzelliger Schaum
- thermolaminiert
- keine Wasseraufnahme
- Schaumdichten von 28 - 167 kg/m<sup>3</sup>

### 2. Nylon Verstärkung

- mehrlagige hochfeste Gewebeerstärkung
- Kevlar-Verstärkung möglich

### 3. Polyurethan Außenhaut

- andere Farben möglich
- nicht abfärbend
- niedriger Reibwert



## Floating Foam Fenders WGFF

Floating Foam Fenders are the alternative to pneumatic fenders and rigid fender systems. The most important features are:

- high energy absorption
- low reaction force
- unsinkable, even after damage
- GL certified
- very easy to fit

These fenders are used mainly for the following applications:

- tidal harbours
- cruise ship terminals
- naval bases
- ship-to-ship

Different foam densities allow variable performance characteristics with the same fender dimensions.

The fenders can be additionally provided with a tyre-chain net for heavy-duty use.



### 1. Polyethylene foam core

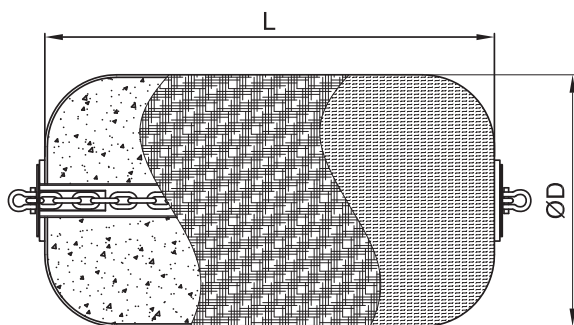
- closed cell foam
- thermolaminated
- no water absorption
- foam densities from 28 -167 kg/m<sup>3</sup>

### 2. Nylon reinforcement

- multiple high strength nylon reinforcement
- kevlar reinforcement on request

### 3. Polyurethane skin

- standard colours: black and orange
- other colours on request
- non marking
- low friction coefficient



## Abmessungen und Leistungsdaten / Dimensions and Performance

Typ / Type	Abmessungen / Dimensions			50 % Einfederung* / Deflection*		60 % Einfederung* / Deflection*	
	ØD mm	L mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg	RF kN**	EA kNm**	RF kN**	EA kNm**
WGFF 6601***	300	1000	10	27,0	1,4	49,4	3,1
WGFF 6603***	400	1000	15	36,1	2,5	65,9	5,5
WGFF 6605***	400	2000	25	72,2	5,0	132,0	11,0
WGFF 6607***	500	1000	20	45,1	3,9	82,4	8,6
WGFF 6609***	500	1500	29	67,6	5,8	124,0	12,9
WGFF 6611***	500	2000	38	90,2	7,8	165,0	17,2
WGFF 6613***	500	3000	55	135,0	11,7	247,0	25,8
WGFF 6615	600	1200	50	65,0	6,8	119,0	14,9
WGFF 6617	750	1500	80	102,0	13,3	186,0	29,2
WGFF 6619	800	1600	90	176,0	24,6	211,0	35,4
WGFF 6621	800	3000	160	330,0	46,1	396,0	66,3
WGFF 6623	900	1800	125	146,0	23,0	267,0	50,4
WGFF 6625	1000	1500	100	135,0	23,6	247,0	51,9
WGFF 6627	1000	2000	150	181,0	31,6	330,0	69,2
WGFF 6629	1200	2000	290	217,0	45,5	395,0	99,7
WGFF 6631	1200	2200	310	238,0	50,0	435,0	110,0
WGFF 6633	1200	2400	325	260,0	54,6	475,0	120,0
WGFF 6635	1200	3000	375	325,0	68,2	594,0	150,0
WGFF 6637	1200	4000	490	433,0	91,0	792,0	199,0
WGFF 6639	1220	4880	850	520,0	113,0	950,0	247,0
WGFF 6641	1250	2500	380	282,0	61,7	515,0	135,0
WGFF 6643	1350	2600	430	317,0	74,8	579,0	164,0
WGFF 6645	1500	2500	450	339,0	88,9	619,0	195,0
WGFF 6647	1500	2800	475	379,0	99,5	693,0	218,0
WGFF 6649	1500	3000	500	406,0	107,0	742,0	234,0
WGFF 6651	1500	4500	1000	610,0	160,0	1110,0	351,0
WGFF 6653	1520	2440	500	335,0	88,9	612,0	195,0
WGFF 6655	1700	3200	750	491,0	146,0	897,0	320,0
WGFF 6657	1800	3000	775	488,0	154,0	891,0	337,0
WGFF 6659	1800	3600	880	585,0	184,0	1070,0	404,0
WGFF 6661	2000	3000	880	542,0	190,0	990,0	416,0
WGFF 6663	2000	3500	970	632,0	221,0	1150,0	485,0
WGFF 6665	2000	4000	1100	723,0	253,0	1320,0	554,0
WGFF 6667	2100	4200	1225	797,0	293,0	1450,0	642,0
WGFF 6669	2200	4500	1400	894,0	344,0	1630,0	754,0
WGFF 6671	2400	4800	1750	1040,0	437,0	1900,0	958,0
WGFF 6673	2500	4000	1700	903,0	395,0	1650,0	866,0
WGFF 6675	2500	5000	2100	1130,0	494,0	2060,0	1080,0
WGFF 6677	2500	5500	2250	1240,0	543,0	2270,0	1190,0
WGFF 6679	2700	5400	2600	1320,0	622,0	2400,0	1360,0
WGFF 6681	3000	4000	2450	1080,0	498,0	1980,0	1250,0
WGFF 6683	3000	5000	2800	1350,0	711,0	2470,0	1560,0
WGFF 6685	3000	6000	3400	1630,0	853,0	2970,0	1870,0
WGFF 6687	3300	6500	4000	1940,0	1120,0	3540,0	2450,0
WGFF 6689	3500	6500	4300	2050,0	1260,0	3700,0	2760,0
WGFF 6691	3500	7000	4400	2200,0	1350,0	4040,0	2970,0

\*Schaumdichte 35 kg/m<sup>3</sup> / Foam density 35 kg/m<sup>3</sup>

\*\*Bezogen auf die Fenderlänge / Related to length of fender

\*\*\*Ohne Innenkette und Anschlagplatte, sondern mit Innenrohr

/ With inside tube instead of chain tension member and end plate

RF = Reaktionskraft / Reaction force

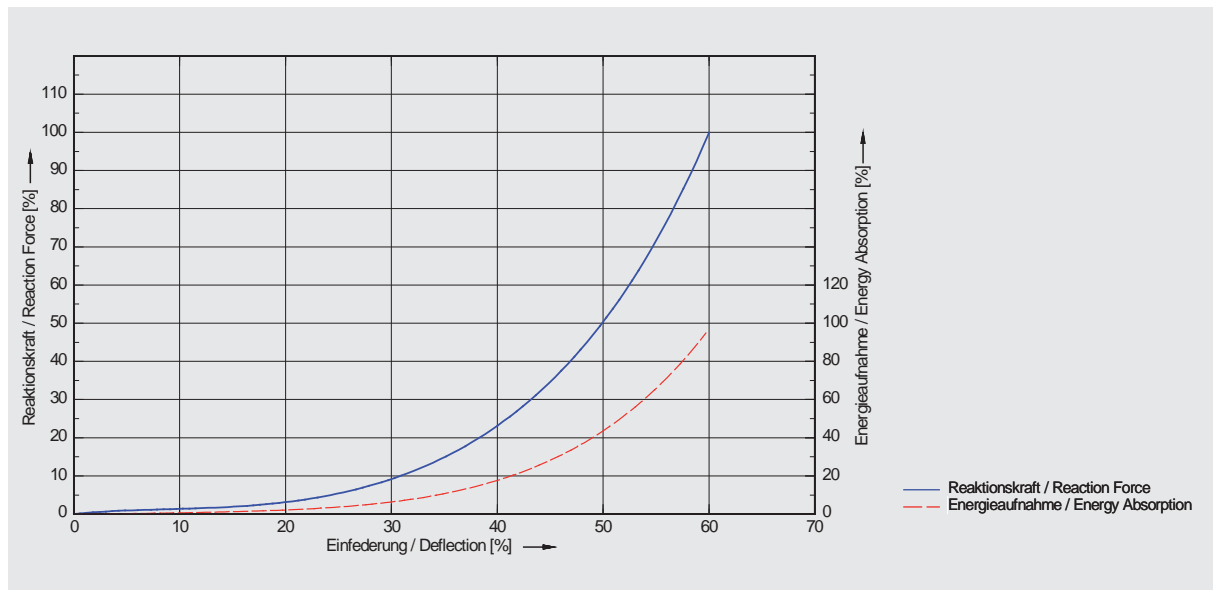
EA = Energieaufnahme / Energy absorption

Maximal Ø 3,6 m x 8,0 m Länge / maximum Ø 3,6 m x 8,0 m length

Toleranzen +/- 5 % / Tolerances +/- 5 %

Andere Abmessungen auf Anfrage / Other dimensions on request

## Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve



### Hinweis

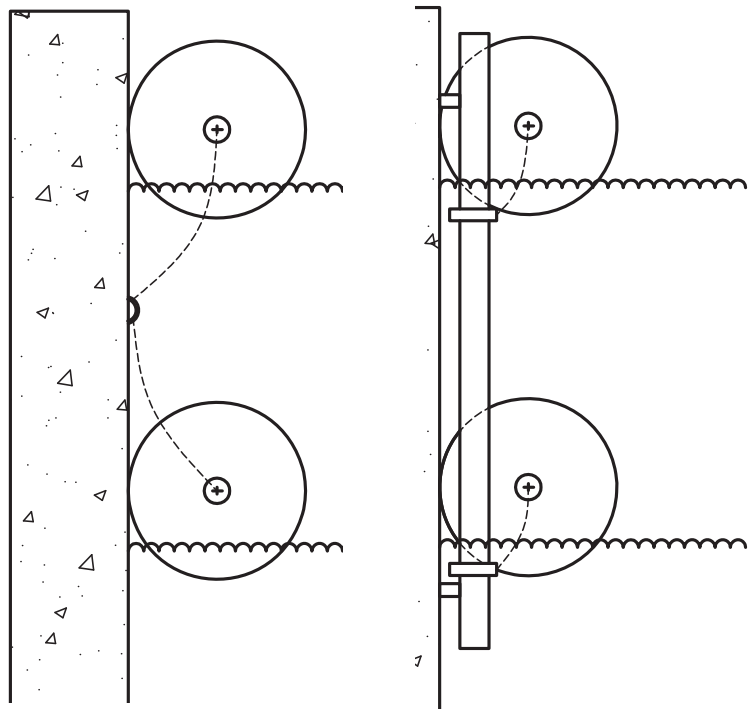
Um die mögliche Verformung von 60 % ausnutzen zu können, ist eine ausreichende Anlagefläche hinter dem Fender notwendig. Hierbei ist auf unterschiedliche Wasserstände zu achten.

Die Kettenlänge ist abhängig von dem Befestigungssystem.

### Note

In order to utilise the maximum deformation of 60 %, an adequate contact surface behind the fender is necessary. Various water levels must be taken into account.

The chain length depends on the fastening system.







## Donut-Fender WGDN

Donut-Fender werden für Anlegedalben und Leiteinrichtungen eingesetzt. Die Eigenschaften und Funktionsweisen entsprechen denen eines vertikal angeordneten Floating Foam Fenders.

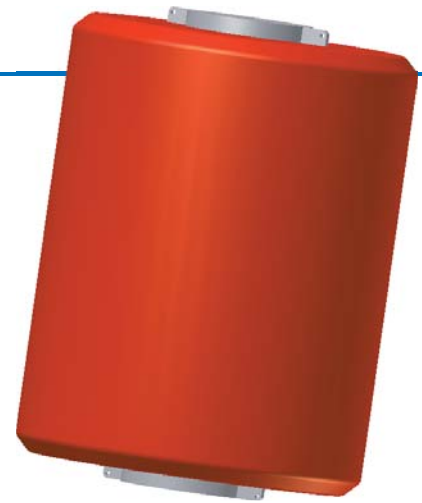
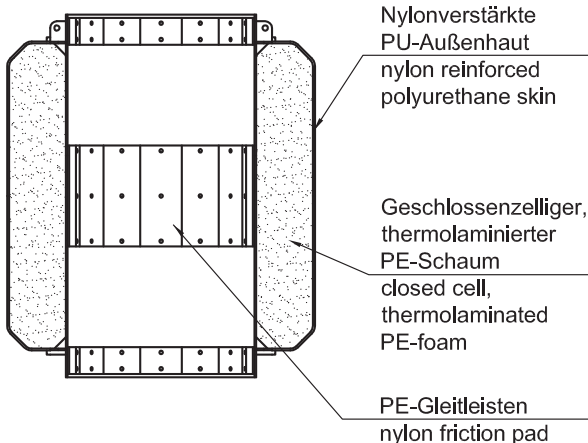
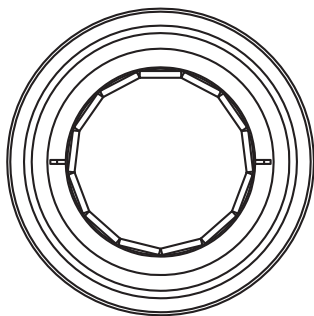
Durch ihren Aufbau mit innenliegenden PE-Gleitleisten ist eine gute Beweglichkeit auf dem Dalben gegeben. Ihr geschlossenzelliger Schaumkern sorgt für den Auftrieb, so dass bei unterschiedlichen Wasserständen (Tide) eine gleichbleibende Höhe (Kontaktfläche) über dem Wasserspiegel gewährleistet ist. Die Außenhaut besteht aus gewebeverstärktem Polyurethan.

Variable Abmessungen und ein robuster Aufbau ermöglichen individuelle Anpassungsmöglichkeiten an den jeweiligen Einsatzfall.

- hohe Energieaufnahme
- Unsinkbarkeit
- gute Sichtbarkeit durch Signalfarben
- wartungsarm
- nicht abfärbend

### Hinweis

Donut-Fender werden individuell gefertigt. Durchmesser von 400 bis 3600 mm und Längen bis zu 8 m sind möglich.



## Donut Fenders WGDN

Donut Fenders are used for berthing dolphins and guiding and turning structures. They operate in the same way as vertically arranged floating foam fenders.

Internal PE sliding strips ensure easy movement on the dolphin. A closed-cellular foam core provides for additional buoyancy so that the fender rises and falls with the water level (tide) to provide a constantly contact area. The outer skin is made of polyurethane reinforced with nylon cord.

Variable dimensions and a rugged design enable adaptation to suit specific applications.

- high energy absorption
- unsinkable
- bright colours for visibility
- low-maintenance
- non-marking

### Note

Donut Fenders are manufactured individual. Available in diameters from 400 to 3600 mm and lengths of up to 8 m.







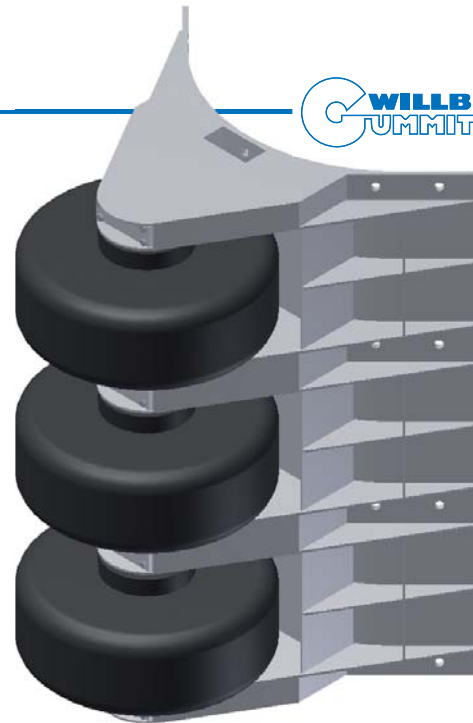
## Rad-/Rollenfender WGRF

Rad- bzw. Rollenfender werden als Leitwerk von Schiffen eingesetzt, wenn enge Platzverhältnisse dies erfordern, wie beispielsweise in Einfahrten von engen Kanälen, Docks oder Häfen.

Der Fenderkörper besteht aus Polyurethan oder Gummi und ist aus Vollmaterial oder mit Luftfüllung.

- drehbar
- als Systembaustein einsetzbar (alle Typen)
- niedriger Reibwert
- erhöhte Energieaufnahme durch Widerlager (Typ B)
- nicht abfärbender Polyurethan-Körper (Typ C)
- Polyurethan-Körper in Signalfarben (Typ C)
- geringe Flächenpressung bei großvolumigen pneumatischen Fenderkörpern
- wartungsarme Systeme durch Kunststoffgleitlager

Auch die integrierte Montage im Rumpf von Flußkreuzfahrtschiffen ist möglich.



## Wheel / Roller Fenders WGRF

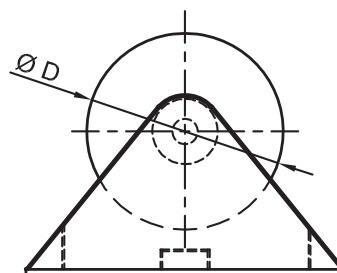
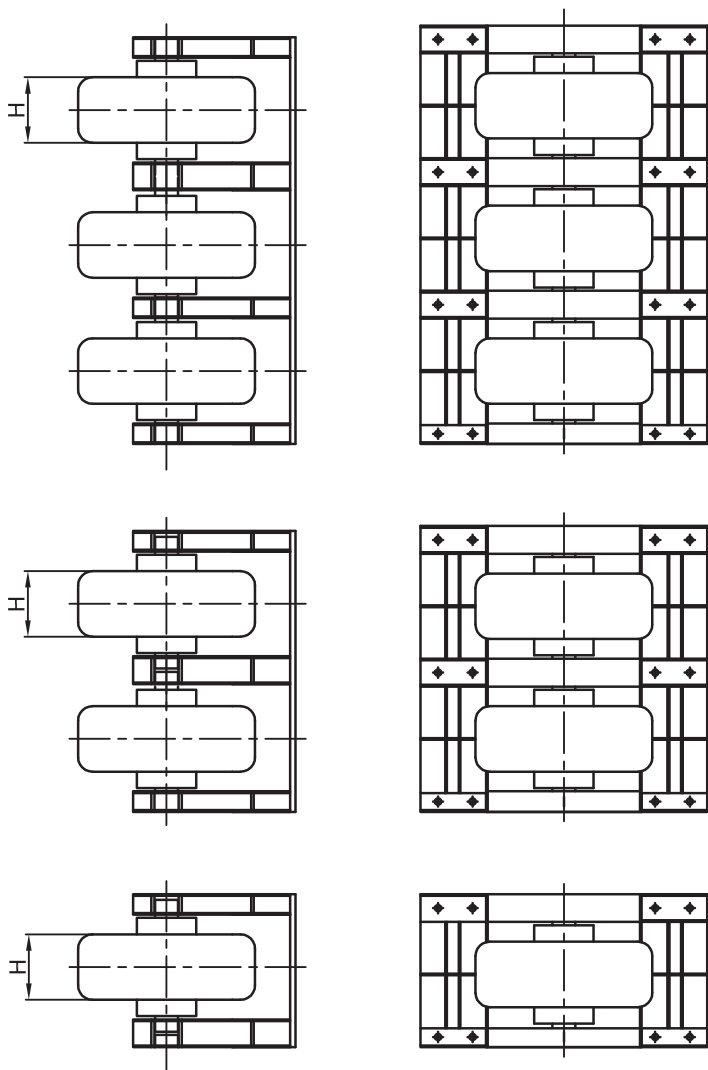
Wheel or Roller Fenders are used to help ships manoeuvre into narrow channels such as docks or harbour entrances.

The fender body consists of polyurethane or rubber which is either solid or filled with air.

- rotatable
- suitable for use as part of a system (all types)
- low coefficient of friction
- increased energy absorption due to abutment (type B)
- non-marking polyurethane body (type C)
- signal coloured polyurethane body (type C)
- low contact pressure by using large pneumatic fender bodies
- low-maintenance due plastic sliding bearings

Also suitable for hull-integrated installation on river-cruisers.





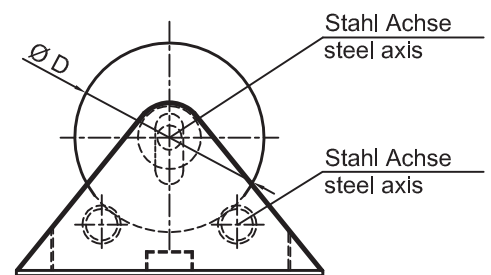
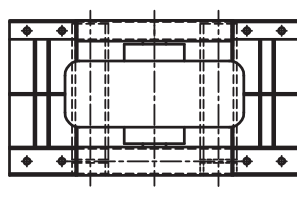
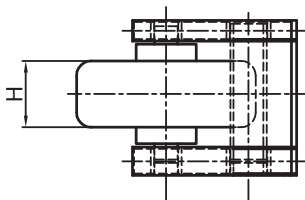
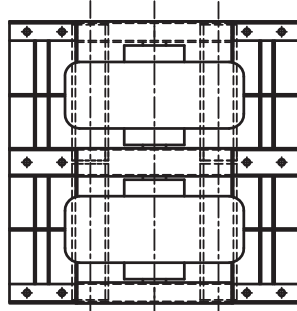
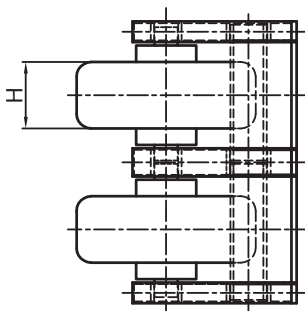
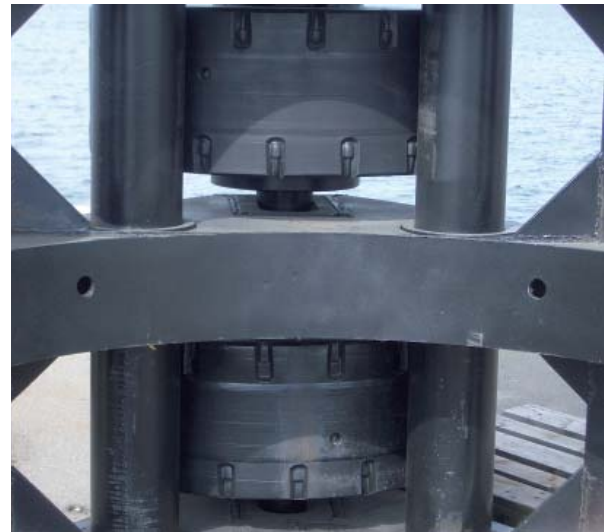
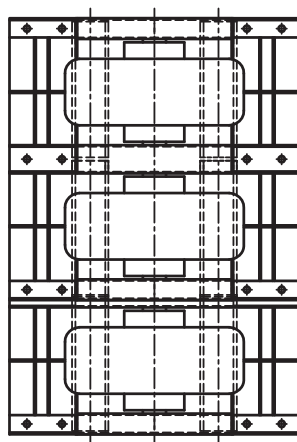
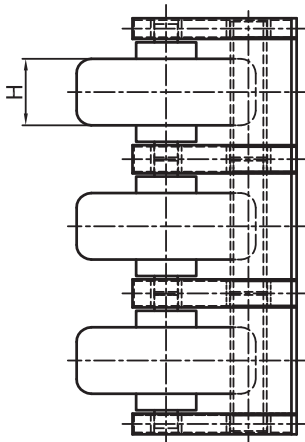
### Abmessungen Typ A "starre Mittelachse" / Dimensions type A "fixed axle"

Typ / Type	$\varnothing D$ mm	H mm
WGRF 600	600	200
WGRF 750	750	250
WGRF 900	900	300
WGRF 1200	1200	400
WGRF 1500	1500	500
WGRF 1800	1800	600

### Leistungsdaten Typ A "starre Mittelachse" / Performance type A "fixed axle"

Typ / Type	max. Verformung / max. deflection mm	1-rädrig / 1 wheel		2-rädrig / 2 wheels		3-rädrig / 3 wheels	
		RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGRF 600	125	70	2,5	140	5,0	210	7,5
WGRF 750	157	110	5,0	220	10,0	330	15,0
WGRF 900	184	150	8,0	300	16,0	450	25,0
WGRF 1200	260	270	19,0	540	39,0	810	58,0
WGRF 1500	325	430	38,0	860	76,0	1290	115,0
WGRF 1800	390	620	66,0	1240	133,0	1860	199,0

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption



### Abmessungen Typ B "bewegliche Mittelachse" / Dimensions type B "movable axle"

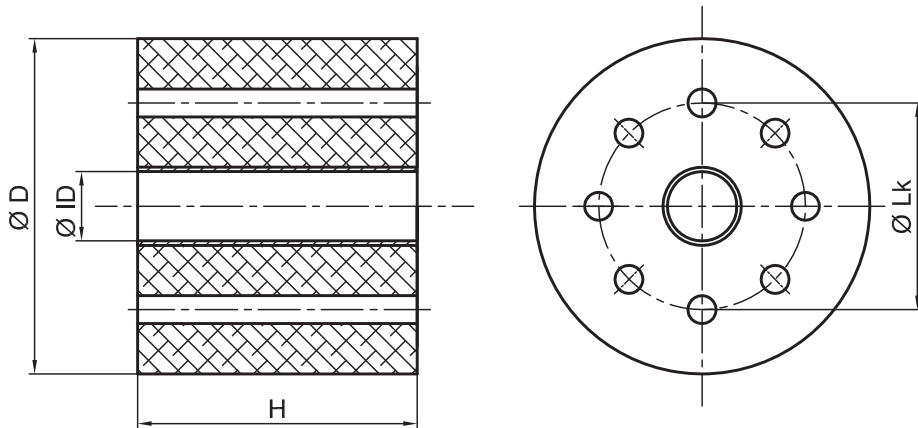
Typ / Type	Ø D mm	H mm
WGRF 1080	1080	460
WGRF 1350	1350	510
WGRF 1800	1800	690
WGRF 2000	2000	760
WGRF 2550	2550	970
WGRF 2900	2900	900

### Leistungsdaten Typ B "bewegliche Mittelachse" / Performance type B "movable axle"

Typ / Type	max. Verformung / max. deformation mm	1-rädrig / 1 wheel		2-rädrig / 2 wheels		3-rädrig / 3 wheels	
		RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm	RF kN	EA kNm
WGRF 1080	400	150	48	496	96	744	144
WGRF 1350	520	168	94	776	187	1166	281
WGRF 1800	600	315	162	117	323	1676	485
WGRF 2000	695	588	257	1519	514	2283	770
WGRF 2550	920	915	383	1980	766	2969	1147
WGRF 2900	1200	1300	546	2509	1088	3763	1637

RF = Reaktionskraft / Reaction force  
EA = Energieaufnahme / Energy absorption





### Abmessungen Typ C "PUR-Rollen" / Dimensions type C "PUR rolls"

Typ / Type	Ø D mm	H mm	Ø ID mm	Ø Lk mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
WGRF 400-PU	400	500	100	300	70
WGRF 600-PU	600	500	158	370	150
WGRF 800-PU	800	500	158	500	295
WGRF 1000-PU	1000	500	158	600	472

### Leistungsdaten Typ C "PUR-Rollen" / Dimensions type C "PUR rolls"

Typ / Type	max. Verformung / max. deflection mm	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm
WGRF 400-PU	50	100	7
WGRF 600-PU	115	300	18
WGRF 800-PU	150	1000	38
WGRF 1000-PU	200	3000	52





## PU-Fender WGPU

PU-Fender bestehen aus einem geschlossenzelligen und elastischen Polyethylenschaumkern und sind mit einer abriebfesten, nicht färbenden, langlebigen und flexiblen Polyurethan-Außenhaut ummantelt. Durch individuelle Formgebung im Spray- oder Gießverfahren ist der Aufbau kompletter Fendersysteme möglich.

Charakteristik dieser Fender:

- viele verschiedene Formen, Abmessungen und Ausführungen, auch vorgebogene Bug- und Hecksektionen, sind herstellbar
- die Höhe der Energieaufnahme und Reaktionskraft können durch unterschiedliche Schaumdichten verändert werden
- die PUR-Außenhaut ist in verschiedenen Stärken erhältlich, eine Gewebeverstärkung ist für schwere Einsatzbedingungen verfügbar
- im Gießverfahren sind sehr glatte Oberflächen, die auch den hohen Anforderungen des Yachtbaus genügen, möglich
- ein Reparaturset ermöglicht eine einfache Beseitigung von kleineren Beschädigungen der Außenhaut
- ein Fendersystem besteht aus einzelnen Sektionen, so dass im Schadensfall jeweils nur eine Sektion ausgetauscht werden muss
- passgenaue Verbindungssysteme (Nut und Feder) sind möglich
- eine Vielzahl individueller Befestigungsmöglichkeiten erleichtern die Montage
- Gewichtersparnis gegenüber Gummi-Fenderungen bei gleicher Energieaufnahme
- kostengünstige Herstellung von Kleinst- und Kleinserien im Sprayverfahren (kein Formenbau notwendig)

Die nachstehenden Querschnitte sind im Gießverfahren verfügbar. Max. Länge = 2900 mm.



## PU Fenders WGPU

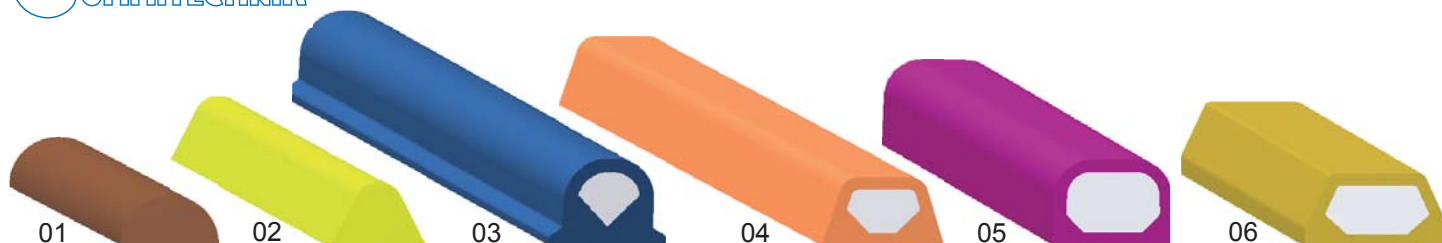
PU Fenders consist of a closed-cellular and flexible polyethylene foam core and have a wear-resistant, non-marking, long-lasting and flexible polyurethane outer skin. Complete fender systems can be produced in a variety of shapes by spraying and moulding.

Features:

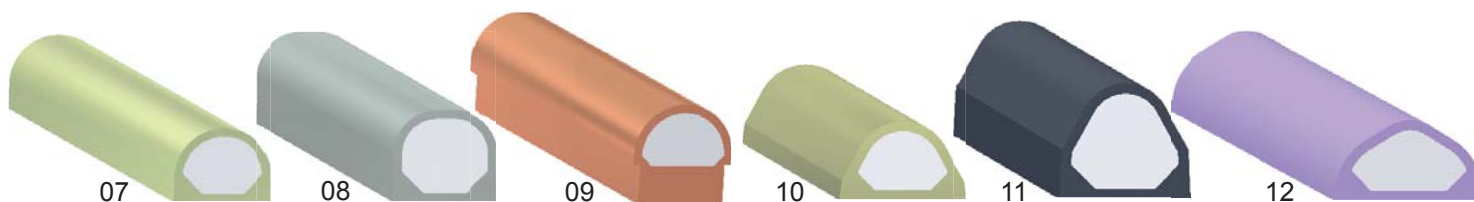
- available in numerous shapes, dimensions and designs including preshaped bow and stern sections
- the energy absorption and reaction force can be varied by different foam densities
- the PUR skin is available in various thicknesses, fabric reinforcement is available for use under heavy-duty conditions
- extremely smooth surfaces produced by moulding meet high yacht building requirements
- slight damage to the skin can be easily repaired with a repair set
- a fender system consists of individual sections so that in the event of damage only one section needs to be replaced
- precisely fitting connection systems (groove-and-tongue) are available.
- a large number of individual fixing options facilitate installation
- lighter than rubber fenders with the same energy absorption
- cost-effective small volume production by spraying (no moulds necessary)

The following cross sections shown are available for moulded fenders. Max. length = 2900 mm.

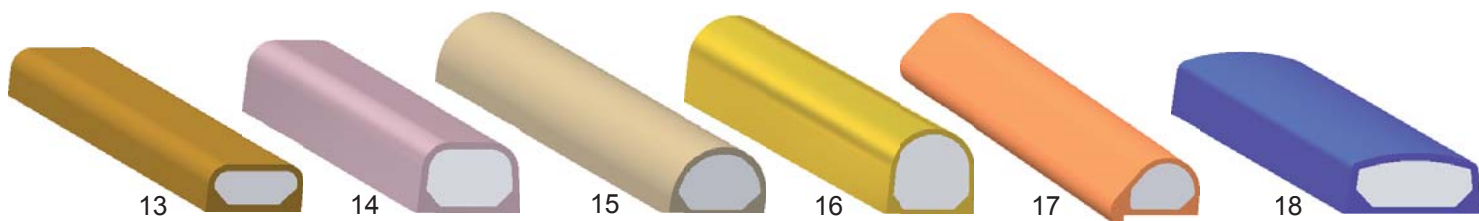




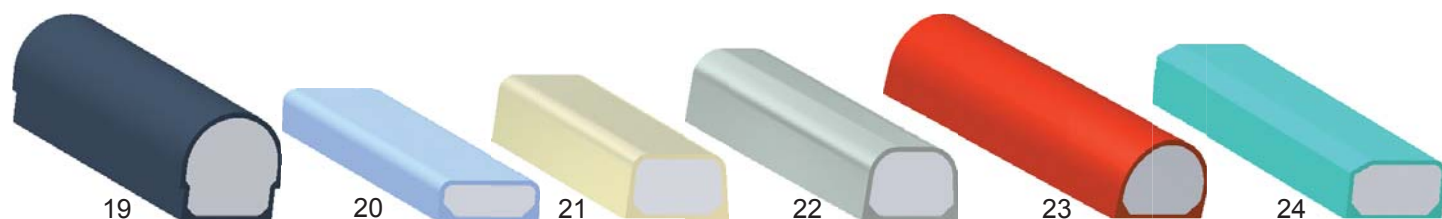
Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
01	26	52	1,20
02	40	60	1,80
03	60	85	3,00
04	55	100	3,30
05	70	100	4,00
06	60	120	3,90



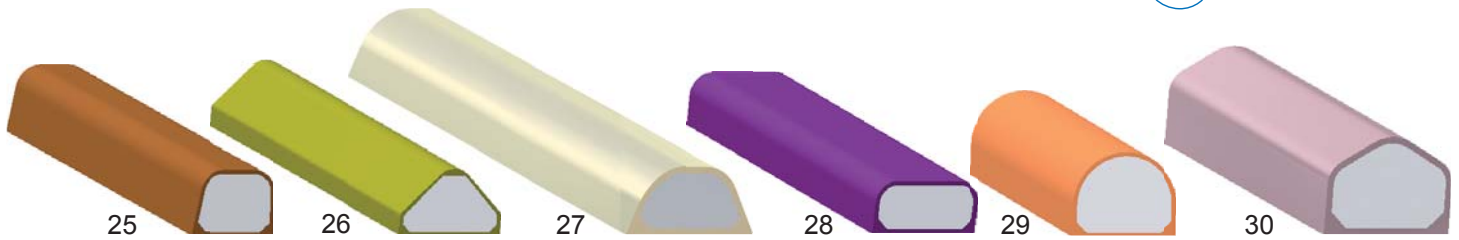
Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
07	90	120	4,70
08	105	120	5,10
09	120	120	7,80
10	80	130	4,20
11	113	130	5,20
12	78	145	4,60



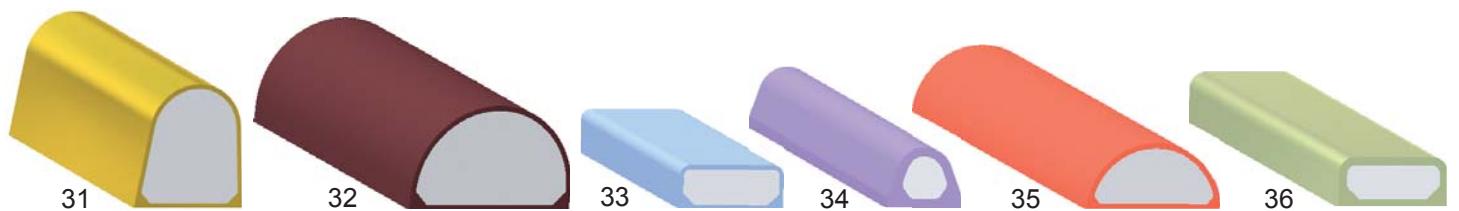
Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
13	70	150	5,20
14	100	150	5,70
15	100	150	5,50
16	150	160	7,00
17	128	165	6,50
18	80	180	5,90



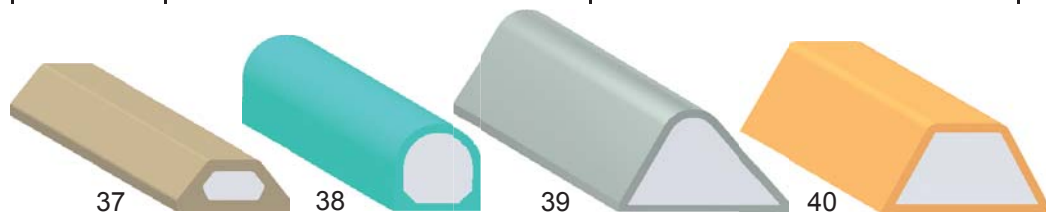
Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
19	200	200	8,80
20	80	200	6,40
21	124	200	7,60
22	145	200	7,90
23	150	200	7,90
24	125	215	8,30



Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
25	165	220	8,90
26	137	222	5,70
27	102	224	6,60
28	120	250	8,90
29	200	250	10,50
30	225	300	17,80



Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
31	400	370	26,80
32	300	500	27,60
33	100	243	8,40
34	65	80	2,70
35	120	250	7,60
36	60	130	4,08



Nummer Number	Höhe / Height mm	Breite / Width mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
37	45	100	2,68
38	100	100	4,06
39	123	204	6,04
40	100	195	5,51

### Hinweis

Die dargestellten Farben dienen nur der optischen Identifikation. Sie stellen nicht den Lieferzustand dar.

### Note

The colours shown are for identification only. They are not representing the original colours.





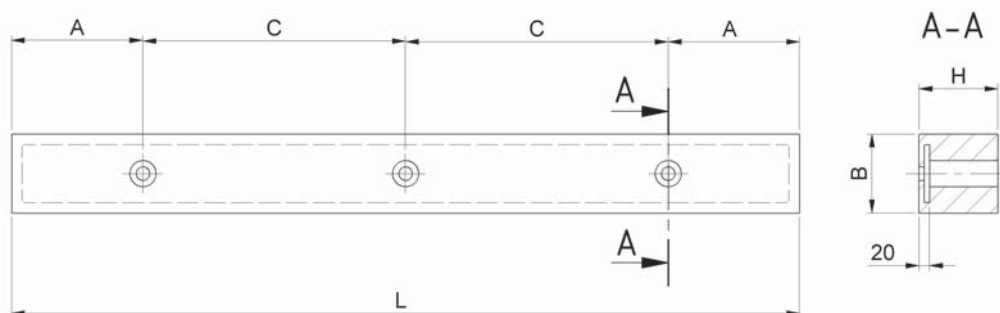
## Fenderleisten WGFL

Fenderleisten bestehen aus Gummi mit einem einvulkanisierten Flachstahl.



## Fender Bars WGFL

Fender Bars consists of rubber with a vulcanised internal steel flat bar.

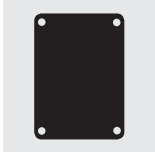


### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	H mm	B mm	L mm	A mm	C mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
WGFL 151510	150	150	1000	250	500	2 x M24	38
WGFL 151515	150	150	1500	250	500	3 x M24	56
WGFL 201510	200	150	1000	250	500	2 x M24	43
WGFL 201515	200	150	1500	250	500	3 x M24	65
WGFL 202010	200	200	1000	250	500	2 x M30	65
WGFL 202015	200	200	1500	250	500	3 x M30	98
WGFL 252010	250	200	1000	250	500	2 x M30	77
WGFL 252015	250	200	1500	250	500	3 x M30	116
WGFL 302010	300	200	1000	250	500	2 x M30	88
WGFL 302015	300	200	1500	250	500	3 x M30	132

### Leistungsdaten / Performance

Typ / Type	50 % Einfeldung / Deflection	
	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm
WGFL 151510	638	16,7
WGFL 151515	961	24,5
WGFL 201510	441	16,7
WGFL 201515	667	24,5
WGFL 202010	824	26,5
WGFL 202015	1236	40,2
WGFL 252010	657	26,5
WGFL 252015	991	40,2
WGFL 302010	530	26,5
WGFL 302015	795	40,2



## Fenderplatten WGFP

Fenderplatten bestehen aus Gummi und haben eine einvulkanisierte Stahlplatte.

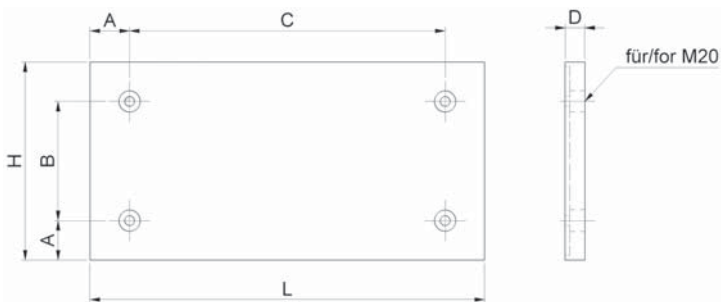
Die geringe Bauhöhe ermöglicht einen kleinen Abstand zwischen Schiff und Kai.



## Fender Plates WGFP

Fender Plates consists of rubber with a vulcanised internal steel plate.

Their compact design allows a small distance to be maintained between ship and quay.



### Abmessungen / Dimensions

D mm	H mm	L mm	A mm	B mm	C mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
50	500	1000	100	300	800	4 x M20	45
50	600	1000	150	300	700	4 x M20	54
50	750	1000	150	450	700	4 x M20	67
50	500	1500	100	300	650	6 x M20	67
50	600	1500	150	300	600	6 x M20	80
50	750	1500	100	450	600	6 x M20	100
75	500	1000	100	300	800	4 x M20	59
75	600	1000	150	300	700	4 x M20	71
75	750	1000	150	450	700	4 x M20	88
75	500	1500	100	300	650	6 x M20	88
75	600	1500	150	300	600	6 x M20	106
75	750	1500	100	450	600	6 x M20	132
100	500	1000	100	300	800	4 x M20	73
100	600	1000	150	300	700	4 x M20	88
100	750	1000	150	450	700	4 x M20	109
100	500	1500	100	300	650	6 x M20	109
100	600	1500	150	300	600	6 x M20	131
100	750	1500	100	450	600	6 x M20	164
125	500	1000	100	300	800	4 x M20	87
125	600	1000	150	300	700	4 x M20	104
125	750	1000	150	450	700	4 x M20	130
125	500	1500	100	300	650	6 x M20	130
125	600	1500	150	300	600	6 x M20	156
125	750	1500	100	450	600	6 x M20	195
150	500	1000	100	300	800	4 x M20	100
150	600	1000	150	300	700	4 x M20	121
150	750	1000	150	450	700	4 x M20	151
150	500	1500	100	300	650	6 x M20	151
150	600	1500	150	300	600	6 x M20	181
150	750	1500	100	450	600	6 x M20	227



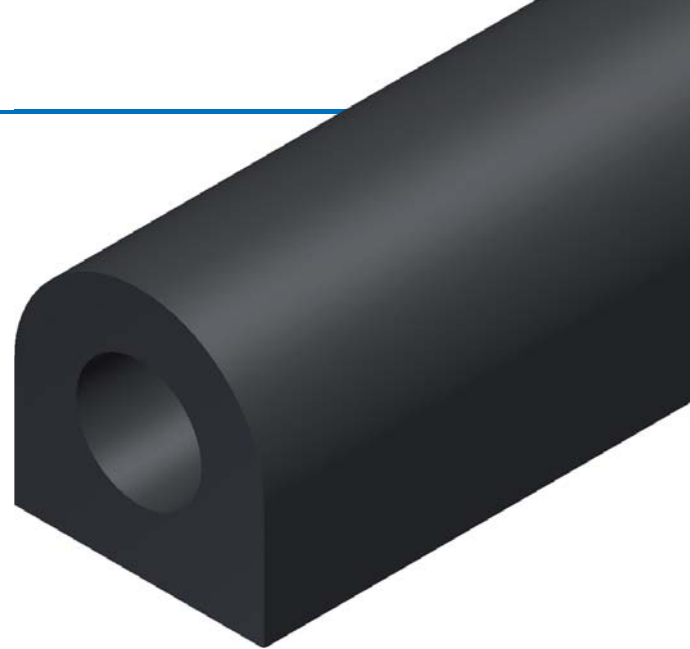


## D-Fender WGDF

D-Fender sind mit rundem oder D-förmigem Innenloch verfügbar.

Sie zeichnen sich durch die einfache Montage, entweder im U-Eisen oder direkt an der zu schützenden Fläche, aus. Sie sind flexibel einsetzbar, sehr robust und stellen einen hervorragenden Schutz der Schiffswand bzw. der Kaianlage dar.

D-Fender können vertikal, diagonal oder horizontal montiert werden.

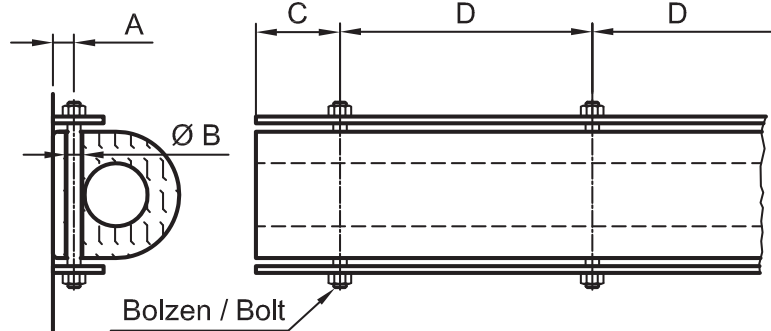
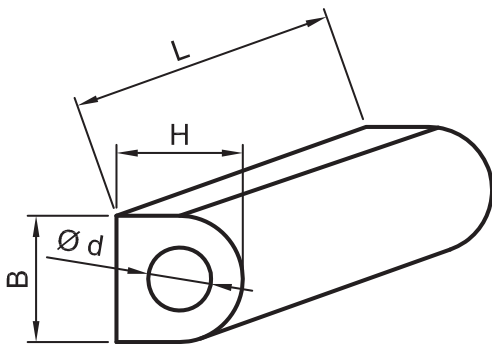


## D-Fenders WGDF

D-Fenders are available with round or D-shaped inner hole.

They are easy to install, either in U-irons or directly on surfaces to be protected. They are versatile applicable, extremely rugged and provide excellent protection for ship hulls and quays.

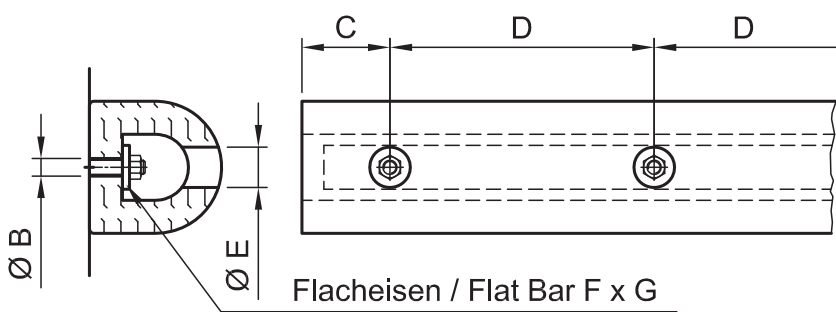
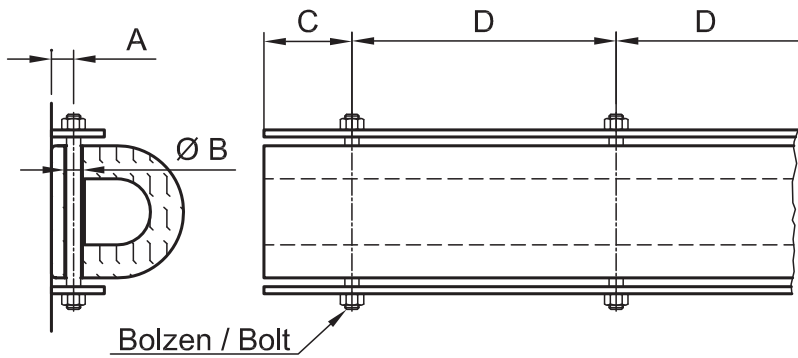
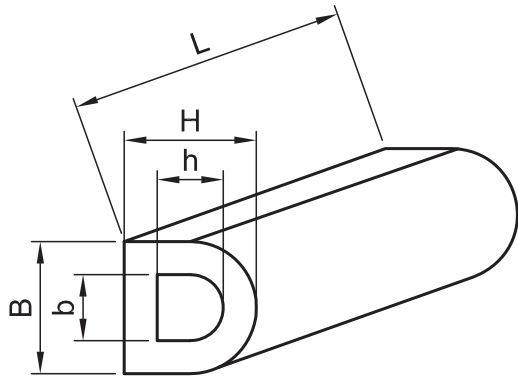
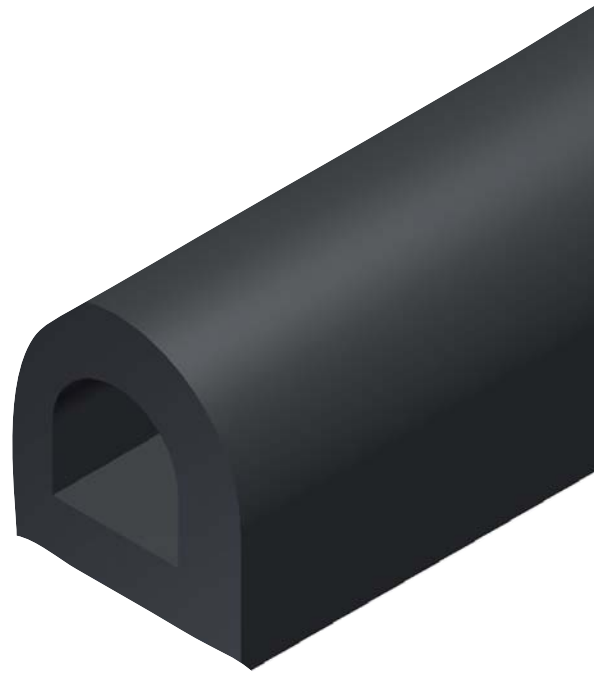
D-Fenders can be mounted vertically and diagonally and also horizontally.



### Abmessungen WGDF / Dimensions WGDF

Typ / Type	H = B mm	Ø d mm	L <sub>max</sub> m	A mm	C mm	D mm	Ø B mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGDF 6231	100	50	10	25	90 - 130	200 - 300	15	M12	9
WGDF 6233	150	75	10	30	110 - 150	250 - 350	20	M16	20
WGDF 6235	200	100	10	45	130 - 180	300 - 400	25	M20	35
WGDF 6237	250	125	10	50	140 - 200	350 - 450	30	M24	54
WGDF 6239	300	150	10	60	140 - 200	350 - 450	30	M24	78
WGDF 6241	350	175	8	70	140 - 200	350 - 450	35	M30	107
WGDF 6243	400	200	8	80	140 - 200	350 - 450	35	M30	139
WGDF 6245	500	250	6	100	160 - 230	400 - 500	45	M36	218

Sonderabmessungen auf Anfrage / Special dimensions available on request



### Abmessungen WGDF-D / Dimensions WGDF-D

Typ / Type	H = B mm	h = b mm	L <sub>max</sub> m	A mm	C mm	D mm	Ø E mm	F x G mm	Ø B mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGDF 6211	100	50	10	25	90 - 130	200 - 300	30	40 x 5	15	M12	8
WGDF 6213	150	75	10	30	110 - 150	250 - 350	40	60 x 8	20	M16	19
WGDF 6215	200	100	10	45	130 - 180	300 - 400	50	80 x 10	25	M20	34
WGDF 6217	250	125	10	50	140 - 200	350 - 450	60	90 x 12	30	M24	52
WGDF 6219	300	150	10	60	140 - 200	350 - 450	60	110 x 12	30	M24	75
WGDF 6221	350	175	8	70	140 - 200	350 - 450	75	130 x 15	35	M30	103
WGDF 6223	400	200	8	80	140 - 200	350 - 450	75	150 x 15	35	M30	134
WGDF 6225	500	250	6	100	160 - 230	400 - 500	90	180 x 20	45	M36	198

Sonderabmessungen auf Anfrage / Special dimensions available on request

### Leistungsdaten WGDF / Performance WGDF

Typ / Type	50 % Einfederung / Deflection	
	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm
WGDF 6231	158	1,9
WGDF 6233	236	4,3
WGDF 6235	312	7,5
WGDF 6237	391	11,6
WGDF 6239	470	16,8
WGDF 6241	549	23,1
WGDF 6243	629	29,5
WGDF 6245	787	46,2

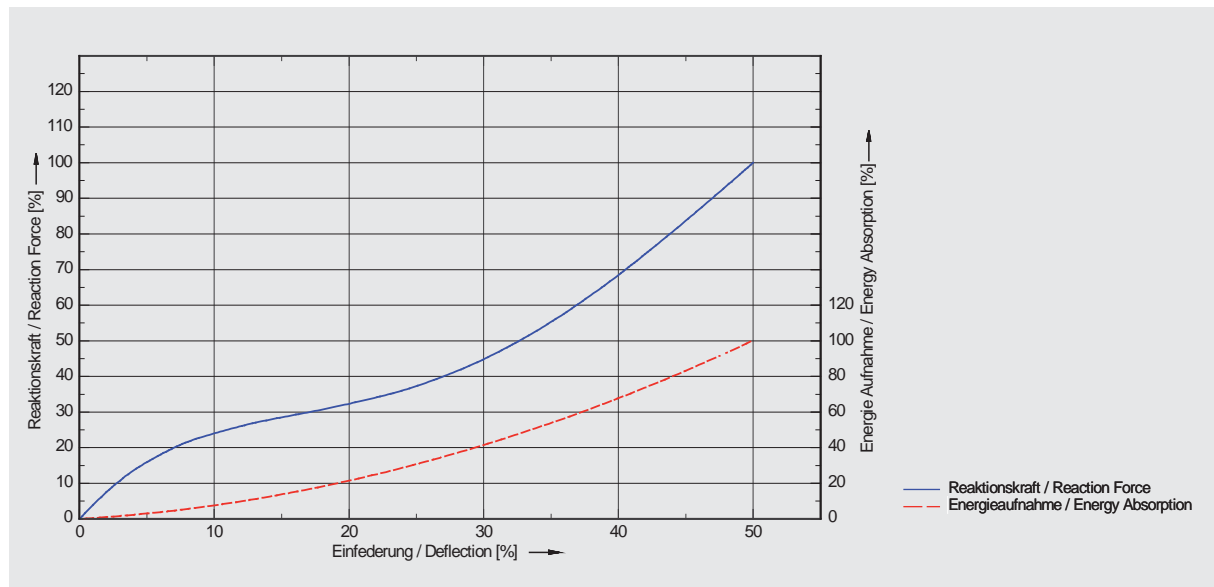
Leistungsdaten beziehen sich auf 1 m Fender / Performance per 1 m fender

### Leistungsdaten WGDF-D / Performance WGDF-D

Typ / Type	50 % Einfederung / Deflection	
	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm
WGDF 6211	78	1,5
WGDF 6213	113	3,4
WGDF 6215	151	5,8
WGDF 6217	193	9,1
WGDF 6219	231	12,7
WGDF 6221	265	17,4
WGDF 6223	307	23,1
WGDF 6225	384	35,8

Leistungsdaten beziehen sich auf 1 m Fender / Performance per 1 m fender

### Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve





## Vierkant Composite Fender WGVC

Vierkant Composite Fender kombinieren die Federeigenschaften und Energieaufnahme von Vierkantfendern mit den optimalen Gleiteigenschaften von UHMW-PE.

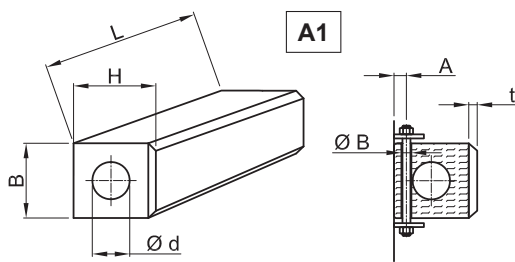
Ein spezielles Vulkanisierungsverfahren gewährleistet die Verbindung zwischen Gummi und PE. Eine mechanische Verbindung entfällt. Die komplette PE-Stärke steht als Verschleißschutz zur Verfügung. Die Befestigung mittels Bolzen entspricht denen der Vierkantfender.



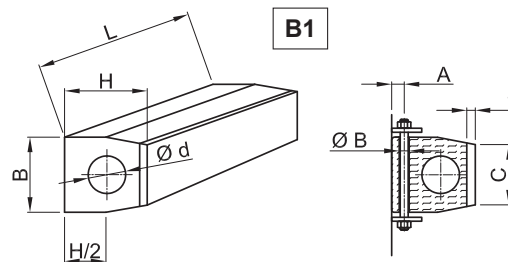
## Square Composite Fenders WGVC

Square Composite Fenders combine the deflection characteristics and energy absorption of square fenders and the optimal sliding properties of UHMW-PE.

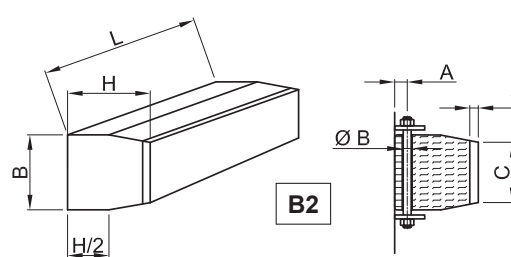
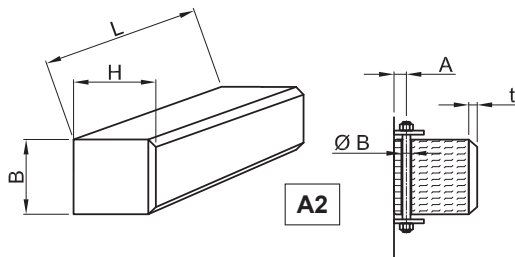
A special vulcanisation process ensures a reliable bond between the rubber and PE. Mechanical connection is unnecessary. The complete PE thickness is available as wear protection. Like the square fender, fixing takes place with bolts.



Typ A / type A



Typ B / type B



### Abmessungen Typ A / Dimensions type A

Typ / Type	B = H mm	Ø d mm	L <sub>max</sub> m	A mm	Ø B mm	t mm	Befestigung / Fixing	A1 Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m	A2 Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGVC 100	100	30	3	25	15	20	M12	10	11
WGVC 150	150	65	3	30	20	20	M16	21	27
WGVC 200	200	75	3	45	25	25	M20	40	48
WGVC 250	250	100	3	50	30	30	M24	60	75
WGVC 300	300	125	3	60	30	30	M24	92	108

### Abmessungen Typ B / Dimensions type B

Typ / Type	B = H mm	Ø d mm	L <sub>max</sub> m	A mm	Ø B mm	C mm	t mm	Befestigung / Fixing	B1 Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m	B2 Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGVC 80	80	42	3	25	15	60	10	M12	5	7
WGVC 100	100	45	3	25	15	74	10	M12	8	11
WGVC 120	120	62	3	30	20	88	12	M16	12	16
WGVC 150	150	73	3	30	20	110	15	M16	20	25



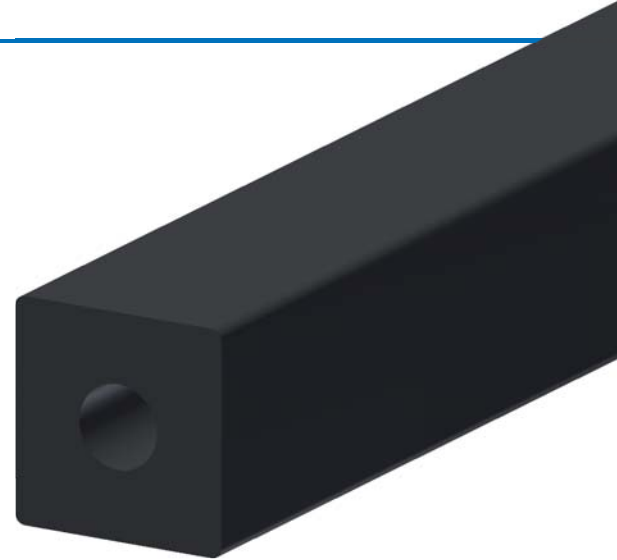


## Vierkantfender WGVF

Vierkantfender sind robuste Federelemente zum weichen Abfangen von großen Massen bei axialer Beanspruchung.

- einfache Befestigung
- hartes Anfangsfederverhalten
- sehr hohe Lastaufnahme im Endbereich
- horizontale, vertikale oder diagonale Montage

Vierkantfender sind mit Rund- oder D-Loch verfügbar.

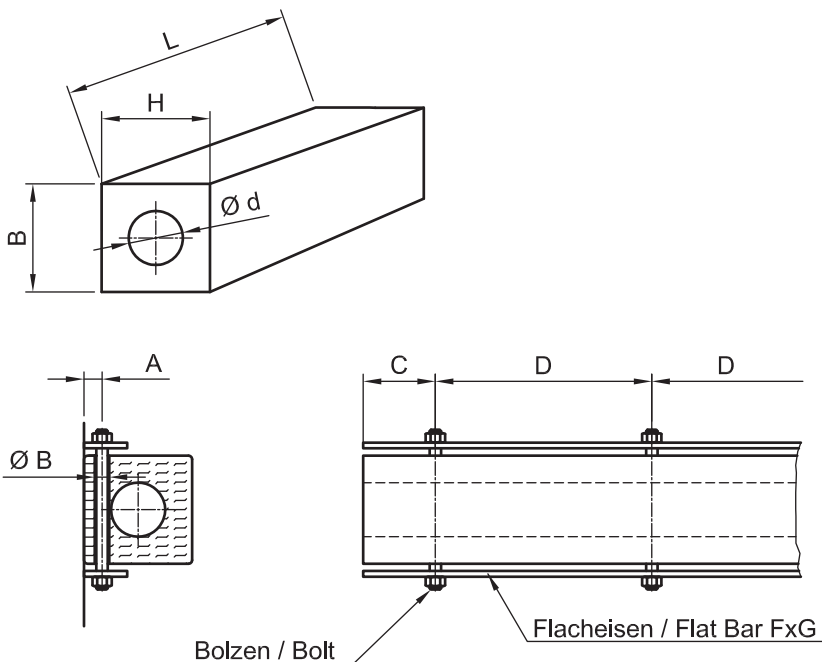


## Square Fenders WGVF

Square Fenders are rugged cushioning elements for gently absorbing high axial stresses.

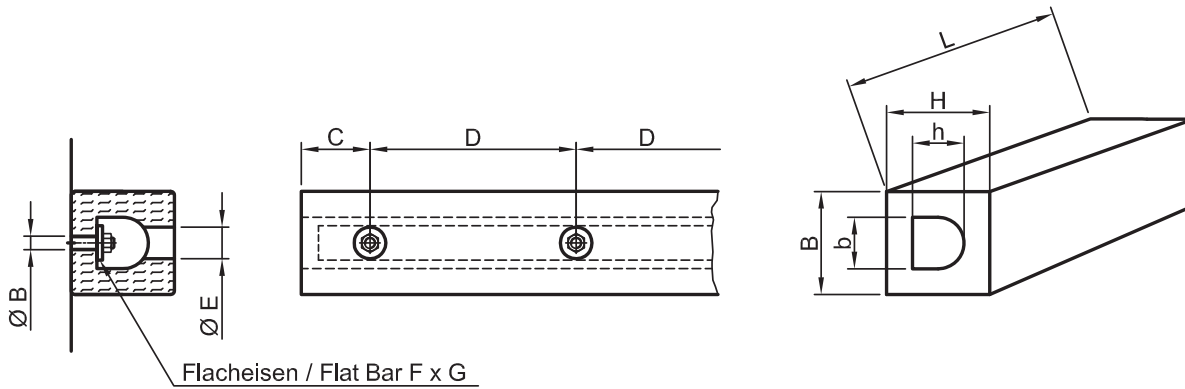
- easy fixing
- hard initial cushioning behaviour
- very high final load absorption
- horizontal, vertical or diagonal installation

Square Fenders are available with round or D-hole.



### Abmessungen WGVF / Dimensions WGVF

Typ / Type	B = H mm	Ø d mm	L <sub>max</sub> mm	A mm	Ø B mm	C mm	D mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGVF 100	100	50	10	25	15	90 - 130	200 - 300	M12	10
WGVF 150	150	75	10	30	20	110 - 150	250 - 300	M16	23
WGVF 200	200	75	10	45	25	130 - 180	300 - 400	M20	45
WGVF 250	250	100	10	50	30	140 - 200	350 - 450	M24	68
WGVF 300	300	125	10	60	30	140 - 200	350 - 450	M24	97
WGVF 350	350	175	8	65	35	140 - 200	350 - 450	M30	119
WGVF 400	400	200	8	70	35	140 - 200	350 - 450	M30	161
WGVF 500	500	250	6	90	45	160 - 230	400 - 500	M36	253



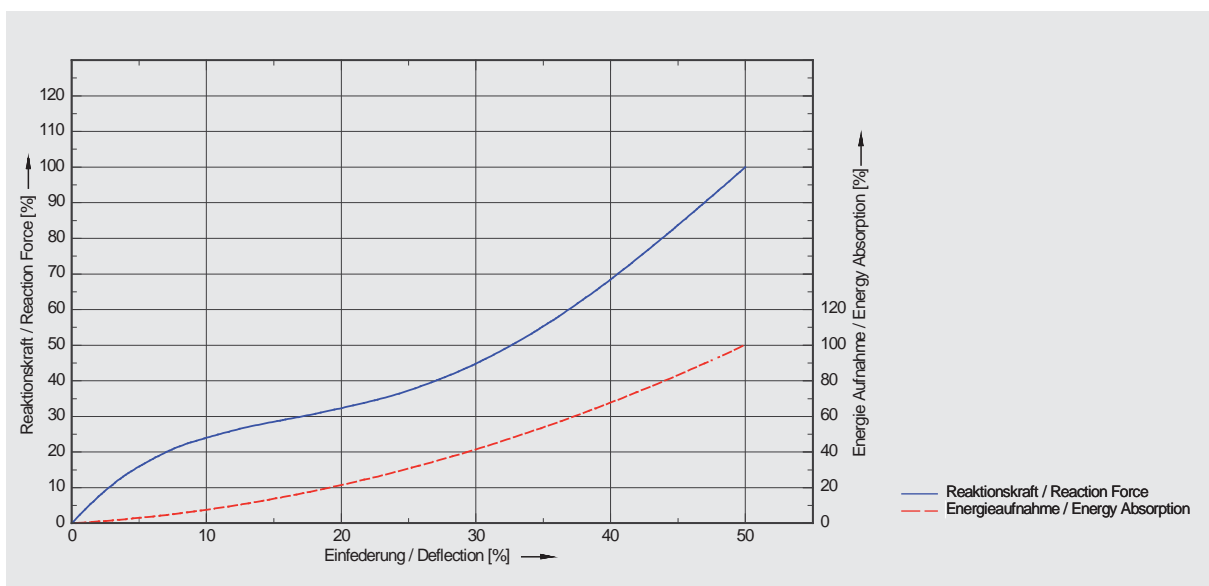
### Abmessungen WGVF-D / Dimensions WGVF-D

Typ / Type	B = H mm	b = h mm	L <sub>max</sub> m	Ø E mm	Ø B mm	C mm	D mm	F x G mm	Befestigung / Fixing	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGVF-D 100	100	50	10	30	15	90 - 130	200 - 300	40 x 5	M12	10
WGVF-D 150	150	75	10	40	20	110 - 150	250 - 300	50 x 8	M16	23
WGVF-D 200	200	100	10	50	25	130 - 180	300 - 400	70 x 10	M20	40
WGVF-D 250	250	125	10	60	30	140 - 200	350 - 450	90 x 12	M24	61
WGVF-D 300	300	150	10	60	30	140 - 200	350 - 450	100 x 12	M24	92
WGVF-D 350	350	175	8	75	35	140 - 200	350 - 450	100 x 12	M30	119
WGVF-D 400	400	200	8	75	35	140 - 200	350 - 450	150 x 15	M30	153
WGVF-D 500	500	250	6	90	45	160 - 230	400 - 500	180 x 20	M36	239

### Leistungsdaten / Performance

Typ / Type	WGVF (50 % Einfederung / 50 % Deflection)		WGVF-D (50 % Einfederung / 50 % Deflection)	
	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm	Reaktionskraft / Reaction force kN	Energieaufnahme / Energy absorption kNm
WGVF 100	156	2,8	136	2,7
WGVF 150	234	6,3	206	6,4
WGVF 200	312	11,4	275	11,3
WGVF 250	393	17,7	343	17,6
WGVF 300	470	25,6	412	25,5
WGVF 350	590	34,1	471	34,4
WGVF 400	629	45,2	589	45,2
WGVF 500	787	70,7	736	70,7

### Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve





## Schlüssellochfender WGKH

Schlüssellochfender eignen sich durch ihre Aussparung besonders gut zur Montage an gerundeten Konturen (Bug- und Heckpartie von Schleppern, Molenköpfen usw.). Durch kleine Einzelabmessungen lassen sich die Teile zu formschönen Fenderschilden zusammenstellen.

Zu den Merkmalen zählen:

- leicht S-förmige Federkennung
- Reibungsschluss bleibt auch bei kleinem Anstellwinkel voll erhalten
- leichte Montage, auch an gewölbten Flächen
- leichtes Auswechseln einzelner Bauteile

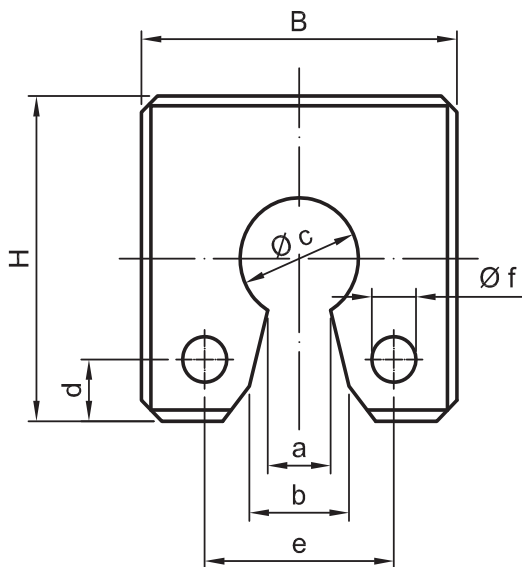


## Key Hole Fenders WGKH

Key Hole Fenders are suitable for fendering rounded contours (bow and stern section of tugs, pierheads, and so on) due to the keyhole cut-out. These compact fenders can be combined to effective and attractive fender shields.

Features include:

- light S-shaped spring curve
- friction contact is fully maintained even at a small angle of incidence
- easy to install, also on curved surfaces
- single components are easy to replace

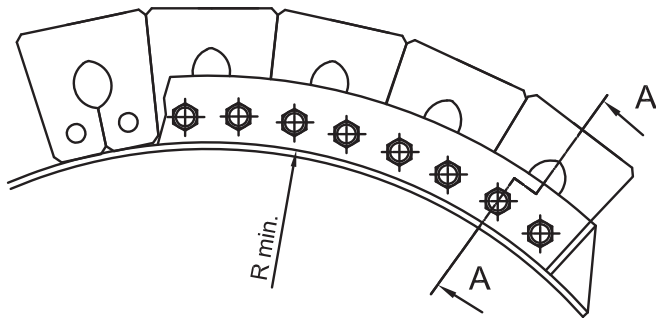
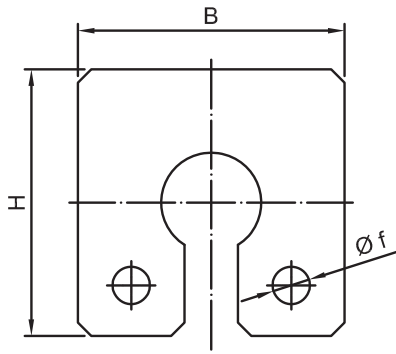


### Abmessungen / Dimensions

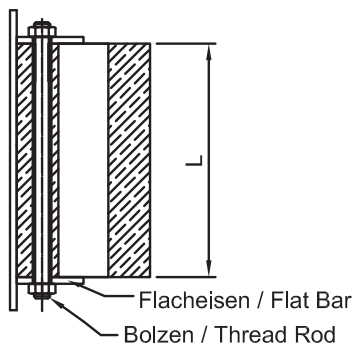
Typ / Type	H x B x L mm	Oberfläche / Surface mm	a mm	b mm	Ø c mm	d mm	e mm	Ø f mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
WGKH 6361	250 x 250 x 250	glatt / smooth	50	70	100	50	150	33	14,0
WGKH 6362	250 x 250 x 250	gerieft / ribbed	50	70	100	50	150	33	14,0
WGKH 6363	300 x 300 x 200	gerieft / ribbed	60	90	115	60	180	33	15,5

### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	H x B mm	Oberfläche / Surface mm	L m	a mm	b mm	Ø c mm	d mm	e mm	Ø f mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGKH 6350	200 x 200	glatt / smooth	0,3 - 3	40	40	75	38	120	28	37
WGKH 6351	250 x 250	glatt / smooth	0,3 - 3	50	70	100	50	150	33	58
WGKH 6352	300 x 300	glatt / smooth	0,3 - 3	60	90	115	60	180	33	86
WGKH 6353	350 x 350	glatt / smooth	0,3 - 3	60	122	125	70	210	33	116



A - A





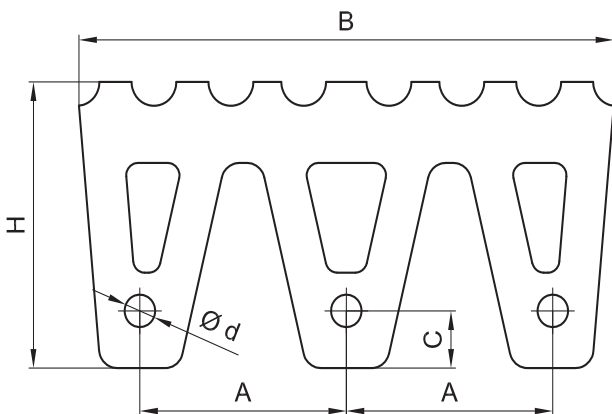


## M-Fender WGMF

M-Fender zeichnen sich durch eine besonders große Kontaktfläche aus. Dies gewährleistet eine optimale Kraftverteilung bei Schubarbeiten. Sie sind hervorragend geeignet für enge Krümmungsradien im Bug- und Heckbereich sowie für Ecken.

Die Geometrie erlaubt eine weiche Kennlinie und damit verbunden eine niedrige Flächenpressung bei idealer Anpassung an die Schiffsstruktur.

Die Profilierung der Oberfläche ergibt einen sehr guten Reibungswert zur optimalen Übertragung von Schubkräften.



## M-Fenders WGMF

M-Fenders have a particularly large contact surface. This ensures optimal force distribution when pushing. They are ideal for tight curvature radii in the bow and stern section as well as corners.

The geometry allows a soft characteristic coupled with low surface pressure with ideal adaptation to the ship structure.

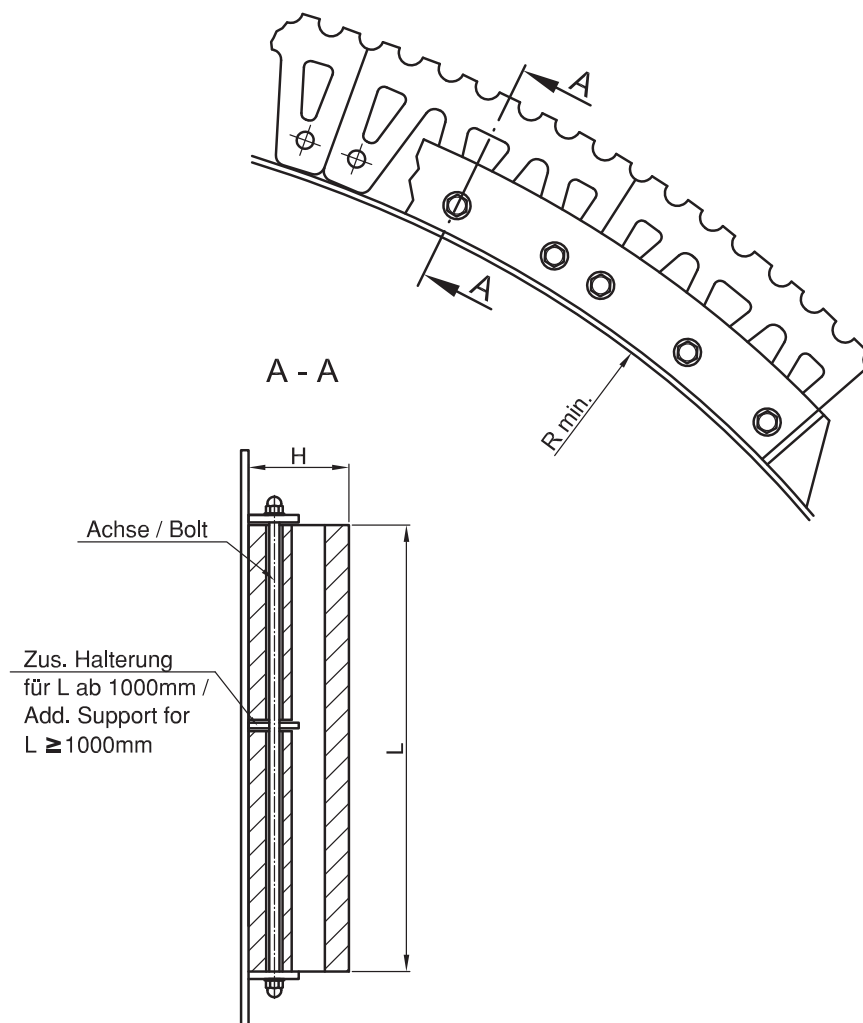
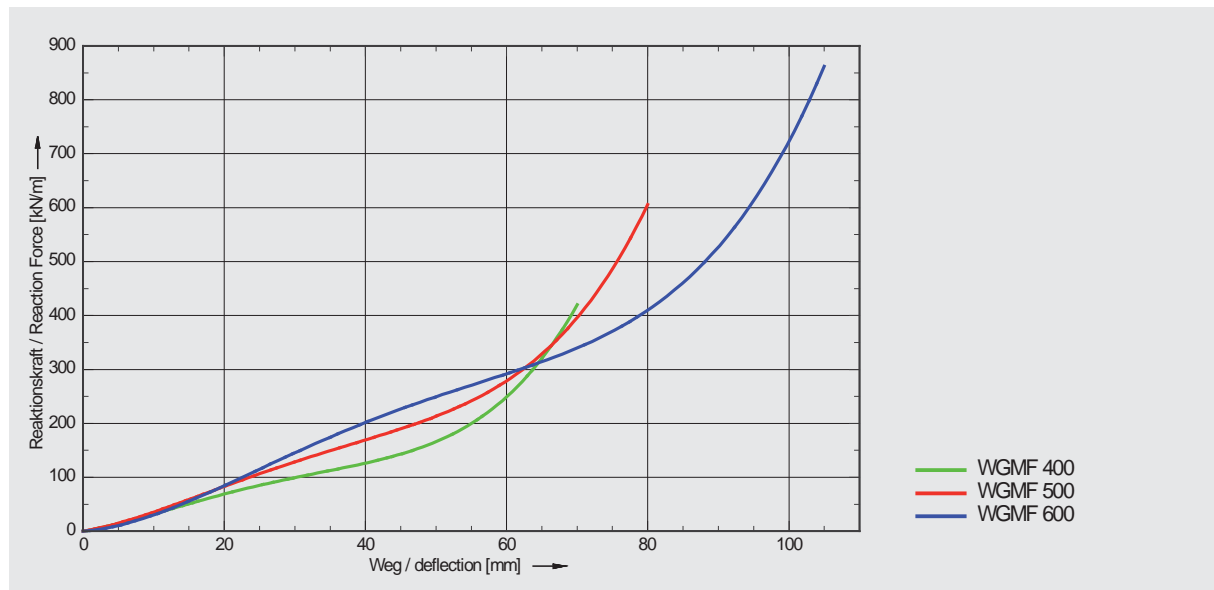
The surface profiling offers an excellent coefficient of friction for optimum transfer of shear forces.

### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	B mm	H mm	Ø d mm	A mm	C mm	Befestigung / Fixing	Flacheisen / Flat bar mm	R <sub>min.</sub> mm	L <sub>max</sub> mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGMF 400	400	200	23	150	40	20	100 x 15	450	2000	56
WGMF 500	500	250	27	190	50	24	125 x 20	550	2000	89
WGMF 600	600	300	33	230	60	30	150 x 20	650	2000	132



**Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve**

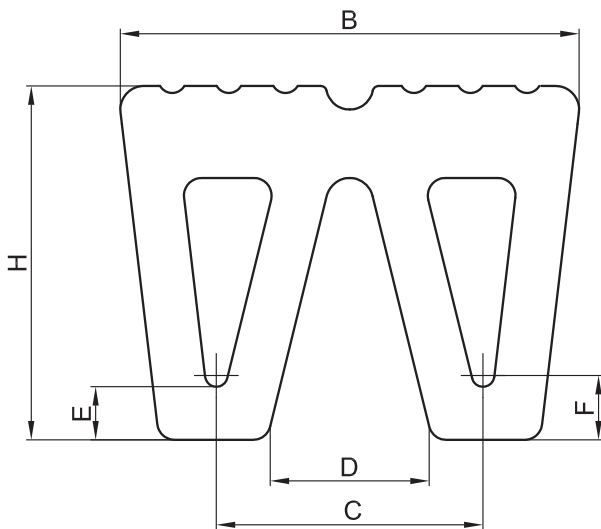
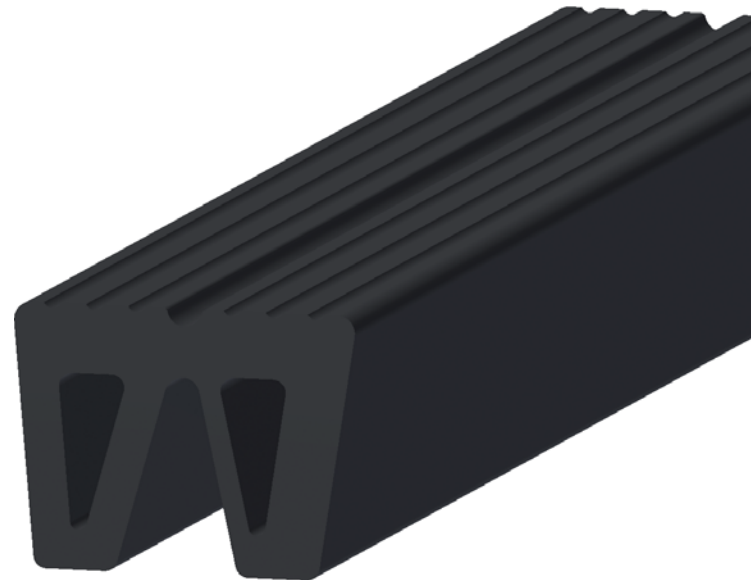




## W-Fender WGWF

W-Fender sind für extreme Einsatzbedingungen entwickelt worden. Diese Fender sind sehr einfach zu montieren, da sie über keine speziellen Befestigungsbohrungen, sondern über ein offenes System verfügen.

Durch ihre Flexibilität passen sie sich den meisten Schiffsradien an.



## W-Fenders WGWF

W-Fenders have been developed for extreme conditions. These fenders are easy to fit as they have no special fixing holes, but are an open system.

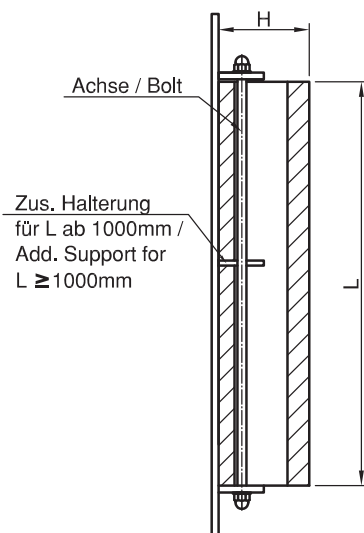
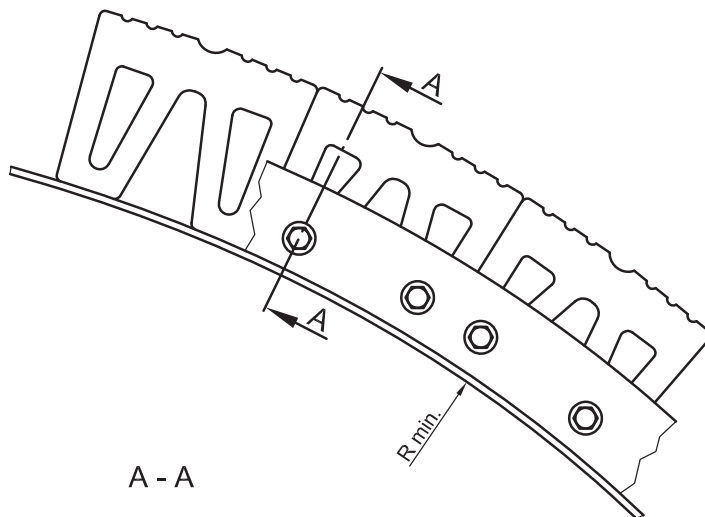
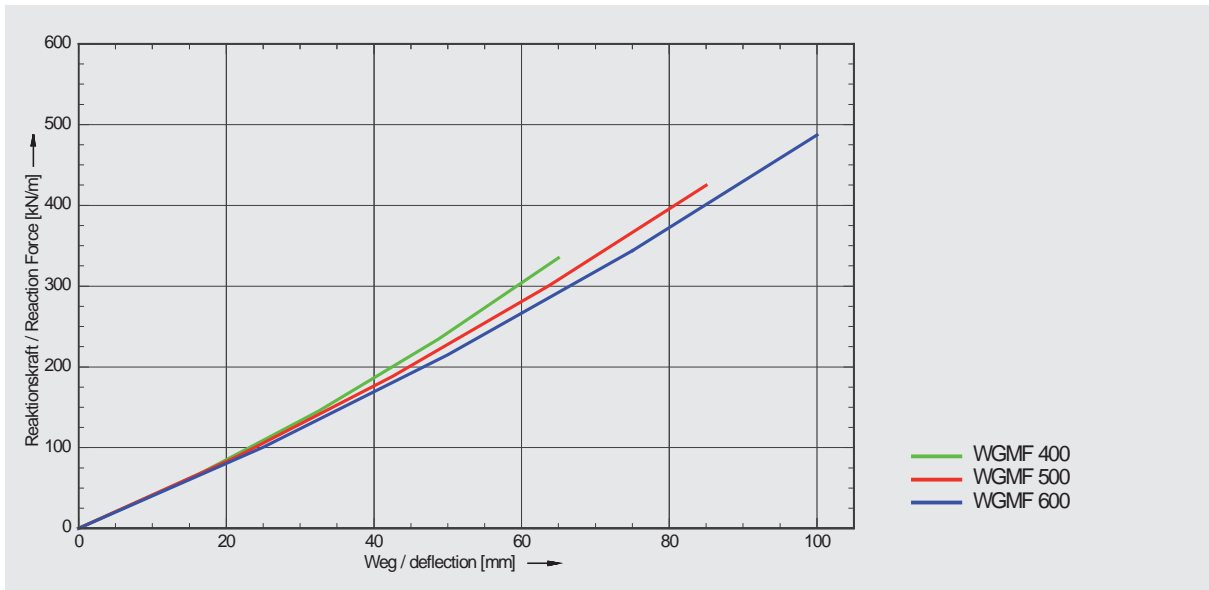
They are suitable for most ship radii.

### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	B mm	H mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Flacheisen / Flat bar mm	Befestigung / Fixing	R <sub>min</sub> mm	L <sub>max</sub> mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGWF 320	320	200	180	100	50	67	100 x 20	25	600	2000	51
WGWF 400	400	250	220	110	55	75	120 x 20	30	800	2000	81
WGWF 460	460	330	256	138	66	86	140 x 20	30	800	2000	110
WGWF 480	480	300	269	135	65	90	140 x 20	40	900	2000	120
WGWF 500	500	360	200	140	62	80	140 x 20	40	1000	2000	140
WGWF 500	500	450	255	90	75	100	150 x 20	40	1000	2000	180



**Kraft- und Energiekurve / Force and energy curve**







## Bug- und Heckfender WGBF

Bug- und Heckfender dienen als Schutz- und Arbeitsfender. Sie passen sich der Formgebung gefällig an. Ein Fenderbett gewährleistet einen sicheren Sitz am Fahrzeug. Die horizontale Fixierung erfolgt üblicherweise durch eine in Längsrichtung durch das Mittelloch geführte Kette des Fenders.

Zu den Merkmalen zählen:

- vorgebogen vulkanisiert für optimale Passgenauigkeit
- hohe Arbeitsaufnahme selbst bei härtesten Anforderungen
- durch Innenbohrung weiche Federkennlinie
- Schutz auch an Back- und Steuerbordseite
- Fender nimmt Belastungen gleichmäßig und großflächig auf

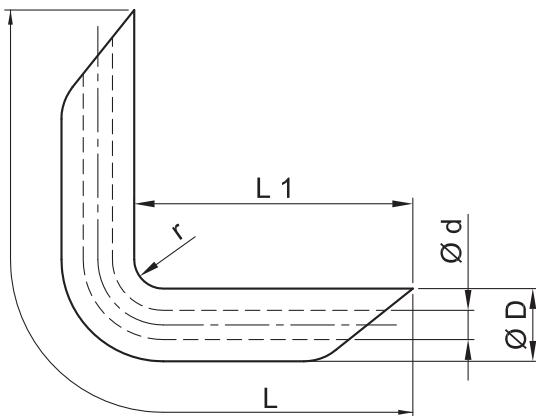


## Bow and Stern Fenders WGBF

Bow and stern fenders are used as protecting and working fenders. They adapt to the shape. A fender bed ensures secure seating on the vessel. Horizontal fixing usually takes place by means of a chain in longitudinal direction through the centre hole of the fender.

Features include:

- preshaped vulcanised for optimal accuracy of fit
- high energy absorption even under harsh conditions
- internal bore for soft deflection characteristic
- port and starboard protection
- fender evenly absorb loads over a large area



### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	L mm	L1 mm	Ø D mm	Ø d mm	r mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGBF 3401	800	400	70	30	95	2,8
WGBF 3411	1000	500	110	50	130	8,0
WGBF 3412	1200	600	110	50	130	9,6
WGBF 6302	2000	1000	150	70	525	33,0
WGBF 6303	3000	1500	200	90	700	86,0

## Bug- und Heckfender für Seil-/Kettenbefestigung

Diese speziellen im Wickelverfahren produzierten zylindrischen Fender werden oft eingesetzt als Schubfenderung am Bug oder Heck moderner Schlepper. Durch einfache Steckverbindung (Nut-Feder-Prinzip) können auch große Bug- oder Heckradien mit kompletten Systemen versehen werden.

Individuell anpassbare Nuten dienen zur versenkten Aufnahme vertikaler Befestigungsmittel. Hiermit können auch größere Durchmesser (> 500 mm) sicher positioniert werden. Der minimal mögliche Biegeradius entspricht in etwa dem 4-fachen Durchmesser des Fenders.

Zu den Merkmalen zählen:

- einfache Befestigung ohne Bohren im Fenderkörper
- Baukastenprinzip für individuelle Gesamtlängen
- konische Enden als Übergang zur seitlichen Fenderung
- in Längen bis zu 7 m in einem Stück herstellbar
- Ausführung der Nuten gemäß Kundenvorgabe möglich

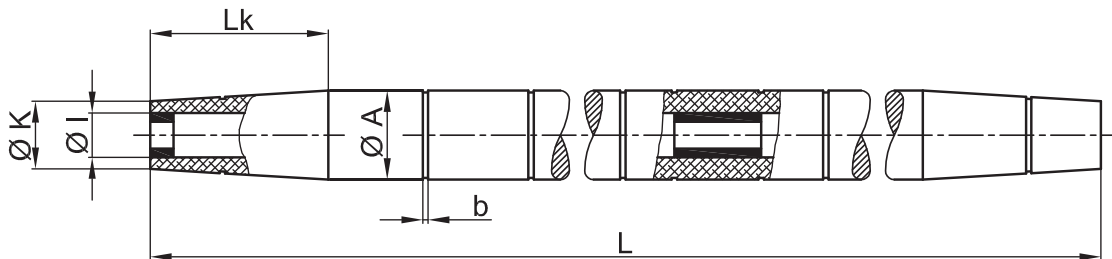
## Bow and Stern Fenders for rope/chain fixing

These wrapped cylindrical fenders are often used as push fenders at the bow or stern of modern tugs. Large bow or stern radii can be provided with complete systems using a simple connection system (groove and tongue).

Individually adaptable grooves are used for the recessed fixing of vertical fasteners. This enables also larger diameters (> 500 mm) to be reliably positioned. The minimum bending radius is about 4 times the fender diameter.

Features include:

- easy fixing without drilling in the fender body
- building block principle for individual total lengths
- conical ends as a transition to the lateral fendering
- available in lengths of up to 7 m in one piece
- grooves can be made to suit customer requirements

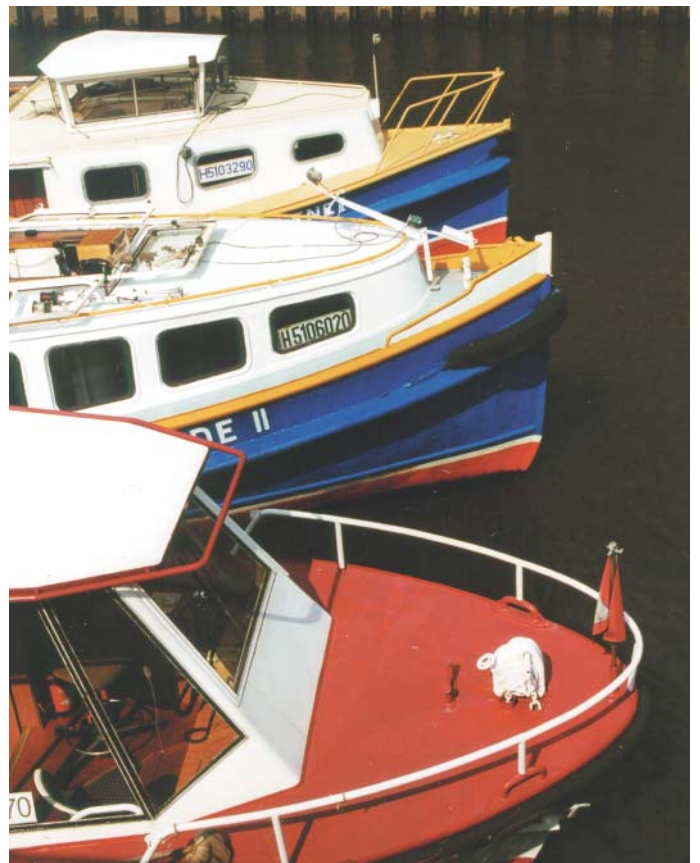
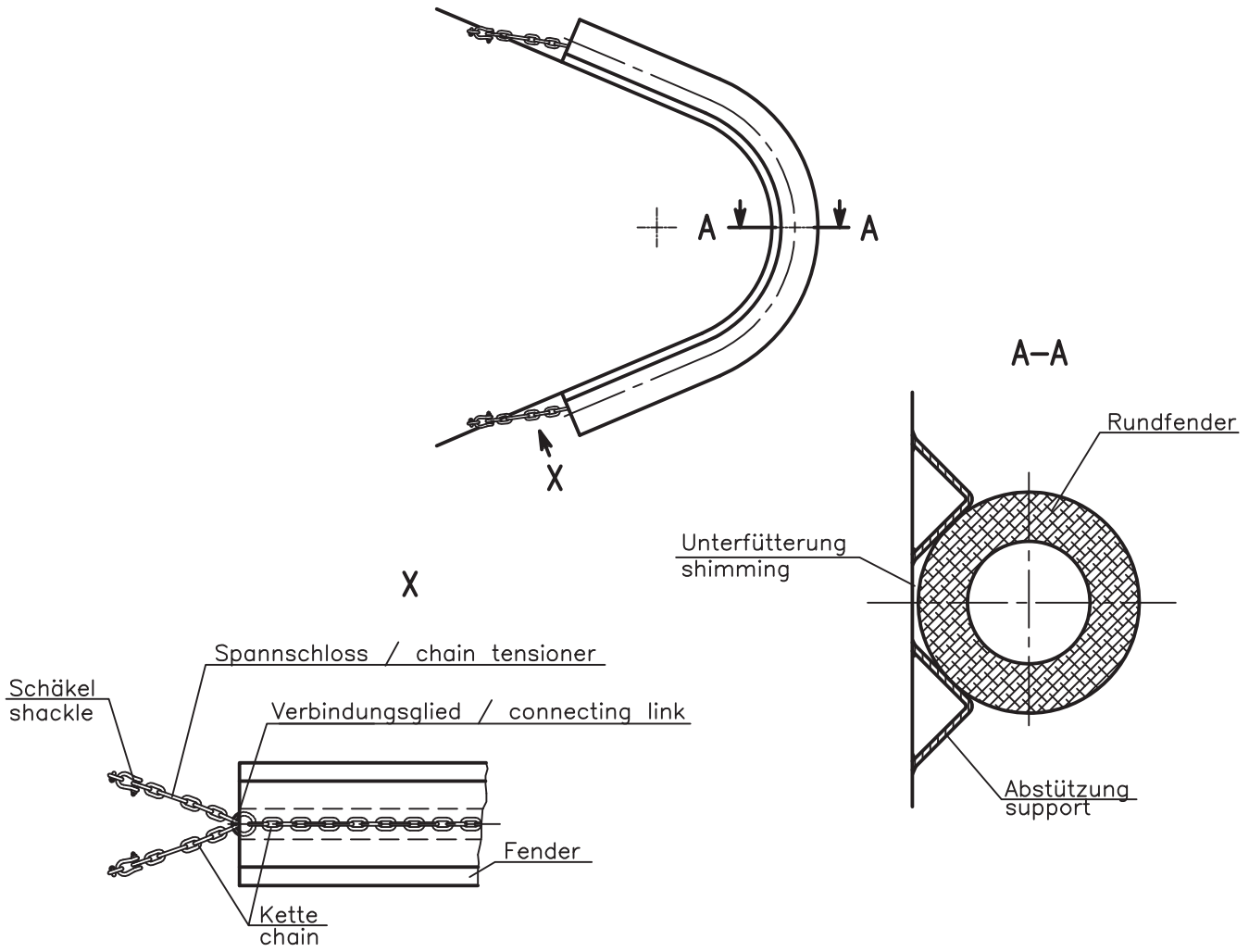


## Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	L m	Ø A mm	Ø I mm	Lk* mm	Ø K* mm	b mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGBF 200	max. 7 m	200	100	400	150	**	33
WGBF 250	max. 7 m	250	125	500	190	**	46
WGBF 300	max. 7 m	300	150	700	225	**	66
WGBF 350	max. 7 m	350	175	750	260	**	95
WGBF 400	max. 7 m	400	200	800	300	**	116
WGBF 500	max. 7 m	500	250	900	375	**	180
WGBF 600	max. 7 m	600	300	900	450	**	260
WGBF 700	max. 7 m	700	350	950	550	**	380
WGBF 800	max. 7 m	800	400	1000	600	**	450
WGBF 900	max. 7 m	900	450	1100	675	**	580

\*marktübliche Standardabmessungen / standard dimensions

\*\*Typ und Abmessungen nach Kundenvorgabe / type and dimensions according to customers' specifications

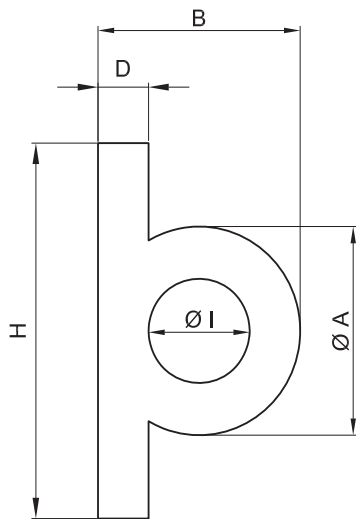




## Omega Fender WGOF

Omega Fender dienen als Rundum-Schutz für Arbeitsboote. Ihre Formgebung ermöglicht eine einfache Montage durch Einschieben zwischen aufgeschweißten Winkelblechen.

Zusätzliche Befestigungsmittel wie Bohrungen oder Haltegurte entfallen.



## Omega Fenders WGOF

Omega Fenders provide all-round protection for working boats. Their shape allows easy installation by insertion between welded angle plates.

Additional fasteners such as holes or retaining straps are unnecessary.

### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	L <sub>max</sub> m	H mm	B mm	Ø A mm	Ø I mm	D mm	Winkelbleche / Angled plates mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
WGOF 180	10	180	100	100	50	25	40 x 40 x 6	11
WGOF 215	10	215	150	150	75	30	40 x 40 x 6	20
WGOF 245	8	245	150	150	75	30	40 x 40 x 8	21
WGOF 280	8	280	200	200	100	40	50 x 50 x 8	36
WGOF 320	6	320	200	200	100	40	50 x 50 x 8	38
WGOF 370	6	370	250	250	125	50	60 x 60 x 8	57
WGOF 410	6	410	250	250	125	50	60 x 60 x 8	59





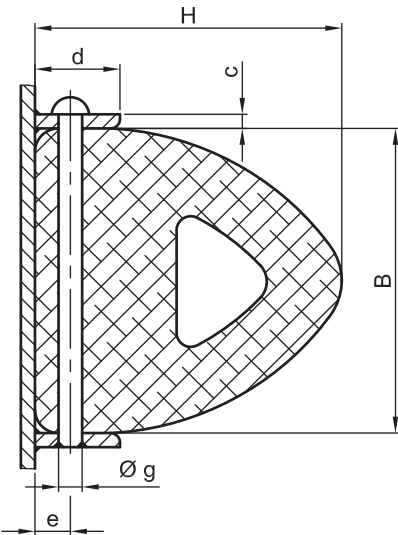


## Bolzenprofil I

Bolzenprofil I ist das bewährte Schutzprofil für eine Vielzahl von Booten und Schiffen. Durch die Montage mit Bolzen ist ein absolut sicherer Sitz gewährleistet.

Beanspruchung allseitig.

- große Energieaufnahme durch Hohlquerschnitt
- verschleißarm
- abriebfest



## Bolzenprofil I

Bolzenprofil I is the established protective profile for a multitude of boats and ships. An absolutely secure seat is ensured through fitment with bolts.

Load from all sides.

- large energy absorption through hollow cross-section
- low wearing
- abrasion resistant

### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	d mm	Ø g mm	e mm	c mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6570	65	65	30	12	15	5	20	4
6571	80	80	35	16	18	6	20	6
6572	100	100	35	16	18	6	10	9
6573	120	120	40	16	20	8	10	12
6574	140	140	45	16	25	8	5	17

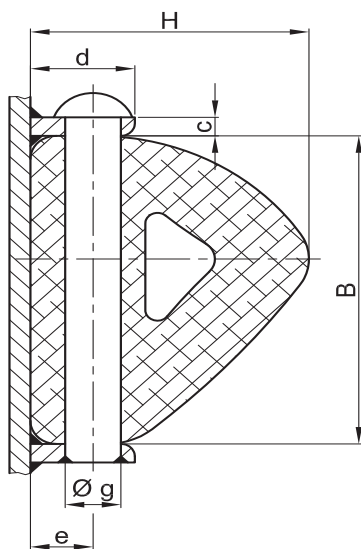




## Bolzenprofil II

Bolzenprofil II zeichnet sich durch die asymmetrische Form gegenüber dem Bolzenprofil I aus. Die geringere Höhe und die spezielle Form verringern eventuell auftretende Schubbelastungen.

- große Energieaufnahme durch Hohlquerschnitt
- verschleißarm
- abriebfest



## Bolzenprofil II

Bolzenprofil II is characterised by the asymmetrical shape compared with Bolzenprofil I.

The low height and the special shape reduce possibly arising thrust loads.

- high energy absorption through hollow cross-section
- low wearing
- abrasion resistant

### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	d mm	Ø g mm	e mm	c mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6590	65	52	25	10	14	5	20	3
6591	80	65	28	12	16	6	20	5
6592	100	80	30	16	18	6	10	7
6593	120	95	40	16	20	8	10	10
6594	140	110	45	16	25	8	5	13

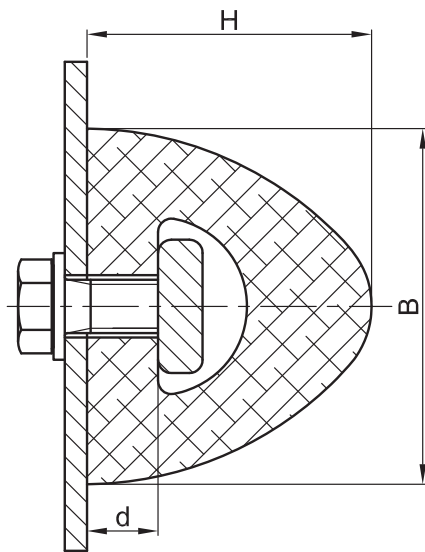




## Innenbolzenprofil

Innenbolzenprofil ist der ultimative Schutz Ihres Schiffes.  
Es zeichnet sich durch die direkte Befestigungsmöglichkeit  
an der Schiffswand aus.

Hierfür wird kein zusätzliches U-Eisen benötigt.



## Innenbolzenprofil

Innenbolzenprofil is the ultimate protection for your ship.  
It is characterised by the direct connection possibility to  
the ship's side.

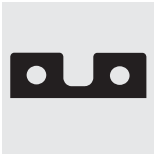
No additional U-iron is required here.

### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	d mm	Flacheisen / Flat bar mm	Befestigung / Fixing	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6580	65	52	13	25 x 8	M10	20	3
6581	80	64	16	30 x 10	M12	20	4
6582	100	80	20	40 x 10	M12	10	6
6584	140	112	28	60 x 12	M16	5	12







## Reibholzprofil

Reibholzprofil ist durch seine große Übertragungsfläche besonders verschleißarm und daher für rauhen Betrieb geeignet.

In Verbindung mit der „natürlichen Wasserschmierung“ ergibt sich ein wartungsfreies und absolut geräuscharmes Gleitlager zwischen Führungsdalben und Schwimmponton.

Beanspruchungsrichtung vornehmlich rechtwinklig zur Basis.

- stark progressive Federkennlinie
- elastische Aufnahme hoher Stoßkräfte



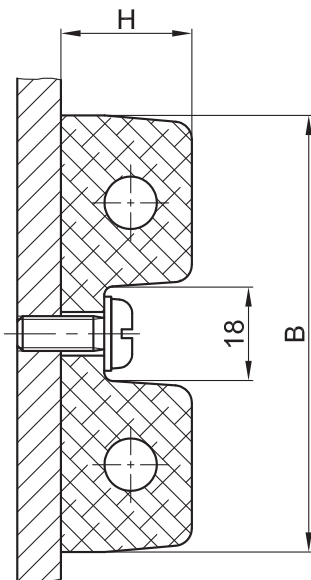
## Reibholzprofil

Reibholzprofil is especially low wearing and suitable for use in tough environments due to their large transmission surface.

In conjunction with the „natural water lubrication“, a maintenance-free and absolutely low noise slide bearing is produced between the mooring dolphins and floating pontoon.

Load direction primarily at right angles to the base.

- considerably progressive deflection curve
- resilient absorption of high impact forces



### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6401	100	30	10	3
6402	100	50	10	4







## Klammerprofil

Klammerprofil zeichnet sich durch sein speziell geformtes Innenloch aus.

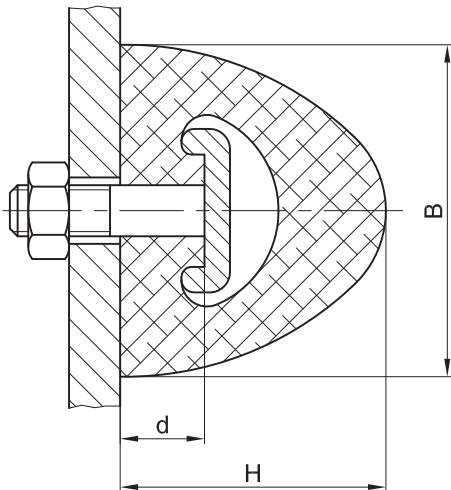
Hierdurch ist eine Befestigung mit einem Klammereisen möglich.



## Klammerprofil

Klammerprofil are characterised by their specially shaped inner cavity.

Fitment with an iron clip is feasible.



### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	d mm	Befestigung / Fixing	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6522	65	52	15	M10	20	2,5
6523	80	64	17	M12	20	3,8



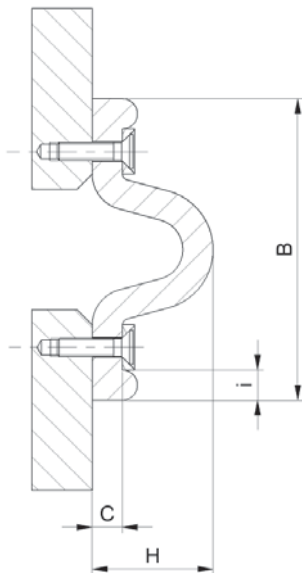


## Brückenprofil

Brückenprofil ist ein einfach zu montierendes Schutzprofil.  
Beanspruchung allseitig.

- verschleißarm
- abriebfest
- Außenkonturen mit versenkter Befestigungsleiste
- Abdeckprofil und Fugenschutz

Die vorgebogene Form gewährleistet eine hohe Bewegungsfreiheit in Dehnungsrichtung.



## Brückenprofil

Brückenprofil is a simple to fit protective profile.  
Load from all sides.

- low wearing
- abrasion resistant
- smooth external contours with countersunk fastening strip
- cover profile and joint protection

The pre-curved shape allows a maximum deflection in direction of tension and compression.

### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	C mm	i mm	Flacheisen / Flat bar mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6510	100	40	10	10	15 x 4	20	1,8
6515	150	60	15	10	20 x 5	10	4,0





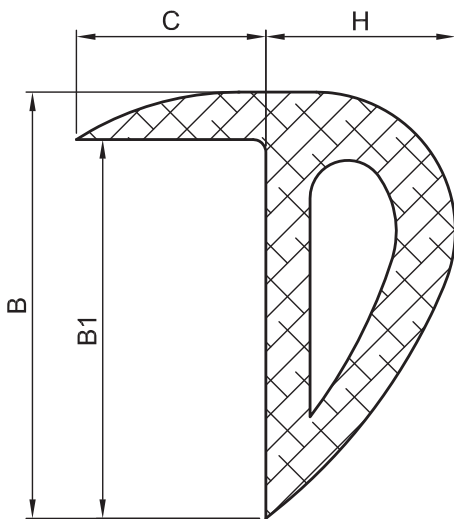
## Kantenschutzprofil

Kantenschutzprofil fendert, schützt und deckt gefährdete Bauelemente im rauen Hafenbetrieb sicher ab.

Durch die große Klebefläche und die flach anlaufende Kontur ist die Gefahr des Aufhängens und Abreißens gering. Die hohe Abriebfestigkeit ermöglicht einen langjährigen störungsfreien Einsatz bei Schleusenfahrten und im Hafenbetrieb.

Beanspruchung allseitig.

- große Energieaufnahme durch Hohlquerschnitt
- verschleißarm und abriebfest
- glatte Außenkonturen - kein „Aufhängen“
- Stoß- und Nahtstellen an der Unterkonstruktion werden abgedeckt



### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	B1 mm	C mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
176920	34,0	15	30	15	20	0,5
176921	45,0	20	40	20	20	0,7
176922	67,5	30	60	30	20	1,5



## Kantenschutzprofil

Kantenschutzprofil safely fenders, protect and cover the endangered components from the rough conditions within the port.

Through the large adhesive surface and the flat contour, the risk of catching and tearing is slight. The high abrasion resistance permits many years of trouble-free use at lock entrances and in port operations.

Load from all sides.

- large energy absorption through hollow cross-section
- low wearing and abrasion resistant
- smooth external contours, no „catching“
- butt and seam joints on the substructure are covered



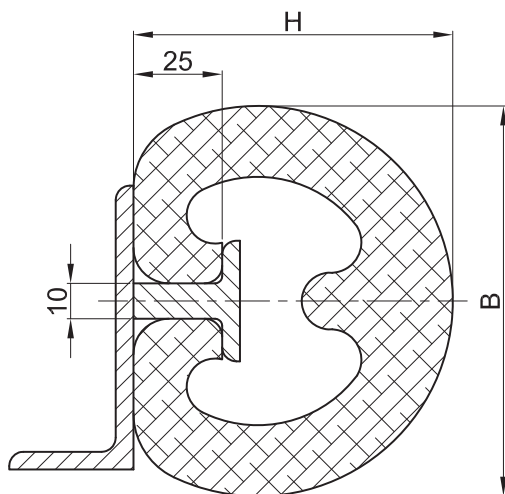


## Rampenschutzprofil

Rampenschutzprofil zeichnet sich durch eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten an Land und Wasser aus.

Durch den Verzicht auf Schrauben bzw. Bolzen bei der Montage ist das Gummiprofil leicht auswechselbar.

Die Befestigung erfolgt durch den Formschluss.



## Rampenschutzprofil

Rampenschutzprofil is characterised by a number of applications on land and sea.

The profile can be easily replaced due to no screws or bolts being used during assembly.

Fastening takes place by form-locking.

### Abmessungen / Dimensions

Artikel-Nr. / Article No.	B mm	H mm	L <sub>max</sub> m	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
6505	110	90	10	6,4







## Zubehör

Um Fender zu befestigen, Gewichtskräfte von Fendertafeln aufzunehmen und Hebelkräfte umzulenken, werden Ketten und dazugehörige Anschlagmittel eingesetzt.

Die Einzelteile müssen auf ihren jeweiligen Einsatz abgestimmt werden. Alle Ketten und Zubehörteile sind standardmäßig durch Feuerverzinkung gegen Korrosion geschützt. Bestimmte Bauteile sind aus Edelstahl.

## Accessories

Chains and associated fixings are used for fastening fenders, absorbing the weight forces of fender panels and diverting lever forces.

The individual components must be adapted to suit the specific application. All chains and accessories are protected against corrosion by hot-dip galvanising as standard. Specific parts are made of stainless steel.

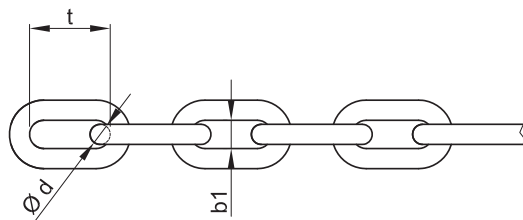
### Ketten / Chains

Rundstahlketten sind in unterschiedlichen Festigkeitsklassen (Q1 und Q2) verfügbar.

Ausführung: 4xD (Open Link Chains)

Round Link Chains are available in different strength categories (Q1 and Q2).

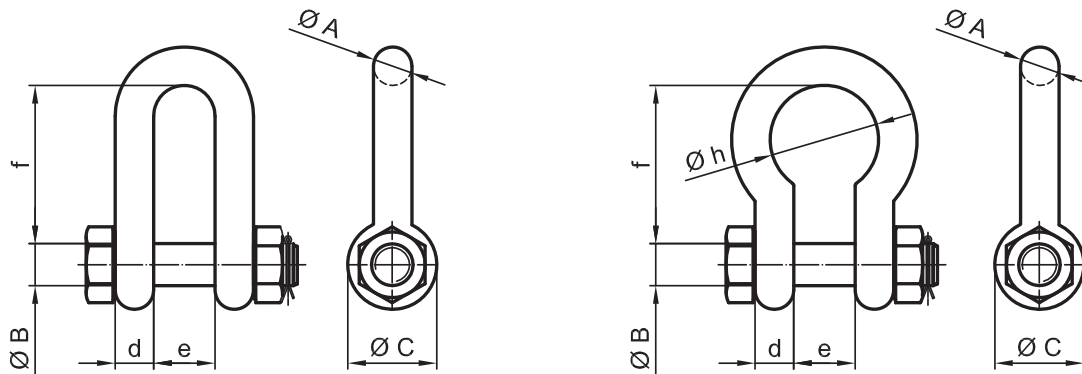
Design: 4xD (Open Link Chains)



### Abmessungen / Dimensions

Größe / Size	Ø d mm	t mm	b1 mm	Q1 Bruchlast / Breaking load kN	Q2 Bruchlast / Breaking load kN	Gewicht / Weight ca. / approx. kg/m
14 x 56	14	56	20	124	154	3,8
16 x 64	16	64	22	160	202	5,0
18 x 72	18	72	25	209	262	6,3
20 x 80	20	80	28	264	330	7,8
22 x 88	22	88	31	304	380	9,4
25 x 100	25	100	35	393	491	12,1
28 x 112	28	112	39	492	616	15,2
30 x 120	30	120	42	566	706	17,4
32 x 128	32	128	45	644	804	19,8
35 x 140	35	140	49	770	964	23,8
38 x 152	38	152	53	900	1130	28,0
40 x 160	40	160	56	1010	1260	31,0
45 x 180	45	180	63	1275	1590	39,3
50 x 200	50	200	70	1570	1960	48,5
55 x 220	55	220	77	1900	2380	58,7
60 x 240	60	240	84	2260	2770	70,0

## Schäkel (hochfest) / Shackles (green pin)



### Abmessungen / Dimensions

WLL* t	BL** kN	Ø A mm	Ø B mm	Ø C mm	d mm	e mm	gerade / dee shackle		geschweift / bow shackle		
							f mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg	f mm	Ø h mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
0,33	19,40	5,0	6	12,5	5,0	9,5	20	0,02	22,0	16	0,02
0,50	29,43	7,0	8	17,0	7,0	12,0	22	0,05	29,0	20	0,06
0,75	44,15	9,0	10	21,0	9,0	13,5	27	0,10	32,0	22	0,11
1,00	58,86	10,0	11	23,0	10,0	17,0	31	0,14	36,5	26	0,16
1,50	88,29	11,0	13	26,0	11,0	19,0	37	0,19	43,0	29	0,22
2,00	117,72	13,5	16	34,0	13,5	22,0	43	0,39	51,0	32	0,42
3,25	191,30	16,0	19	40,0	16,0	27,0	51	0,67	64,0	43	0,74
4,75	279,59	19,0	22	47,0	19,0	31,0	59	1,08	76,0	51	1,18
6,50	382,59	22,0	25	53,0	22,0	36,0	73	1,66	83,0	58	1,77
8,50	500,31	25,0	28	60,0	25,0	43,0	85	2,46	95,0	68	2,58
9,50	559,17	28,0	32	67,0	28,0	47,0	90	3,40	108,0	75	3,66
12,00	706,32	32,0	35	74,0	32,0	51,0	94	4,51	115,0	83	4,91
13,50	794,61	35,0	38	80,0	35,0	57,0	115	6,10	133,0	92	6,54
17,00	1000,62	38,0	42	89,0	38,0	60,0	127	7,63	146,0	99	8,19
25,00	1471,50	45,0	50	104,0	45,0	74,0	149	13,25	178,0	126	14,22
35,00	2060,10	50,0	57	111,0	50,0	83,0	171	18,53	197,0	138	19,85
42,50	2501,55	57,0	65	134,0	57,0	95,0	190	25,94	222,0	160	28,33
55,00	3237,30	65,0	70	145,0	65,0	105,0	203	35,33	260,0	180	39,59
85,00	5003,10	75,0	83	163,0	75,0	127,0	229	52,97	329,0	190	62,00

\*WLL = Nutzlast / Working load  
\*\* Bruchlast / Breaking load

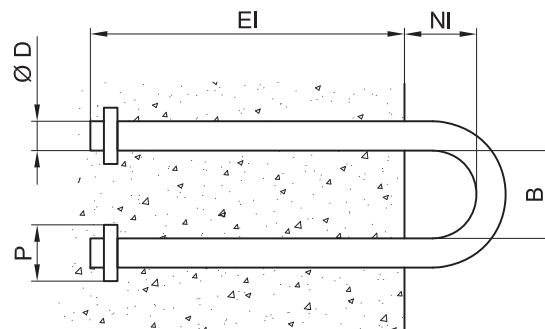
Sicherheitsfaktor: 6 / Safety factor: 6  
Mindestbruchkraft: 6-fach WLL / Minimum breaking load: six-point WLL



## U-Anker / U-Anchors

U-Anker werden in neu zu betonierende Flächen eingebettet, um Fender mit Ketten zu befestigen.

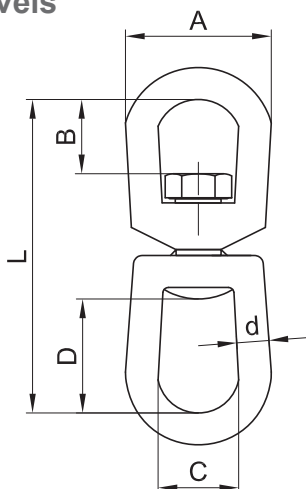
U-Anchors are imbedded in concrete to fix fenders with chains.



### Abmessungen / Dimensions

Ø D mm	EI mm	NI mm	B mm	P mm	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
26	284	60	78	50	3,4
30	330	70	90	50	5,2
34	370	70	102	60	7,4
36	400	70	108	60	8,6
42	460	90	126	70	14,0
44	480	100	132	80	16,0
48	530	100	144	80	21,0
50	550	110	150	90	24,0
56	620	120	168	100	34,0
60	660	130	220	110	42,0
66	730	140	234	120	56,0
74	820	160	242	130	82,0

## Wirbel / Swivels



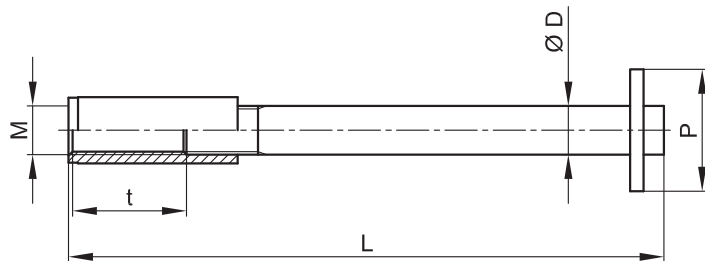
### Abmessungen / Dimensions

Bezeichnung	L mm	B mm	D mm	A mm	C mm	d mm	BL* t	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
6	74	17	27	32	19	6	1,6	0,1
8	90	20	32	41	25	8	2,3	0,2
10	109	24	38	51	32	10	4,8	0,3
12	138	33	51	63	38	12	6,5	0,7
16	167	40	60	76	44	16	9,8	1,1
20	183	44	67	89	51	20	14,0	1,9
22	213	52	77	102	57	22	19,0	2,8
25	245	58	89	114	63	25	24,0	4,1
32	283	68	93	143	79	32	35,0	7,4
38	435	106	106	178	102	38	80,0	22,0

\* Bruchlast / Breaking load

## Einbetonieranker

Einbetonieranker sind einsetzbar für Aufhängungen an neu zu betonierenden Flächen. Der Aufbau besteht aus einer Gewindehülse und einer Ankerstange mit angeschweißter Grundplatte.



## Cast-in Anchors

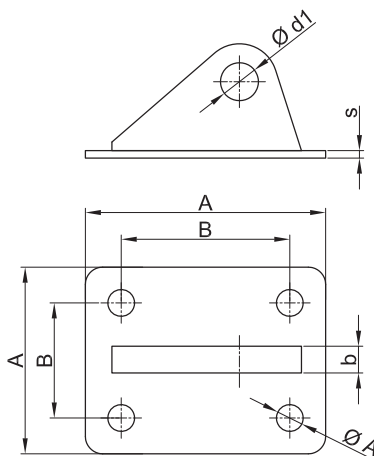
Cast-in Anchors are used for suspensions on surfaces to be concreted. They consist of a threaded sleeve and an anchor rod with welded base plate.



### Abmessungen / Dimensions

Typ / Type	M	t mm	L mm	Ø D mm	P mm
WGBA 20	M20	40	200	20	60
WGBA 24	M24	65	240	24	70
WGBA 30	M30	70	300	30	80
WGBA 36	M36	85	360	36	90
WGBA 42	M42	100	420	42	110
WGBA 48	M48	105	480	48	110
WGBA 56	M56	105	560	56	120

## Augplatten / Eye plates



### Abmessungen / Dimensions

A mm	B mm	b mm	Ø d1 mm	s mm	Ø A mm	Schäkel / Shackle mm	Befestigung / Fixing
190	110	28	30	15	24	19	4 x M20
220	130	30	33	15	24	22	4 x M20
250	150	35	39	20	28	25	4 x M24
280	160	40	42	20	28	28	4 x M24
320	190	45	48	25	36	32	4 x M30
350	210	50	52	25	36	35	4 x M30
380	220	55	56	30	42	38	4 x M36
420	250	60	66	30	42	44	4 x M36
440	260	65	64	30	50	50	4 x M42



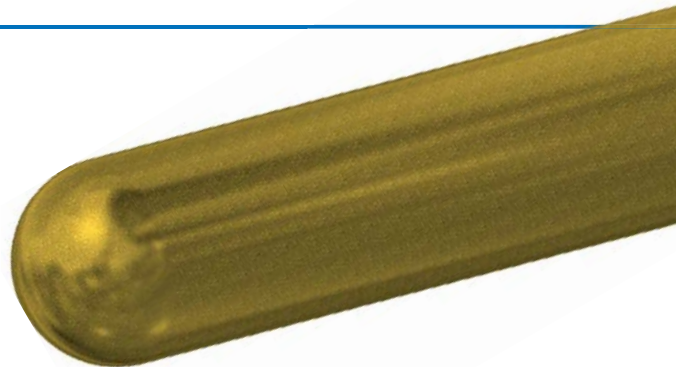
## Klebanker WGKA

Klebanker werden eingesetzt für die Befestigung von Fenderaufhängungen an vorhandenen Betonflächen. Es handelt sich hierbei um ein spreizdruckfreies Verankerungssystem für die sichere Einbindung im ungerissenen Beton.

Durch die Einbettung der Ankerstange im Reaktionsharz wird das Bohrloch zuverlässig abgedichtet.

Bis M30 stehen 2-Komponenten-Mörtelpatronen zur Verfügung.

Für Gewinde größer M30 empfehlen wir die Verwendung von Injektionsmörtel aus Kartuschen.



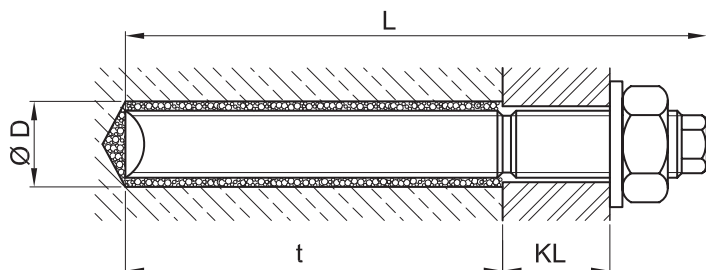
## Chemical Anchors WGKA

Chemical Anchors are used for fastening fender suspensions to existing concrete surfaces. This is an expansion pressure free anchoring system for fixing in non-cracked concrete.

Holes are reliably sealed by embedding the anchor rod in the thermosetting resin.

Up to M30, appropriate 2-component mortar cartridges are available.

For threads larger than M30, the use of injection mortar in cartridges is recommended.



## Abmessungen / Dimensions

Gewinde / Thread	Bohrung / Drilling Ø D x t mm	L mm	KL mm	Mörtel / Mortar	Gewicht / Weight ca. / approx. kg
M12	15 x 110	160	25	MP12	0,15
M16	18 x 125	190	35	MP16	0,30
M20	25 x 170	260	60	MP20	0,60
M24	28 x 210	300	55	MP24	1,00
M30	35 x 280	380	55	MP30	2,00
M36	40 x 330	420	55	165 ml	3,40
M42	50 x 420	520	55	390 ml	5,70
M48	54 x 480	580	55	440 ml	8,30
M56	64 x 560	670	55	740 ml	13,00
M64	72 x 640	760	60	1000 ml	19,00
M72	80 x 720	860	70	1260 ml	28,00

Injektionsmörtel-Kartusche: 360 bzw. 950 ml / Injection mortar cartridges: 360 or 950 ml

## Aushärtezeiten / Curing times

Temperatur °C / Temperature °C	Harzpatrone / Resincapsule	Kartusche / Cartridge
> 20	10 min	45 min
10 - 20	20 min	60 min
0 - 10	60 min	90 min



## Wasserbauprofile

Dichtungsprofile für den Stahl-/Wasserbau werden als Extrusionsprofile hergestellt.

Die exemplarisch dargestellten Profile sind nur eine kleine Auswahl, die aus vorhandenen Werkzeugen hergestellt werden können.

Weitere Profilvarianten finden Sie in unserem Spezialkatalog.

Vulkanisierte Profilecken sind herstellbar.



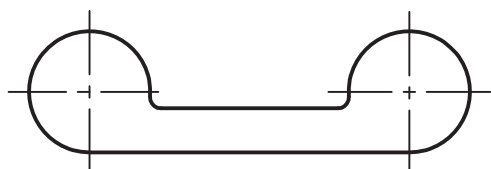
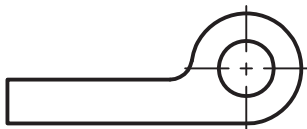
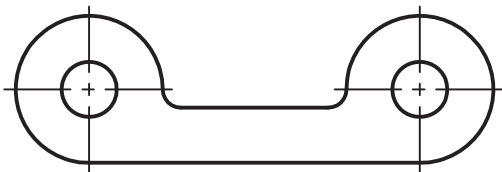
## Gate Seals

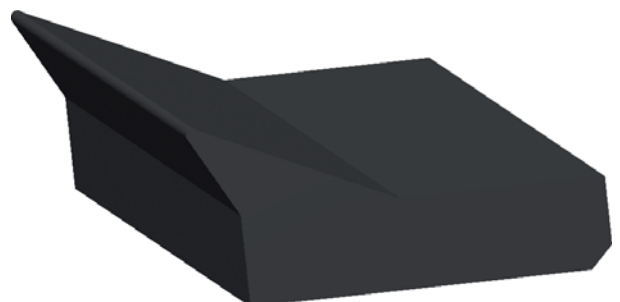
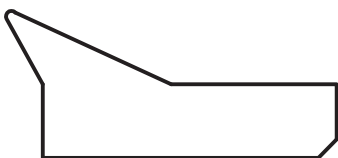
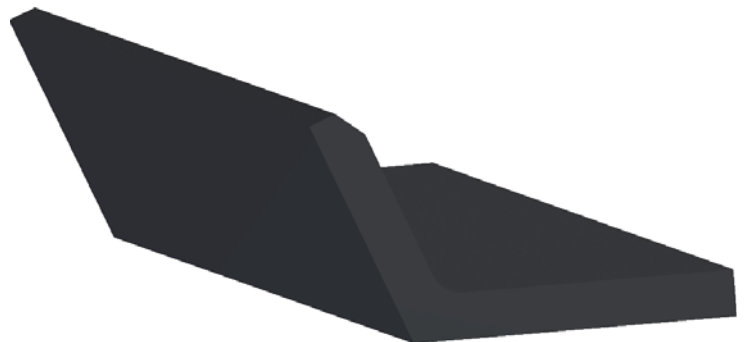
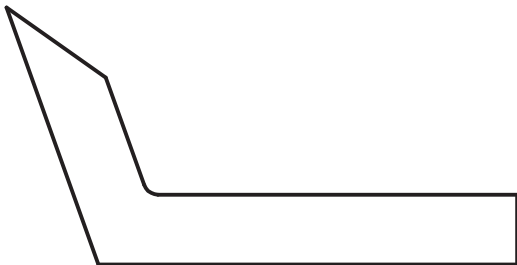
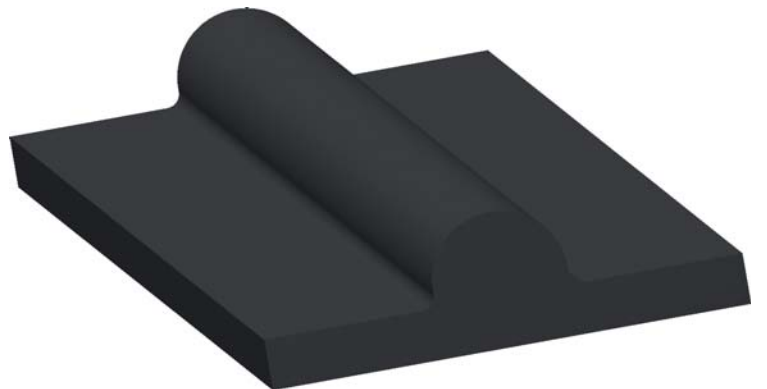
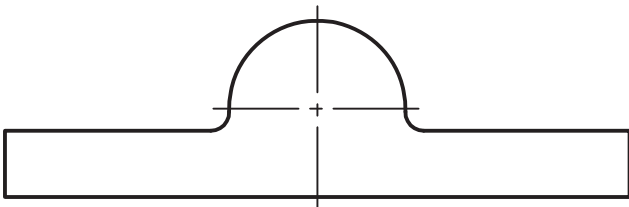
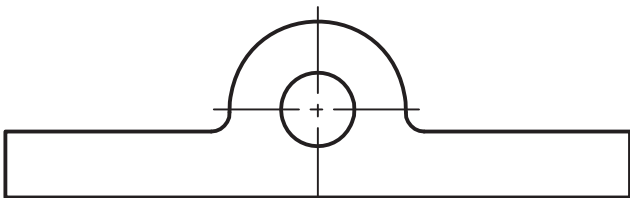
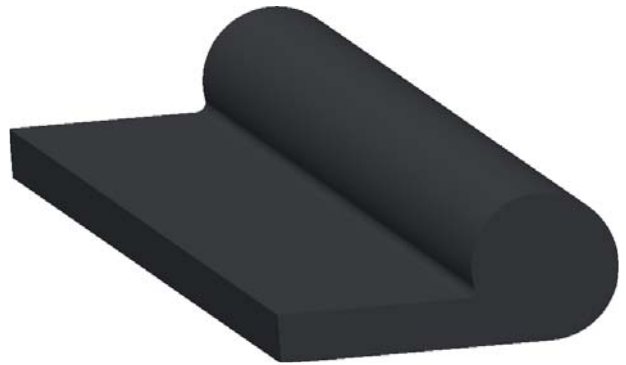
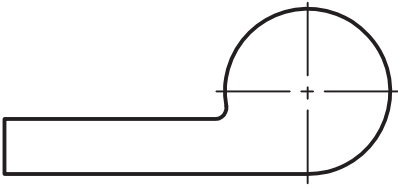
Gate Seals for steel/hydraulic structures are manufactured as extruded profiles.

The articles shown as an example are only a small selection of available profiles.

Other profile variants can be found in our special catalogue.

Vulcanized corner profiles can also be produced.





## Erläuterungen

Feder gleicher Abmessung erzielen durch den Einsatz unterschiedlicher Gummimischungen verschiedene Leistungsdaten.

Diese gestaffelten Leistungsdaten sind wie folgt gekennzeichnet:

Code XX	extrem hohe Reaktionskraft
Code X	sehr hohe Reaktionskraft
Code H	hohe Reaktionskraft
Code S	Standard Reaktionskraft
Code L	Geringe Reaktionskraft

Dies gilt speziell für die Fendertypen WGSC, WGCF, WGFE und WGTF.

Eine ähnliche Leistungssteigerung kann bei den geschäumten Fendern WGFF, WGDN und WGPU durch den Einsatz von höheren Schaumdichten erreicht werden.

Alle in diesem Katalog aufgeführten Produkte unterliegen einer Fertigungstoleranz, die sich nach dem Material und Fertigungsprozeß richtet.

Die Leistungsdaten beziehen sich auf den Einzelfeder bzw. auf 1 m Länge des Fenders.

## Comments

The characteristics of fenders with the same dimensions vary due to the use of different rubber compounds.

The relevant data is shown below:

Code XX	Extreme Reaction Force
Code X	Super High Reaction Force
Code H	High Reaction Force
Code S	Standard Reaction Force
Code L	Low Reaction Force

This applies in particular to the fender types WGSC, WGCF, WGFE und WGTF.

Similar performance values can be achieved for the foamed fenders WGFF, WGDN and WGPU through higher foam densities.

All of the products contained in this catalogue are subject to production tolerances which depend on the material and production process.

The specified values apply per fender or per metre of a fender.







**WILLBRANDT KG**  
 Schnackenburgallee 180  
 22525 Hamburg  
 Germany  
 Phone +49 (0) 40 540093-0  
 Fax +49 (0) 40 540093-47  
 eMail info@willbrandt.de

**Niederlassung Hannover**  
 Reinhold-Schleese-Straße 22  
 30179 Hannover  
 Germany  
 Phone +49 (0) 511 99046-0  
 Fax +49 (0) 511 99046-30  
 eMail hannover@willbrandt.de

**Niederlassung Berlin**  
 Breitenbachstraße 7 - 9  
 13509 Berlin  
 Germany  
 Phone +49 (0) 30 679394-11  
 Fax +49 (0) 30 679394-15  
 eMail berlin@willbrandt.de

**WILLBRANDT Gummitechnik A/S**  
 Finlandsgade 29  
 4690 Haslev  
 Denmark  
 Phone +45 56870164  
 Fax +45 56872208  
 eMail info@willbrandt.dk  
 web www.willbrandt.dk

**WILLBRANDT SARLU**  
 621, avenue Blaise Pascal  
 77550 Moissy Cramayel  
 France  
 Phone +33 (0) 1 85 51 31 60  
 Fax +33 (0) 1 85 51 03 21  
 eMail info@willbrandt.fr  
 web www.willbrandt.fr

**www.willbrandt.de**



Schwingungstechnik  
 Kompensatoren  
 Lärmschutzsysteme  
 Profile und Formteile  
 Antriebs Elemente  
 Spezialdichtungen  
 Gummi für Schiff und Hafen

