



COMPOSITES – VERBUNDWERKSTOFFE

MAAGTECHNIC

an **ERIKS** company

IHR PARTNER

COMPOSITES – DAS MATERIAL DER ZUKUNFT



Herstellung von Pultrusionsprofil,
vom Rohstoff zum Endprodukt.

Faserverbundwerkstoffe kombinieren vorteilhafte Eigenschaften von Stahl, Aluminium, Holz und thermoplastischen Kunststoffen. Sie ermöglichen dadurch Problemlösungen im industriellen Bereich, z. B. im Maschinen- und Apparatebau, Medizintechnik, im Fahrzeugbau, in der Elektrotechnik, der Verkehrstechnik, Energie- und Umwelttechnik, im Fassadenbau sowie auch in der Bautechnik mit Hochbau, Brückenbau und allgemeinen Tragkonstruktionen.

Also überall dort, wo z. B. elektrische oder thermische Isolation, Korrosionsbeständigkeit, leichtes Gewicht und trotzdem hohe Festigkeit, auch Ermüdungsfestigkeit, einfache Bearbeitung, geringer Unterhalt und lange Lebensdauer verlangt werden.

Verbundwerkstoffe sind seit über 50 Jahren im Einsatz und werden durch verschiedene Ver- und Bearbeitungsverfahren wie Warm-Pressen, SMC, Injektion, Handlaminieren, Faser-Harz-Spritzen, Wickeln und Schleudern, kontinuierliches Plattenpressen und Strangziehen in vielen Bereichen und Branchen in grossen Mengen eingesetzt.

Unsere Schwerpunkte im Bereich Composites/Verbundwerkstoffe sind stranggezogene Pultrusionsprofile für industrielle Bereiche, eine Vielzahl von Abdeckungssystemen mit Rosten, Planken, Platten und daraus entwickelte Tragkonstruktionssysteme. Daneben befassen wir uns mit Spezialentwicklungen, wie z. B. hochsteifer Kohlefaser-Armierung für Anwendungen in der Robotik oder im medizinischen Apparatebau, mit komplexen, fertig bearbeiteten Isolationsteilen im Hochspannungsbereich.

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINE INFORMATIONEN	Seite 04
Dienstleistungen	Seite 06
INDUSTRIEPROFILE	Seite 08
TECHNISCHE DATEN INDUSTRIEPROFILE	Seite 10
KONSTRUKTIONSPROFILE UND -SYSTEME	Seite 16
TECHNISCHE DATEN KONSTRUKTIONSPROFILE UND -SYSTEME	Seite 20
ROSTE UND ABDECKUNGEN	Seite 22
TECHNISCHE DATEN ROSTE UND ABDECKUNGEN	Seite 26
TECHNISCHER ANHANG	Seite 32
ERGÄNZENDE SERVICES	Seite 35

Alle Beschreibungen, Daten und Abbildungen sind unverbindlich. Wir behalten uns Änderungen aus konstruktions- bzw. verkaufstechnischen Gründen vor. Verbindliche Daten von unseren Produkten erhalten Sie nur auf die direkte Anfrage, unter Angabe Ihres konkreten Verwendungszwecks.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

COMPOSITES – VERBUNDWERKSTOFFE

Ein Verbundwerkstoff besteht aus mindestens zwei Materialien, deren Eigenschaften zu einem Werkstoff mit hoher Festigkeit und Steifigkeit vereint werden.

Seit Jahrtausenden werden Verbundwerkstoffe verwendet – besonders im Bauwesen. So wurden bereits Steinzeithütten aus Lehm und Stroh gebaut. Ein modernes Beispiel ist der Stahlbetonbau, bei dem die Armierung die Zugkräfte und der Beton die Druckkräfte aufnimmt.

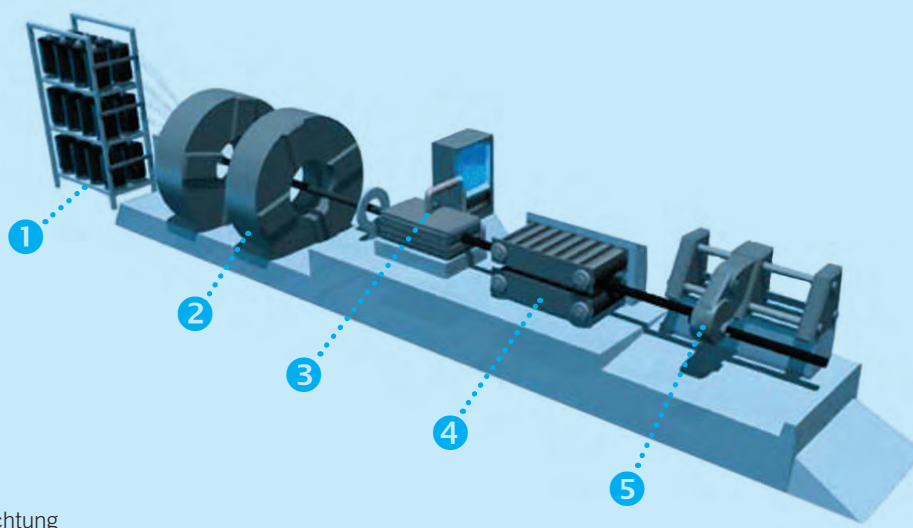
Als moderne Verbundwerkstoffe haben sich vor allem faserverstärkte Composites bewährt. Dabei unterscheidet man zwischen kurzen und langen (kontinuierlichen) faserverstärkten Kunststoffen. Kurzfasrige Verstärkungen kommen häufig beim Spritzguss von Kunststoffbauteilen zum Einsatz. Mit langen Fasern verstärkt man grosse Kunststoffelemente, z. B. im Schiff- und Behälterbau oder bei Rotorblättern. Die Fasern (Armierung) nehmen Zug- und Druckbelastungen, der Kunststoff (Matrix) Schubspannungen, auf.

Ein wesentlicher Vorteil von Verbundwerkstoffen ist die Gewichtsersparnis – beispielsweise im Vergleich zu Stahl. Zum einen sind die Ausgangsmaterialien leicht und bringen spezifische Eigenschaften mit, zum anderen lassen sich Verbundwerkstoffe von Anfang an auf den jeweiligen Anwendungszweck optimieren. Durch Materialkombination und

Vorteile Composite-Profile

- Korrosionsbeständigkeit
- Chemikalien- und Witterungsbeständigkeit
- leichtes Gewicht
- hohe Steifigkeit
- thermische und elektrische Isolation (also nicht leitend)

Faseranordnung lassen sich Verbundwerkstoffe für die unterschiedlichsten Belastungsarten konstruieren. Darüber hinaus zeichnen sich Composites gegenüber traditionellen Werkstoffen u. a. durch hohe Korrosions- und Chemikalienbeständigkeit sowie elektrische und thermische Isolation aus. In vielen Branchen haben sich Verbundwerkstoffe etabliert. Durch intensive Forschung und Produktentwicklung werden die Werkstoffe ständig verbessert, so dass sie noch gezielter eingesetzt werden können.



- 1 Verstärkungsfasern
- 2 Wickeleinheit
- 3 Werkzeug
- 4 Abzugseinrichtung
- 5 Säge-/Schneidevorrichtung

AUFBAU DER COMPOSITE-PROFILE

Armierung

Die Armierung ist hauptsächlich für die mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Steifigkeit, Schlagfestigkeit etc.) verantwortlich, beeinflusst aber auch das Verhalten unter elektrischen Einflüssen, und ist insgesamt ein wesentlicher Qualitätsfaktor. Die gebräuchlichsten Armierungsmaterialien sind Glas-, Kohle- und Aramidfasern. Glasfasern ergeben gute Allround-Eigenschaften, Kohlefasern vor allem hohe Steifigkeit, und Aramidfaser hohe Schlagfestigkeit. Während Glas- und Aramidfasern elektrisch isolierend und elektromagnetisch durchlässig wirken, ergeben Kohlefasern elektrisch leitende Profile.

Ein wesentlicher Konstruktionsparameter ist die Ausrichtung der Armierung bzw. des Faserverlaufs. Es werden verschiedene Arten von Rovings (Längsfasern), komplexen Geweben und Matten eingesetzt. Bei der Auswahl sind auch auftretende Querbelastungen sowie ausreichende

Lochleibung und Ausreissfestigkeit zu berücksichtigen. Deshalb werden nicht nur homogen ausgerichtete Rovings, Matten und Gewebe, sondern auch solche mit Querfasern, verwendet. Matten und Gewebe mit Faserausrichtungen zwischen 45° und 90° sorgen in hauptsächlich für erhöhte Ausreissfestigkeit und Querbelastbarkeit. Durch entsprechende Kombination verschiedener Armierungsmaterialien lässt sich der Profilaufbau gezielt auf die jeweiligen Anforderungen abstimmen. Der Gewichtsanteil der Armierung liegt bei 60 %.

Matrix

Die Matrix dient zur Imprägnierung der verschiedenen Verstärkungsmaterialien, der die Armierung zusammenhält, und zwar in der für die Festigkeit entscheidenden exakten Position im Profil. Durch das Matrixmaterial sind die chemischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften des Profils beeinflussbar.

Für die Herstellung der Composite-Profile im Pultrusionsverfahren haben sich vier Matrixtypen besonders bewährt:

Polyester

Wegen seinen guten Allround-Eigenschaften ist Polyester die gebräuchlichste Matrix. Ungesättigte Polyesterharze lassen sich in drei Hauptgruppen einteilen: Orthopolyester, Isopolyester und Vinylester. Isopolyester zeichnet sich gegenüber Orthopolyester durch erhöhte Schlagzähigkeit und Flexibilität, Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit aus.

Vinylester

Dieses hochwertige Harz weist eine speziell hohe Chemikalienbeständigkeit auf. Zudem ist es für höhere Temperaturbereiche geeignet.

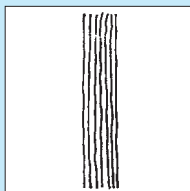
Epoxidharz

Hauptsächlich bei kohlefaserverstärkten Profilen erzielt Epoxidharz hohe Festigkeit, Dauerfestigkeit und Temperaturbeständigkeit sowie gute elektrische Eigenschaften.

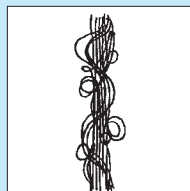
Phenolharz

Phenolharz besticht vor allem durch hohe Temperatur- und Feuerbeständigkeit sowie geringe Rauchentwicklung und Flammenausbreitungsgeschwindigkeit bei Brand.

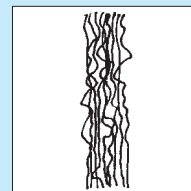
Rovings



Glatt

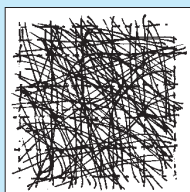


Spinnroving

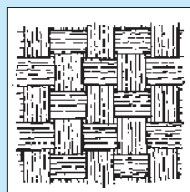


Mock

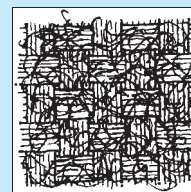
Matten und Gewebe



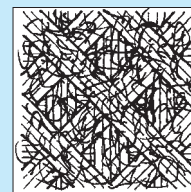
Endlosmatte mit unregelmäßiger Faseranordnung



Gewebe 0°/90°



Komplexe Matte 0°-/90°-Gewebe plus unregelmäßig angeordnete Fasern



Komplexe Matte mit Diagonalverstärkung 0°-/45°-/90°-Gewebe plus unregelmäßig angeordnete Fasern

DIENSTLEISTUNGEN

VON DER PLANUNG BIS ZUR MONTAGE – ALLES AUS EINER HAND



Engineering, Beratung, Know-how und Erfahrung – alles aus einer Hand.

Beratung

Mit unseren eigenen Composite-Fachberatern und Anwendungstechnikern bieten wir Ihnen für Ihre Projekte eine umfassende Beratung an. Im Hintergrund unterstützen uns unsere Vertragsherstellerwerke mit spezialisierten Ingenieuren und eigenen Prüflabors. Die enge Zusammenarbeit mit technischen Hochschulen und Prüfinstituten ist eine weitere Fachquelle, sei es für Industrieanwendungen oder Tragkonstruktionen.

Planung

Auf Wunsch übernehmen wir die Planung, zeichnen mit CAD, berechnen Ihre Konstruktionen, erstellen optimale Schnittpläne usw.

Bearbeitung

In unserer eigenen Composite-Werkstatt bearbeiten wir Profile und Roste für Ihre Konstruktion. Wir sägen Roste genau auf Ihr Wunschmass zu, wenn nötig z. B. mit Versiegelung der Schnittkanten. Wir kleben, nieten oder schrauben Teilelemente vorab zusammen. Präzise Industrieteile bearbeiten wir in unserem Kunststoffzentrum.

Montage

Wir liefern termingerecht und für die Montage durch Ihre Handwerker vorbereitet. Oder profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung, und lassen Sie Ihre Konstruktion durch unser kompetentes Fachteam vor Ort in Ihrem Werk oder auf der Baustelle fixfertig montieren.



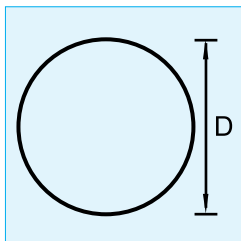


Diese und gegenüberliegende Seite:
GFK-Schrägseilbrücke im Test bei der EMPA, Dübendorf. Maagtechnic hat sich an der Versuchsanlage mit Sponsoring beteiligt und kann dafür von den Testergebnissen profitieren.

INDUSTRIEPROFILE

STANDARD-INDUSTRIEPROFILE

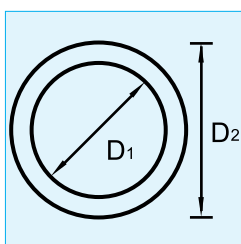
Eine Auswahl aus den bestehenden (Kombi-)Werkzeugen; Produktionsmengen und weitere Dimensionen **auf Anfrage**.



Rundstäbe

D mm:

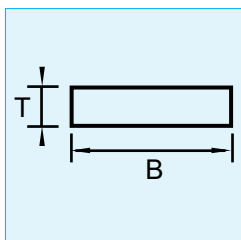
2	3	4	5	6	8	10	12	16	18	20	24	26	28	30	32	40	45	48
---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Rohre

D₂/D₁ mm:

8/5	10/5	12/5	16/10	16/12	16/13	18/10	18/12	18/13	18/14	20/10
20/12	20/13	20/14	20/16	20/16.5	24/12	24/13	24/14	24/16	24/20	24/20.5
26/16	26/18	26/20	26/21	26/22	28/12	28/13	28/14	28/16	28/20	28/21
28/22	28/23	28/24	30/13	30/13	30/14	30/16	30/20	30/21	30/22	30/23
30/24	30/25	30/26	32/12	32/13	32/14	32/16	32/20	32/21	32/22	32/23
32/24	32/25	32/26	40/26	40/30	40/32	40/34	45/30	45/32	45/34	45/37
45/40	48/34	48/37	48/40	48/42	48/43	55/20	60/52	60/55	75/65	75/69
86/69	86/75	86/80.2	90/75	90/80.2	90/86					



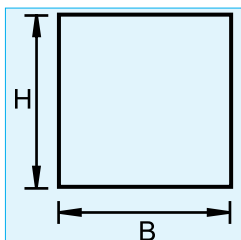
Flachprofile

B mm:

20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
160	165	170	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230
235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300

T mm:

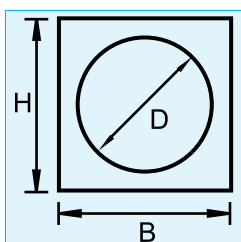
2	2.5	3	4	5	6	8	10	12					
---	-----	---	---	---	---	---	----	----	--	--	--	--	--



Vierkantstäbe

B x H mm:

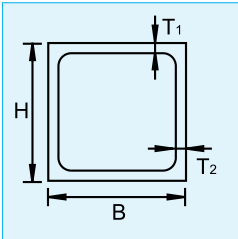
8x8	10x8	12x5	12x9	12x10	13x11	15x8	15x10	15x12
17x12	19x13	20x15	24x50	25x40	25x50	27x35	30x30	40x24.5
40x35	40x40	48x51	50x50	57x44	57x49	65x50		



Vierkantstäbe mit rundem Hohlraum

B x H mm:

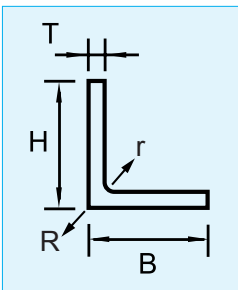
30x30 / ø16	35x40 / ø20	40x40 / ø20	50x50 / ø30
-------------	-------------	-------------	-------------



Vierkantrohre

B x H/T₁/T₂ mm:

25x40/4/4	25x50/3/3	25x58/4/2	25x58/4/2.5	25x64/4/2	25x73/4/2	25x73/5/2.5
25x90/5/2.5	30x30/2/2	30x30/2.4/2.4	30x30/3/3	30x30/5/5	30x57/2.4/2.4	35x40/4.5/7
35x40/5.5/8	40x40/3/3	40x40/5/5	50x50/3/3	50x50/5/5	60x60/4/4	60x60/5/5
60x80/3/4	60x80/5/5	100x100/3/3	100x100/4/4			



Winkelprofile – gleichschenklig

BxH mm:

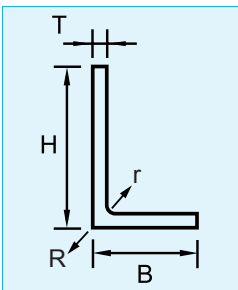
20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200		

T mm:

R mm:

r mm:

2	2.5	3	4	5	6	8	10	12		2	7	4
---	-----	---	---	---	---	---	----	----	--	---	---	---



Winkelprofile – ungleichschenklig

B mm:

25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200

H mm:

25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200

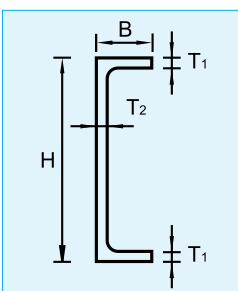
T mm:

R mm:

r mm:

2	2.5	3	4	5	6	8	10	12		2	7	4
---	-----	---	---	---	---	---	----	----	--	---	---	---

Beispiel: BxHxT mm = 16x19x2mm



U-Profile

B x H/T₁/T₂ mm:

15x32/3/3	20x25/3/3	20x30/3/3	20x33/3/3	20x38/3/3	20x40/3/3	20x40/4/4
22x50/3/8	25x50/3/3	30x30/2.5/2.5	30x70/3/3	30x70/5/5	30x80/4.5/4	30x85/5/4
30x100/2.5/2.5	35x35/2.5/4	35x45/2.5/4	36x120/6/6	40x160/3/3	50x120/3/3	60x60/5/5

TECHNISCHE DATEN INDUSTRIEPROFILE

DESIGNMÖGLICHKEITEN SONDERPROFILE

Mit dem Pultrusionsverfahren stehen dem Konstrukteur eine Vielzahl von Designmöglichkeiten zur Verfügung, die bei anderen Prozessformen nicht vorhanden sind.

Composite-Profile vereinen in einzigartiger Weise die Materialeigenschaften, welche in den vielfältigen Anwendungsbereichen der elektrischen Isolation, im Leichtbau/Maschinenbau, in der thermischen Isolation, im Fassadenbau, in der Getränke- und Lebensmittelindustrie, im Landwirtschafts- und Freizeitbereich, in Wasser- und Umwelttechnik, in der chemischen Industrie usw. gefordert werden.

Es besteht ein umfangreiches Lieferprogramm für viele Standardprofile, wie sie z.B. aus der Aluminiumindustrie bekannt sind (z. B. Flach-, Winkel-, U-, Hohlprofile, Rundstäbe und Rohre u.v.a.).

Bei entsprechender Menge werden Spezialprofile mit neuen Werkzeugen hergestellt. Die Profileigenschaften können genau auf die Kunden- bzw. Einsatzanforderungen angepasst werden.

Sonderharze und -armierungen

Mit allen vorgenannten Werkzeugen für Polyester können auch Profile in Vinylester produziert werden, begrenzt auch mit Epoxydharz. Auch mit dem feuerfesten Phenolharz können im Prinzip alle Profilquerschnitte hergestellt werden, doch handelt es sich immer um Sonderanfertigungen, mit Mindestmengen auf Anfrage.

Alternativ zu Glasfasern sind Verstärkungen z. B. mit Kohlefasern oder Kombinationen möglich, beschränkt auch mit thermoplastischen Fasern.

<p>Max. Höhe</p> <p>320 mm</p>	<p>Min. Krümmungsradius</p> <p>0,5 mm</p>	<p>Max. Breite</p> <p>1250 mm</p>	<p>Max. Länge</p> <p>24000 mm</p>
<p>Hinterschneidungen: Ja</p>	<p>Längsverlaufende Rippen: Ja</p>	<p>Unterschiedliche Stärken: Ja</p>	<p>Sandwich: Ja</p>
<p>Einlegen von Leit- und Widerstandsdrähten: Ja</p>	<p>Max. Stärke</p> <p>60 mm</p> <p>60 mm</p>	<p>Min. Stärke</p> <p>1,5 mm</p>	<p>Einfärbung möglich: Ja (RAL)</p>

POLYESTERPROFILE

Einfärbung

Standardmässig werden Industrieprofile in weiss-natur mit leicht melierter Oberfläche produziert. Bei Sonderanfertigung können aber viele Farbtöne (RAL) gewählt werden. Wenn schön deckende Oberflächen erforderlich sind, oder die Menge für Sonderfertigung zu klein ist, können die Profile nachträglich lackiert werden. Alle Harze bieten hervorragenden Haftgrund.

Chemikalien- und Witterungsbeständigkeit

Für höchste Anforderungen kann die Beständigkeit z. B. mit Vinylesterharz und/oder durch Einlegen von PET-Oberflächenvlies, oder nachträglichem Coating, noch erhöht werden.

Profillängen

Die Produktion ist auf sechs Meter lange Standardprofile ausgelegt, je nach Auftragsmenge sind aber auf der Anlage Sonderlängen zwischen einem und 24 Metern herstellbar. Unser Zuschnittservice ermöglicht es, alle Fixlängen nachträglich mechanisch zu kürzen.

Toleranzen

Sowohl für die Profilquerschnitte als auch für das nachträgliche mechanische Bearbeiten gelten unsere Standardtoleranzen (siehe technischer Anhang).

Technische Richtwerte und Eigenschaften für Profile aus glasfaserverstärktem Polyester (Standardqualität)

Mechanische Eigenschaften	Norm	Einheit	Wert
Biegezugfestigkeit (0° / 90°)	DIN EN ISO 14125	N/mm	200–450 / 40–180
Zugfestigkeit (0° / 90°)	DIN EN ISO 527-4	N/mm	200–400 / 30–120
Zugmodul (0° / 90°)	DIN EN ISO 527-4	N/mm	30000 / 10 000
Bruchdehnung (0° / 90°)	DIN EN ISO 527-1	%	1–3 / 1–2
Druckfestigkeit (0° / 90°)	DIN EN ISO 604	N/mm	150–300 / 60–150
E-Modul (0° / 90°)	DIN EN ISO 13706-2, D	N/mm	14000–40000 / 7000–12000
Schlagfestigkeit (0° / 90°)	DIN 53453-75	kJ/m	40–125 / 20–100
Härte	ASTM D 2583-87	Barcol	40–60
Scherfestigkeit (0° / 90°)	DIN EN ISO 14130	N/mm	20–40 / 20–40
Schermodul (0° / 90°)	ASTM D 2344-84	N/mm	2500–4000
Lochleibung (0° / 90°)	DIN EN ISO 13706-2, E	N/mm	150 / 70

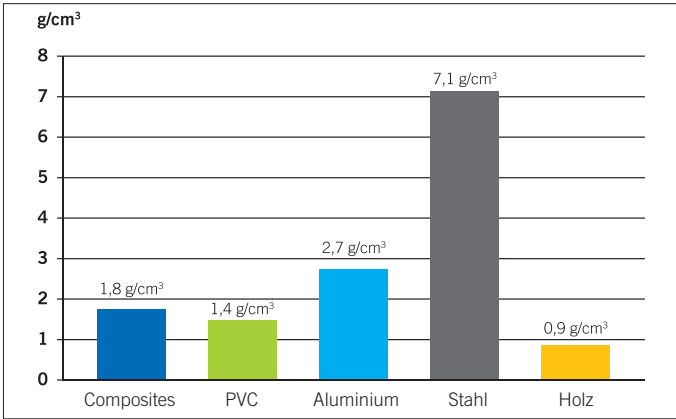
Elektrische Eigenschaften			
Spezifischer Durchgangswiderstand	DIN 53482	$\Omega \cdot \text{cm}$	10^{10} – 10^{14}
Oberflächenwiderstand	DIN 53482	Ω	10^{10} – 10^{13}
Durchschlagspannung (0° / 90°)	IEC 243	kV/mm	20–40 / 10–40
Durchschlagfestigkeit	IEC 243	kV/mm	5–10
Dielektrizitätskonstante	DIN 53483-89	-	0,03
Dielektrischer Verlustfaktor	DIN 53483-69	-	<5
Kriechstromwiderstand	DIN 53480-76	-	KA:3c/KB:500/KC:600

Thermische Eigenschaften			
Wärmeleitfähigkeit	DIN 53612	W/m · K	0,21
Wärmeausdehnungskoeffizient (0° / 90°)	DIN EN ISO 79 91	$10^6/\text{K}$	8–14 / 16–22
Einsatztemperatur (min./max.)	-	°C	-100° bis +180°
Spez. Wärmekapazität	DIN 53612	kJ/kg · K	1,0–1,2
Formbeständigkeit nach Martens	-	°C	200

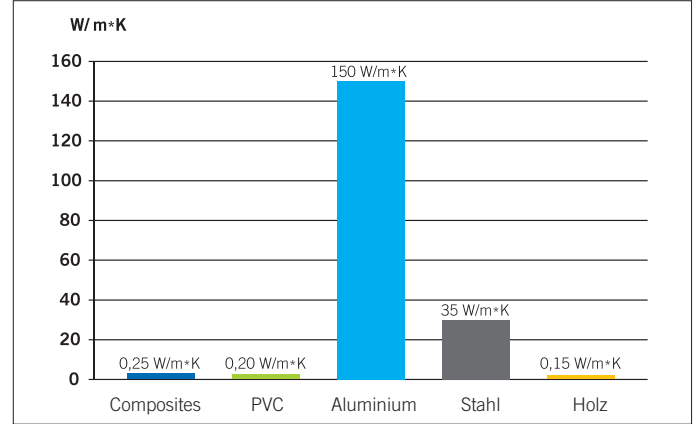
Physikalische Eigenschaften			
Dichte	DIN 53479	g/cm ³	1,5–2,0
Glasgehalt	DIN EN ISO 60	Gew.-%	65–85
Wasseraufnahme	DIN EN ISO 62	%	<0,2
Brandschutzprüfungen: DIN EN ISO 13501-2 / 45545-2 / UL94	-	-	C-s3 d0 / Bfl-s1 / V0

VERGLEICH EINIGER MATERIALEIGENSCHAFTEN

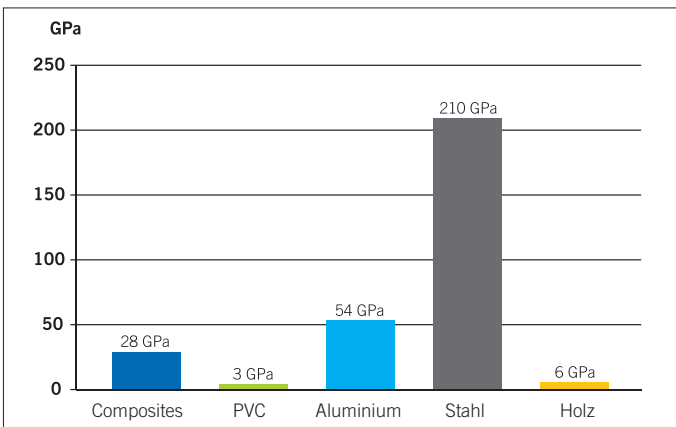
Spezifisches Gewicht



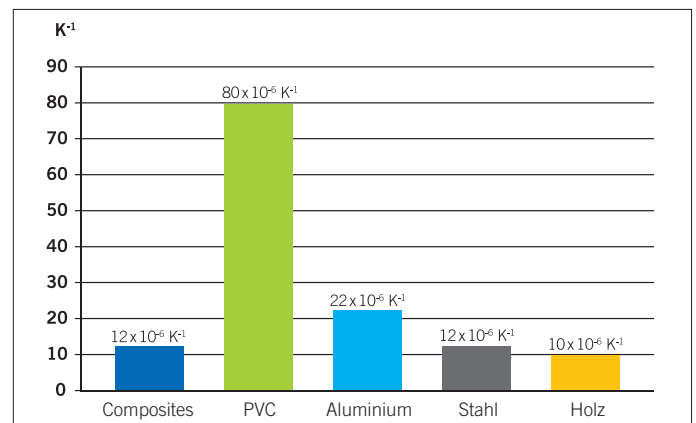
Wärmeleitfähigkeit



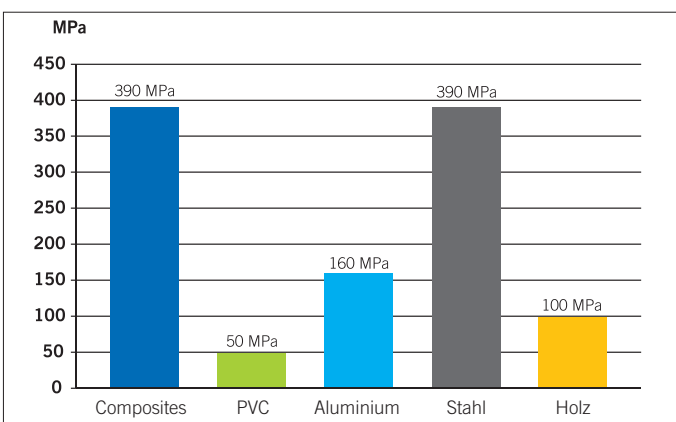
E-Modul-Biegeversuch



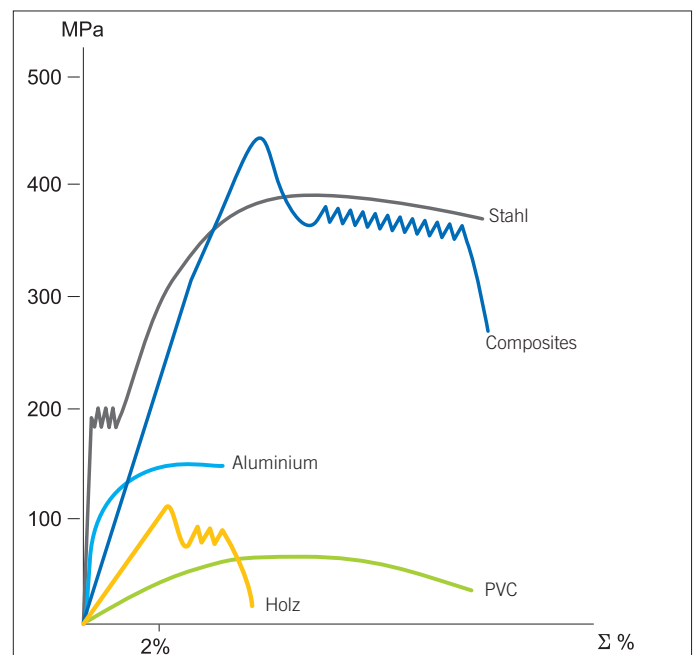
Längenausdehnungskoeffizient



Zugfestigkeit



Compositprofile folgen dem Hookeschen Gesetz



PHENOLPROFILE FÜR FEUERSICHERE ANWENDUNGEN

Phenolprofile bieten spezielle Vorteile für **hohen Brandschutz**:

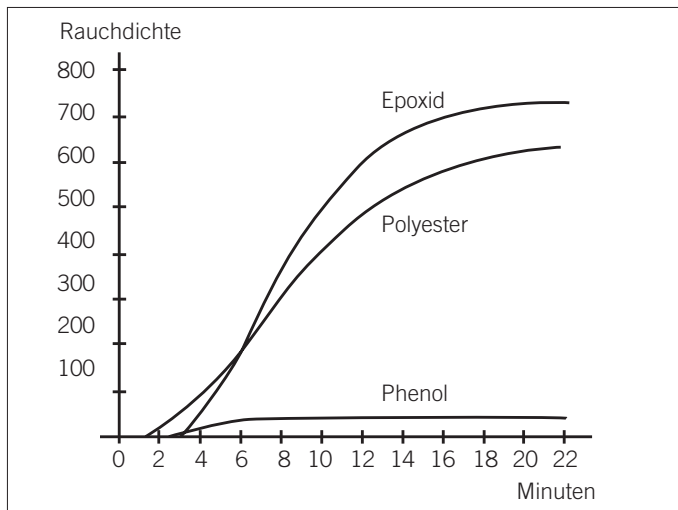
- schlecht entflammbar
- geringe Flammenausbreitung
- niedrige Wärmeabgabe
- geringste Rauchentwicklung
- minimale toxische Rauchgasemission
- hohe Hitzebeständigkeit

Unsere Phenolqualität ist in mehreren Ländern nach Brandschutznormen geprüft.

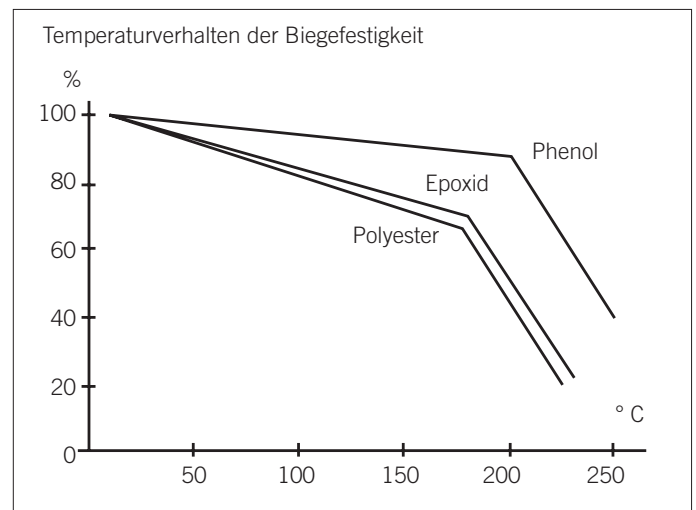
Machbar sind ähnliche Profilquerschnitte wie mit Polyester. Die mechanischen Werte sind ebenfalls ähnlich. Die Standardfarbe von Phenolprofilen ist braun-gelb.

Die wichtigsten Brandschutzeigenschaften von Phenolprofilen

NBS Rauchdichtetest (Schwelbrand)



Hohe Hitzebeständigkeit



NBS Rauchgasanalyse

	Ohne Flamme (ppm)	Mit Flamme (ppm)
CO ₂	300	5000
CO	50	100
HCl	0	0
SO ₂	25	100
NO ₂	0	0
NH ₃	0	0
HCN	0	0
Formaldehyd	0	0
Phenol	0	0

Oxygen Index

ASTM D 2863-77	69.7%
----------------	-------

ATS 1000.001 – Entflammbarkeit und Rauchentwicklung

	Testergebnis	Grenzwert
Entflammbarkeit, vertikal	0,24"	6"
Rauch		
1,5 Min.	5	100
4,0 Min.	25	200

Luftfahrtnormen – OSU-Test

	Testergebnis	Grenzwert (1990)
Wärmeabgabe, total (kW Min./m ²)	25,7	65
Wärmeabgabe, Peak (kW/m ²)	48,2	100

CARBON-/KOHLEFASERVERSTÄRKTE PROFILE

Anstelle von Glasfasern werden für besondere Anwendungen auch Kohlefasern in die Profile eingezogen, sei es in Kombination mit Glas oder als reine C-Armierung.

Der grösste Unterschied zu den Eigenschaften von Glasfaser-Profilen ist die wesentlich höhere Steifigkeit (in Längsrichtung). Da jedoch der Preis für Kohlefasern höher ist als der von Glasfasern, ist ihr Einsatzbereich begrenzt und konzentriert sich weiterhin auf Hightech-Anwendungen in der Luftfahrt, der Automobiltechnik, dem Sport und für Industrieanwendungen im Bereich Roboter, Medizinaltechnik und Textilanlagen.

Carbonfasern wurden erstmals im 19. Jahrhundert durch Pyrolyse, d.h. Verkokung von Kunstseidenfilamenten, erzeugt. Ihr erster Einsatz war als Glühfäden in Glühlampen. Die heute verwendeten Kohlenstofffasern werden hauptsächlich aus Polyacrylnitrilfasern (PAN), oder regenerierter Cellulose (Reyon) als Ausgangsmaterial, hergestellt. In einem mehrstufigen Verfahren werden diese Precursor zuerst stabilisiert und an-

schliessend bei über +1000°C carbonisiert.

Die Endtemperatur des Prozesses bestimmt den Fasertyp:

- HT-Faser (Hochfestigkeitsfaser) +1200°C bis +1450°C
- HM-Faser (Hochmodulfaser) bis +2500°C

Eine Schlichte, vorwiegend auf Epoxybasis, schützt die sehr brüchigen Fasern vor Beschädigungen und erleichtert die Verarbeitung. Neben den grossen Vorteilen der sehr hohen (Längs-)Steifigkeit muss berücksichtigt werden, dass C-Fasern senkrecht zur Faserlängsachse wesentlich andere Festigkeitswerte aufweisen, was durch den strukturellen Aufbau der Faser bedingt ist. Auch andere physikalische Eigenschaften, wie z. B. das Wärmedehnverhalten oder die Wärmeleitfähigkeit zeigen deutliche Unterschiede. Nicht zu vergessen ist, dass durch Kohlefasern die Profile oder Bauteile elektrisch leitend werden. Ausser einem beschränkten Programm an (kleinen) Rohren, Stäben und Platten sind Profile aus Polyester oder Epoxy mit Kohlefaserverstärkung in der Regel nur in Sonderanfertigung erhältlich.

Materialeigenschaften

Ergänzend zu den oben stehenden Ausführungen werden nachfolgend die mechanischen Werte von zwei Kohlefaser-Profilqualitäten verglichen - ein Profil ist aramidverstärkt, das andere ist glasfaserverstärkt.

Qualität Eigenschaft	Kohlefaser-Epoxy Unidirektional (HT-Faser)	Kohlefaser-Epoxy 80% 0° / 20% 90°+/-6 (HMHT-Faser)	Aramidfaser-Epoxy Unidirektional (Kevlar® 49)	Glasfaser-Polyester Rovings+Matte (E-Glas)
Fasergehalt Gewicht %	68	68	65	60
Dichte g/cm ³	1.55	1.54	1.38	1.76
Zugfestigkeit N/mm ²	1750	670	1380	32
Zug-E-Mod. GPa	140	200	75	20
Reissdehnung %	1.60	1.00	1.90	3.70
Biegefestigkeit N/mm ²	1550		620	320
Biege-E-Mod. GPa	120	190	76	19
Druckfestigkeit N/mm ²	1450		275	200

(Diese Werte wurden an Probekörpern bei Raumtemperatur gemessen und miteinander verglichen und gelten als Richtwerte, welche variieren können.)

ARAMIDFASER-VERSTÄRKUNG

Diese spezielle Hightech-Armierung wird selten verwendet, u.a. weil diese Teile mechanisch nur sehr schwer bearbeitet werden können. Die von DuPont® unter dem Handelsnamen Kevlar® entwickelten Aramidfasern weisen sehr gute Ermüdungs- und Dämpfungseigenschaften sowie ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit auf; zudem sind sie im Gegensatz zu Kohlefaserverwerkstoffen nicht leitend. Preislich bewegen sich Aramidfasern etwas unterhalb von Kohlefasern.

ANWENDUNGSBEISPIELE



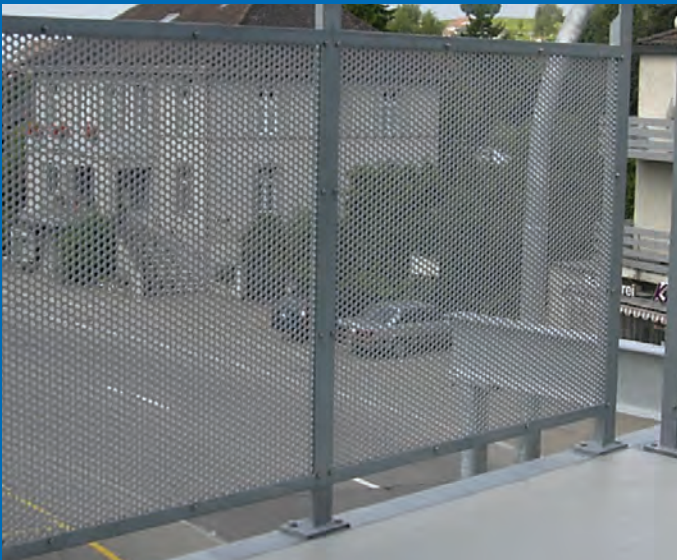
ELEKTRISCHE ISOLATION

Stabile, leichte Hebebühne für Fahrleitungsmontagen mit Leiter, Podest, Geländer und Gitterrostboden aus elektrisch vollisolierenden Composite-Systemen.



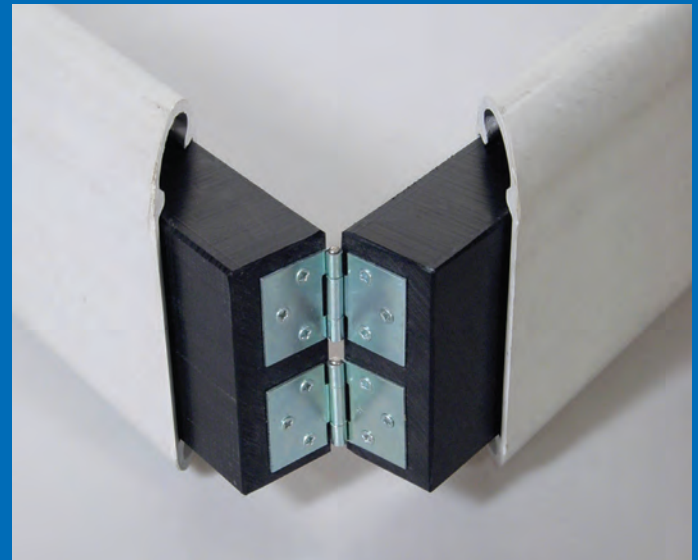
THERMISCHE ISOLATIONSPROFILE

Gegenüber Stahl und Aluminium minimieren Composite-Isolier- und Verstärkungsprofile, mit ihrem 200-mal höheren Dämmwert, den Temperaturverlust. Deshalb werden wärmegeämmte Fenster-, Tür-, Tor- und Wintergartensysteme mit Composite-Profilen kombiniert.



PLANKENPROFIL

Sanierung von Balkonböden, Gewichtersparnis, hohe Festigkeit, witterungs- und korrosionsbeständig.



HANDLAUF

Handlaufprofile aus GFK sind korrosionsbeständig, leicht zu montieren und gewährleisten eine lange, unterhaltsarme Lebensdauer.

KONSTRUKTIONSPROFILE UND -SYSTEME

KONSTRUKTIONSPROFILE

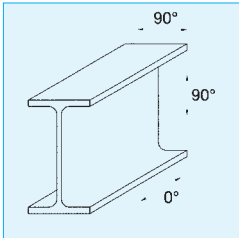


Passarelle des Avanchets, Genf.

GFK hat im Vergleich zu Stahl einen geringeren E-Modul – trotzdem weisen GFK-Konstruktionsprofile gegenüber den konventionellen Konstruktionswerkstoffen, wie Stahl, Aluminium oder Holz, wesentliche Vorteile auf: z.B. die Witterungs- und Korrosionsbeständigkeit, daraus resultiert eine lange Lebensdauer mit minimalen Unterhaltskosten, oder massgeschneiderte Problemlösungen aufgrund der hervorragenden thermischen (und auch elektrischen) Isolation etc.

Das leichte Gewicht der Profile gewährleistet einen einfachen Transport von bereits vorgefertigten grossen Modulen und ermöglicht eine schnelle Montage. Dank einfacher mechanischer Bearbeitung (wie z. B. bei Hartholz) sind Profile oder Module schnell fertiggestellt. Dadurch sind GFK-Tragkonstruktionen besonders für den Einsatz in korrosionsanfälliger Umgebung interessant (z. B. anstelle von rostfreiem Stahl), oder wenn kurze Montagezeiten erforderlich sind.

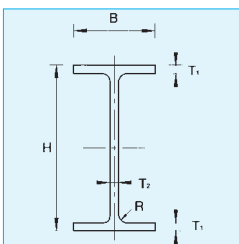
Seit über 40 Jahren arbeitet Maagtechnic mit Verbundwerkstoffen und hat viel Erfahrung im Bereich der Composite-Konstruktionen. Das interessante Profilprogramm wird durch diverses Montagezubehör ergänzt. Alle Konstruktionsprofile unterliegen der EU-Norm EN13706 E23.



Mechanische Eigenschaften

Bruchfestig- keit/StEIFheit	Biege- festigkeit	Zug- festigkeit	Druck- festigkeit	Scher- festigkeit	Elastizitäts- modul	Scher- modul	Loch- leibung
0°	240 N/mm ²	240 N/mm ²	240 N/mm ²	25 N/mm ²	30000 N/mm ²	3000 N/mm ²	150 N/mm ²
90°	100 N/mm ²	50 N/mm ²	70 N/mm ²	25 N/mm ²	8500 N/mm ²		70 N/mm ²

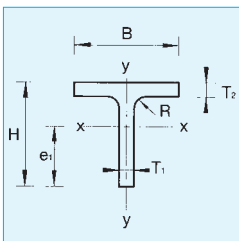
Gilt für glasfaserverstärkte Polyester- und Vinylester-Konstruktionsprofile. Der E-Modul-Wert von 30000 N/mm² gilt nicht für Flachprofile.



I-Profil

Statische Faktoren

Dimension B x H x T ₁ /T ₂	B mm	H mm	T ₁ mm	T ₂ mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103
60x120x6	60	120	6	6	7.5	1.42	0.684	0.576	2.55	3.10	51.7	0.219	7.30
80x160x8	80	160	8	8	8	2.49	1.22	1.02	4.48	9.66	121	0.691	17.3
100x200x10	100	200	10	10	10	3.89	1.90	1.60	6.99	23.6	236	1.69	33.7
120x240x12	120	240	12	12	12	5.60	2.74	2.30	10.1	48.9	408	3.50	58.3
150x300x15	150	300	15	15	15	8.74	4.28	3.60	15.7	119	796	8.54	114
180x360x18	180	360	18	18	18	12.6	6.16	5.18	22.7	248	1376	17.7	197
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103

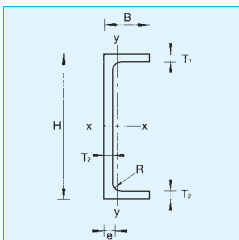


T-Profil

Statische Faktoren

Dimension B x H x T ₁ /T ₂	B mm	H mm	T ₁ mm	T ₂ mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³	e ₁ mm
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	9.0
60x60x6/6	60	60	6	6	7	0.705	0.342	0.288	1.27	0.235	5.46	0.109	3.65	43.1
72x90x11/10	72	90	11	10	7	1.62	0.941	0.576	2.92	1.28	21.2	0.321	8.92	60.5
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	1

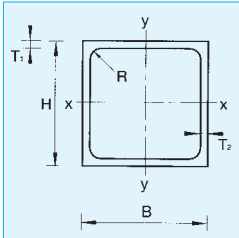
Die Tabellenwerte sind mit den im Tabellenkopf angeführten Faktoren zu multiplizieren.



U-Profil

Statische Faktoren

Dimension B x H x T ₁	B mm	H mm	T ₁ mm	T ₂ mm	R mm	A mm ²	A _{k,y} mm ²	A _{k,x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³	e mm
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	9.0
36x120x6	36	120	6	6	7.5	1.10	0.648	0.367	1.99	2.10	35.0	0.107	3.96	9.0
50x120x6	50	120	6	6	7.5	1.27	0.648	0.510	2.29	2.65	44.1	0.279	7.63	13.5
40x140x5	40	140	5	5	5	1.06	0.630	0.340	1.91	2.78	39.8	0.131	4.23	9.1
48x160x8	48	160	8	8	8	1.95	1.15	0.653	3.51	6.57	82.1	0.338	9.38	12.0
60x200x10	60	200	10	10	10	3.04	1.80	1.02	5.48	16.0	160	0.825	18.3	15.0
72x240x8	72	240	8	8	8	2.97	1.73	0.979	5.35	23.3	194	1.23	22.1	16.5
72x240x12	72	240	12	12	12	4.38	2.59	1.47	7.89	33.2	277	1.71	31.7	18.0
90x300x15	90	300	15	15	15	6.85	4.05	2.30	12.3	81.2	541	4.18	61.9	22.4
108x360x18	108	360	18	18	18	9.86	5.83	3.31	17.8	168	935	8.67	107	26.9
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103	1

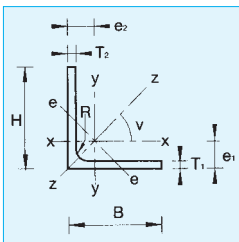


Vierkantrohre

Statische Faktoren

Dimension B x H x T ₁	B mm	H mm	T ₁ mm	T ₂ mm	R mm	A mm ²	A _{k, y} mm ²	A _{k, x} mm ²	g kg/m	I _{xx} mm ⁴	W _{xx} mm ³	I _{yy} mm ⁴	W _{yy} mm ³
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103
50x50x5	50	50	5	5	2	0.90	0.450	0.450	1.63	0.309	12.4	0.309	12.4
60x60x5	60	60	5	5	4	1.11	0.540	0.540	2.00	0.567	18.9	0.567	18.9
60x80x5	60	80	5	5	4	1.31	0.720	0.540	2.36	1.15	28.7	0.719	24.0
100x100x6	100	100	6	6	4	2.27	1.08	1.08	4.06	3.36	67.2	3.36	67.2
100x100x8	100	100	8	8	4	2.96	1.44	1.44	5.32	4.21	84.2	4.21	84.2
160x160x8	160	160	8	8	8	4.92	2.30	2.30	8.85	19.0	238	19.05	238
200x200x10	200	200	10	10	10	7.69	3.60	3.60	13.84	46.5	465	46.51	465
240x240x12	240	240	12	12	12	11.00	5.18	5.18	19.9	96.4	804	96.45	804
Faktor	1	1	1	1	1	103	103	103	1	106	103	106	103

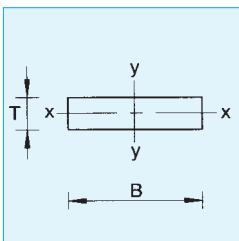
Die Tabellenwerte sind mit den im Tabellenkopf angeführten Faktoren zu multiplizieren. (¹) T = T₁ = T₂)



Winkelprofile

Statische Faktoren

Dimension B x H x T ₁	B mm	H mm	T mm	g g/m	A x10 ³ mm ²	I _{xx} x10 ⁶ mm ⁴	E _{0o} x10 ³ Mpa
50x50x6	50	50	6	1.026	0.57	0.13	23
50x50x8	50	50	8	1.350	0.75	0.17	23
75x75x6	75	75	6	1.555	0.87	0.47	23
75x75x8	75	75	8	2.045	1.15	0.60	23
80x80x8	80	80	8	2.189	1.23	0.74	23
100x100x8	100	100	8	2.765	1.55	1.49	23
100x100x10	100	100	10	3.420	1.91	1.80	23
100x100x12	100	100	12	4.061	2.27	2.10	23
100x150x8	100	150	8	3.500	1.95	4.57	23
100x150x10	100	150	10	4.320	2.41	5.59	23
100x150x12	100	150	12	5.141	2.87	6.57	23
150x150x8	150	150	8	4.205	2.35	5.21	23
150x150x10	150	150	10	5.220	2.94	6.38	23
150x150x12	150	150	12	6.221	3.47	7.51	23



Flachprofile

Statische Faktoren

Dimension B x T	B mm	T mm	g g/m	A x10 ³ mm ²	I _{xx} x10 ⁶ mm ⁴	E _{0o} x10 ³ Mpa
50x6	50	6	540	0.30	0.90	17
50x10	50	10	900	0.50	4.20	17
100x6	100	6	1.080	0.60	1.80	17
100x10	100	10	1.800	1.00	8.30	17
140x10	140	10	1.520	1.40	11.70	17
300x10	300	10	5.400	3.00	25.00	17

COMPOSITE-GELÄNDERSYSTEME



GFK-Brückengeländer, SBB Ossingen

Leichte, starke und korrosionsbeständige Geländer

Geländersysteme aus Compositeprofilen ermöglichen dem innovativen Konstrukteur die technisch und wirtschaftlich optimale Lösung. Dies aufgrund der langen Lebensdauer, mit minimalen Unterhaltskosten, kombiniert mit schneller Bearbeitung und einfacher Montage.

Farbe

Standardfarbe ist grau, auf Anfrage auch in gelb und weiss.

Zubehör

Für die Bodenmontage stehen rostfreie Edelstahlfüsse mit Bolzen für Pfosten (Vierkantrohr) 50x50/5 zur Verfügung; Wandmontage mit Standardbeschlägen.

Montage

Wir liefern Ihnen die Profile mit Zubehör entweder in Standardlängen, fertig nach Plan zugesägt, oder montieren für Sie vor Ort.

Anwendungsbereiche

Aufgrund der bereits geschilderten Materialvorteile gegenüber Stahl- oder Aluminiumgeländer finden Composite-Geländer vor allem in Kläranlagen, Kraftwerken, chemischen Fabriken, Metall-Veredlungsanlagen (Beizerei, Galvanik, Verzinkerei etc.), Getränkeabfüllung (Mineralwasser/Brauereien), im Bahnbereich etc., Anwendung.

Folgende Profile stehen für das Geländersystem zur Verfügung (in Standardlänge 6 Meter):

Profil:	Dim./Querschnitt (mm):
Handlauf	60x70x60/5
Knierohr	40x34
Fussleiste	100x15/4
Pfosten	50x50/5
Edelstahlfüsse (V4A)	40x40/250

Material

Standardqualität = glasfaserverstärktes Polyester mit Oberflächenvlies.
Nach SIA 160 für öffentliche Brückengeländer geprüft.

TECHNISCHE DATEN KONSTRUKTIONSPROFILE UND -SYSTEME

Leicht, stark und beständig

Nebst den bereits erwähnten wirtschaftlichen Vorteilen von Tragkonstruktionen aus Compositeprofilen sind es einige wichtige werkstofftechnische Vorteile, welche den Compositekonstruktionen immer mehr zum Durchbruch verhelfen:

Korrosionsbeständigkeit und Witterungsbeständigkeit – hohe Lebensdauer

Ihre Beständigkeit gegen viele Chemikalien, Salzwasser, Frost und andere Witterungseinflüsse verleihen den Profilen eine lange Lebensdauer bei minimalen Unterhaltskosten. Damit sind sie ideale Bauteile für hochfeste, tragende Leichtbau-Konstruktionen in korrosivem Umfeld sowie an Orten, wo sich Unterhalt und Reparaturen schwierig und aufwändig gestalten würden.

Hohe Festigkeit bei geringem Gewicht

Dies gewährleistet Architekten, Bauingenieuren und andern Baufachleuten Vielfalt in den gestalterischen und konstruktiven Möglichkeiten.

Technische Daten

Nachfolgend sind zunächst in Kurzform die für Tragkonstruktionen wichtigsten technischen Daten unserer Profile aufgelistet, dazu zum Vergleich die in der europäischen Norm EN 13706 geforderten Werte. Die Profile erfüllen alle die höhere Klasse E23 in dieser Norm.

Bei Anwendungen von GFK-Profilen für tragende Konstruktionen werden Bruchfestigkeits- und Abbiegungsberechnungen durchgeführt. Vollständige Berechnungen werden in Übereinstimmung mit dem Designtool durchgeführt, welches berücksichtigt, dass das Material anisotrop ist.

Alle untenstehenden Werte basieren auf Messungen, die im werkseigenen Labor oder bei unabhängigen Prüfungsinstituten durchgeführt wurden und gelten als Richtwerte.

Charakteristische Steifigkeit und Querkontraktion

Werkstoffwerte nach Norm	[N/mm ²]	E-Modul	EN 13706/EN 23
Elastizitätsmodul	E_{0°	23000/30000*	23000
Elastizitätsmodul	E_{90°	8500	7000
Schubmodul	G	3000	

* Der E-Modul beträgt je nach Geometrie und Armierung 23 bis 30 GPa. Die Tragfähigkeit der einzelnen Konstruktionsprofile ist im Konstruktionshandbuch wiedergegeben.

Alle Werkstoffwerte gelten im Temperaturbereich +20 °C bis +60 °C. Über +60 °C sind die Festigkeits- und Steifigkeitswerte entsprechend den Angaben im Konstruktionshandbuch zu reduzieren.

Charakteristische Festigkeitswerte

Werkstoffkennwerte Maagtechnic	[N/mm ²]	E-Modul	EN 13706/EN 23
Biegefestigkeit, 0°	$f_{b, 0^\circ}$	240	240
Biegefestigkeit, 90°	$f_{b, 90^\circ}$	100	100
Zugfestigkeit, 0°	$f_{t, 0^\circ}$	240	240
Zugfestigkeit, 90°	$f_{t, 90^\circ}$	50	50
Druckfestigkeit, 0°	$f_{c, 0^\circ}$	240	
Druckfestigkeit, 90°	$f_{c, 90^\circ}$	70	
Scherfestigkeit	f_t	25	
Lochleibung, 0°	$f_{cB, 0^\circ}$	150	150
Lochleibung, 90°	$f_{cB, 90^\circ}$	70	70

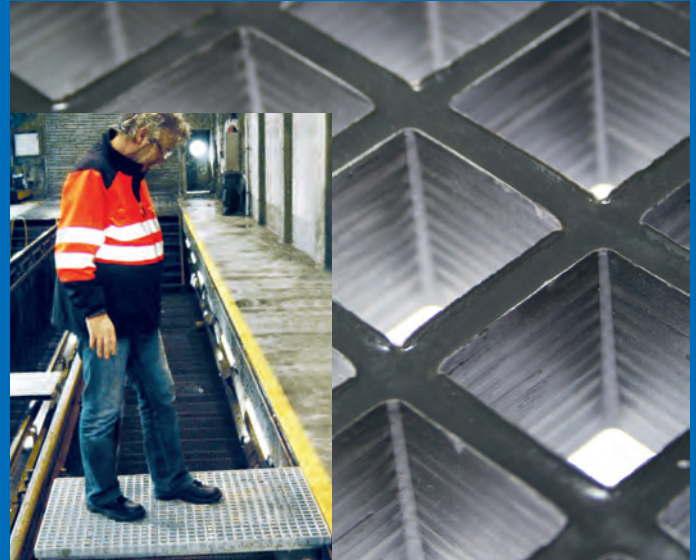
0° in Richtung der Längsfasern
 90° senkrecht zu den Längsfasern

ANWENDUNGSBEISPIELE



KONSTRUKTIONEN

Laufstege, Podeste und Treppen aus Verbundwerkstoffen wegen der Korrosions- und Säurebeständigkeit.



UNTERHALT/WERKSTÄTTE

Rost aus glasfaserverstärktem Verbundwerkstoff (GFK) für hohe Korrosionsbeständigkeit. Waschstrasse bei SBB Cargo, Werkstätte Bellinzona.



FUSSGÄNGER-BRÜCKE

Dank den leichtgewichtigen GFK-Plankenelementen als Brückendeck konnte die Stahlkonstruktion mit nur zwei Stützen gebaut werden. Die Fussgänger- und Fahrradbrücke ist 75 Meter lang und 2,5 Meter breit.

ROSTE UND ABDECKUNGEN

BELASTUNGSTABELLE FÜR PROFILROSTE

Belastung: in kN/m²

Bruchgrenze: fd

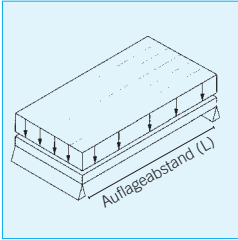
Profilabstand: 27 mm (siehe Abstandsfaktor unten)

Anwendungsgrenze: Maximale Durchbiegung < L/200

Maximale Durchbiegung < L/400

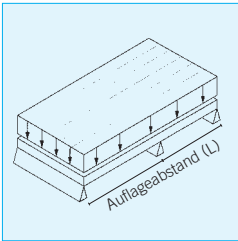
Beispiel: Auflageabstand = 1 m --> L/200: 1 m/200 = 0.5 % Durchbiegung

ein Fach



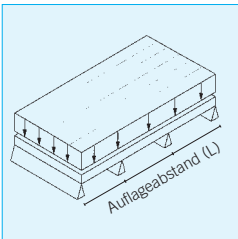
		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	fd	409	180	79.9	44.9	28.8	20.0	14.7	11.2	8.88	7.19	5.94	4.99	
	L/200	184	25.8	7.82	3.32	1.71	0.99	0.62	-	-	-	-	-	-
	L/400	92.0	12.9	3.91	1.66	0.85	0.50	-	-	-	-	-	-	-
H=30	fd	405	202	109	61.3	39.2	27.2	20.0	15.3	12.1	9.8	8.1	6.81	
	L/200	274	40.9	12.6	5.37	2.77	1.61	1.01	0.68	-	-	-	-	-
	L/400	137	20.4	6.28	2.68	1.38	0.80	0.51	-	-	-	-	-	-
H=40	fd	648	324	202	114	72.9	50.6	37.2	28.5	22.5	18.2	15.1	12.7	
	L/200	609	98.4	30.8	13.3	6.85	3.99	2.52	1.69	1.19	0.87	0.65	0.50	
	L/400	305	49.2	15.4	6.63	3.43	1.99	1.26	0.85	0.59	-	-	-	-

zwei Fächer



		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	fd	-	164	79.9	44.9	28.8	20.0	14.7	11.2	8.88	7.19	5.94	4.99	
	L/200	-	58.6	18.3	7.87	4.07	2.36	1.49	1.0	0.7	0.51	-	-	-
	L/400	-	29.3	9.15	3.94	2.03	1.18	0.75	0.5	-	-	-	-	-
H=30	fd	-	162	108	61.3	39.2	27.2	20.0	15.3	12.1	9.8	8.1	6.81	
	L/200	-	90.0	29.0	12.6	6.54	3.82	2.41	1.62	1.14	0.83	0.63	-	-
	L/400	-	45.0	14.5	6.3	3.27	1.91	1.21	0.81	0.57	-	-	-	-
H=40	fd	-	259	173	114	72.9	50.6	37.2	28.5	22.5	18.2	15.1	12.7	
	L/200	-	208	69.6	30.7	16.1	9.42	5.98	4.02	2.84	2.07	1.56	1.2	
	L/400	-	104	34.8	15.4	8.04	4.71	2.99	2.01	1.42	1.04	0.78	0.6	

drei Fächer



		L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	fd	341	171	99.9	56.2	36.0	25.0	18.3	14.0	11.1	8.99	7.43	6.24	
	L/200	308	47.1	14.6	6.23	3.21	1.87	1.18	0.79	0.56	0.41	0.3	0.23	
	L/400	154	23.6	7.28	3.12	1.61	0.93	0.59	0.4	0.28	0.2	0.15	0.12	
H=30	fd	-	169	112	76.6	49.0	34.0	25.0	19.2	15.1	12.3	10.1	8.51	
	L/200	-	73.1	23.2	10.0	5.18	3.02	1.91	1.28	0.9	0.66	-	-	
	L/400	-	36.6	11.6	5.0	2.59	1.51	0.95	0.64	-	-	-	-	
H=40	fd	-	270	180	135	91.1	63.3	46.5	35.6	28.1	22.8	18.8	15.8	
	L/200	-	171	56.0	24.5	12.8	7.47	4.73	3.18	2.24	1.64	1.23	0.95	
	L/400	-	85.6	28.0	12.3	6.39	3.73	2.37	1.59	1.12	0.82	0.62	0.47	

Die Tabellenwerte basieren auf Berechnungen.

Abstandsfaktor

Profilabstand	16 mm	21 mm	27 mm	35 mm
	0.79	0.88	1.0	1.16

BELASTUNGSTABELLE FÜR GITTERROSTE

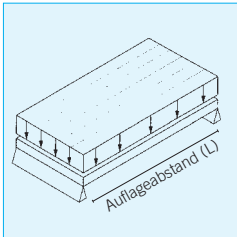
Belastung: in kN/m²

Bruchgrenze: fd

Anwendungsgrenze: Maximale Durchbiegung < L/200

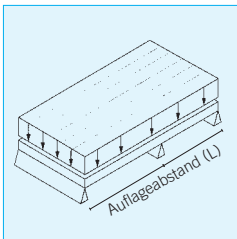
Maximale Durchbiegung < L/400

ein Fach



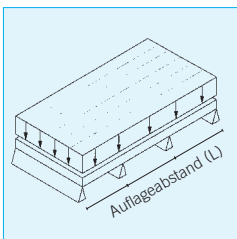
	L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	fd	342	85.4	38	21.3	13.7	9.49	6.97	5.34	4.22	3.42	2.82	2.37
	L/200	61.7	8.16	2.44	1.04	0.53	–	–	–	–	–	–	–
	L/400	30.8	4.08	1.22	0.52	–	–	–	–	–	–	–	–
H=30	fd	492	123	54.6	30.7	19.7	13.7	10.0	7.68	6.07	4.92	4.06	3.42
	L/200	103.2	14.0	4.21	1.79	0.92	0.53	–	–	–	–	–	–
	L/400	51.6	6.99	2.10	0.89	–	–	–	–	–	–	–	–
H=38	fd	789	197	87.7	49.3	31.6	21.9	16.1	12.3	9.74	7.89	6.52	5.48
	L/200	197	27.9	8.49	3.61	1.86	1.08	0.68	–	–	–	–	–
	L/400	98.7	14.0	4.24	1.81	0.93	0.54	–	–	–	–	–	–
H=50	fd	1067	342	152	85.4	54.6	38.0	27.9	21.3	16.9	13.7	11.3	9.49
	L/200	404	61.7	19.1	8.16	4.21	2.44	1.54	1.04	0.73	0.53	–	–
	L/400	202	30.8	9.53	4.08	2.10	1.22	0.77	0.52	–	–	–	–

zwei Fächer



	L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	fd	342	85.4	38	21.3	13.7	9.49	6.97	5.34	4.22	3.42	2.82	2.37
	L/200	134	19.1	5.80	2.47	1.27	0.74	–	–	–	–	–	–
	L/400	67.1	9.54	2.90	1.24	0.64	–	–	–	–	–	–	–
H=30	fd	492	123	54.6	30.7	19.7	13.7	10.0	7.68	6.07	4.92	4.06	3.42
	L/200	217	32.30	9.93	4.25	2.19	1.27	0.80	0.54	–	–	–	–
	L/400	108	16.20	4.97	2.12	1.09	0.64	–	–	–	–	–	–
H=38	fd	649	197	87.7	49.3	31.6	21.9	16.1	12.3	9.74	7.89	6.52	5.48
	L/200	389	63.2	19.8	8.54	4.42	2.57	1.62	1.09	0.77	0.56	–	–
	L/400	195	31.6	9.92	4.27	2.21	1.28	0.81	0.54	–	–	–	–
H=50	fd	854	341	152	85.4	54.6	37.9	27.9	21.3	16.9	13.7	11.3	9.49
	L/200	724	134	43.7	19.1	9.93	5.8	3.67	2.47	1.74	1.27	0.96	0.74
	L/400	362	67.1	21.8	9.54	4.97	2.9	1.84	1.24	0.87	0.64	–	–

drei Fächer



	L (m)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
H=25	fd	427	107	47.4	26.7	17.1	11.9	8.71	6.67	5.27	4.27	3.53	2.96
	L/200	109	15.2	4.59	1.95	1.0	0.58	–	–	–	–	–	–
	L/400	54.7	7.59	2.30	0.98	0.50	–	–	–	–	–	–	–
H=30	fd	534	154	68.3	38.4	24.6	17.1	12.6	9.61	7.59	6.15	5.08	4.27
	L/200	179	25.8	7.88	3.36	1.73	1.0	0.63	–	–	–	–	–
	L/400	89.4	12.9	3.94	1.68	0.86	0.5	–	–	–	–	–	–
H=38	fd	676	247	110	61.6	39.5	27.4	20.1	15.4	12.2	9.86	8.15	6.85
	L/200	328	50.9	15.8	6.77	3.49	2.03	1.28	0.86	0.60	–	–	–
	L/400	164	25.4	7.89	3.38	1.75	1.01	0.64	–	–	–	–	–
H=50	fd	889	427	190	107	68.3	47.4	34.9	26.7	21.1	17.1	14.1	11.9
	L/200	628	109	35.0	15.2	7.88	4.59	2.9	1.95	1.37	1.0	0.75	0.58
	L/400	314	54.7	17.5	7.59	3.94	2.3	1.45	0.98	0.69	0.50	–	–

Die Tabellenwerte basieren auf Berechnungen.

BELASTUNGSTABELLE FÜR PLANKEN

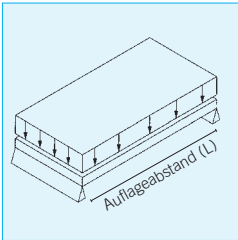
Belastung: in kN/m²
BxH = 500x40 mm

Bruchgrenze: fd

Anwendungsgrenze: Maximale Durchbiegung < L/200

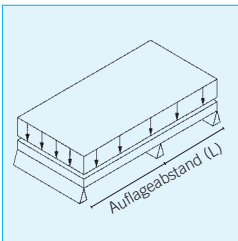
Maximale Durchbiegung < L/400

ein Fach



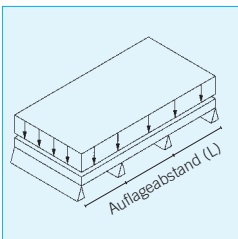
	L (m)	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Planke 40 LD	fd	155.1	103.4	70.57	45.16	31.36	23.04	17.64	13.94	11.29	9.33	7.84
	L/200	79.04	25.76	11.26	5.86	3.42	2.17	1.46	1.03	0.75	0.56	0.43
	L/400	39.52	12.88	5.63	2.93	1.71	1.08	0.73	0.51	0.37	0.28	0.22
Planke 40 MD	fd	155.1	103.4	72.35	46.31	32.16	23.63	18.09	14.29	11.58	9.57	8.04
	L/200	81.98	26.82	11.74	6.12	3.57	2.26	1.52	1.07	0.78	0.59	0.45
	L/400	40.99	13.41	5.87	3.06	1.79	1.13	0.76	0.54	0.39	0.29	0.23
Planke 40 HD	fd	261.2	174.2	128.0	81.89	56.87	41.78	31.99	25.28	20.47	16.92	14.22
	L/200	128	41.53	18.13	9.4	5.51	3.49	2.34	1.65	1.21	0.91	0.7
	L/400	63.97	20.77	9.06	4.72	2.75	1.74	1.17	0.83	0.6	0.45	0.35

zwei Fächer



	L (m)	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Planke 40 LD	fd	–	–	–	21.75	17.26	14.1	11.65	9.8	8.35	7.19	6.25
	L/200	–	–	–	14.58	8.44	5.31	3.56	2.5	1.82	1.37	1.05
	L/400	–	–	–	7.29	4.22	2.66	1.78	1.25	0.91	0.68	0.53
Planke 40 MD	fd	–	–	–	21.87	17.39	14.2	11.77	9.92	8.46	7.3	6.35
	L/200	–	–	–	15.23	8.82	5.55	3.72	2.61	1.9	1.43	1.1
	L/400	–	–	–	7.62	4.41	2.78	1.86	1.31	0.95	0.72	0.55
Planke 40 HD	fd	–	–	48.37	37.23	29.7	24.29	20.23	17.1	14.62	12.64	11.01
	L/200	–	–	45.75	23.42	13.55	8.54	5.72	4.02	2.93	2.2	1.69
	L/400	–	–	22.87	11.71	6.78	4.27	2.86	2.01	1.46	1.1	0.85

drei Fächer



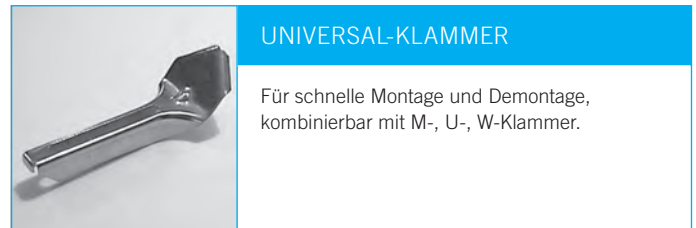
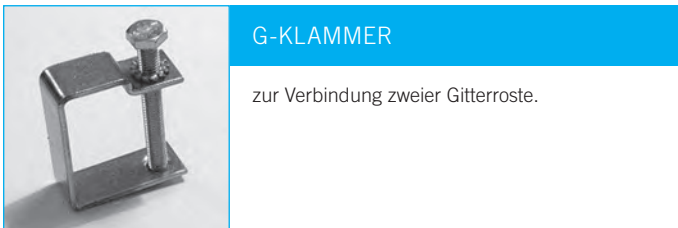
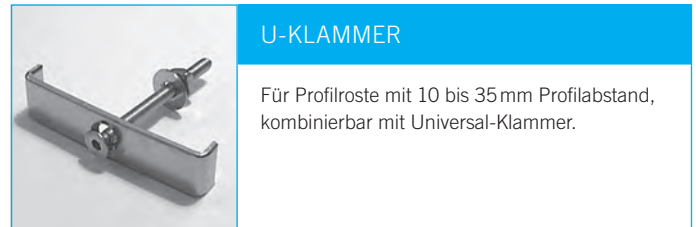
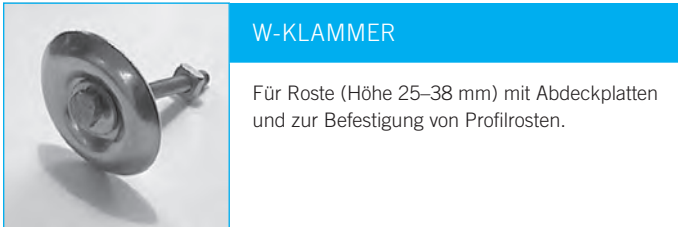
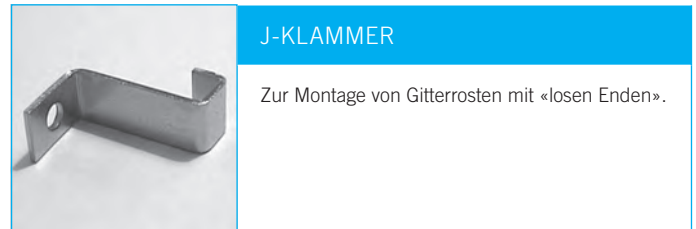
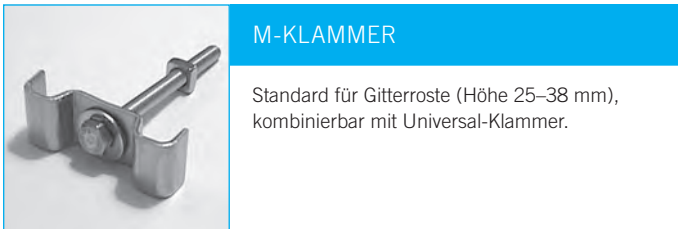
	L (m)	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
Planke 40 LD	fd	–	–	32.73	25.22	20.15	16.5	13.77	11.65	9.97	8.63	7.53
	L/200	–	–	22.38	11.46	6.63	4.18	2.8	1.96	1.43	1.08	0.83
	L/400	–	–	11.19	5.73	3.32	2.09	1.4	0.98	0.72	0.54	0.41
Planke 40 MD	fd	–	–	32.84	25.35	20.28	16.64	13.9	11.78	10.1	8.74	7.64
	L/200	–	–	23.39	11.97	6.93	4.36	2.92	2.05	1.5	1.12	0.87
	L/400	–	–	11.69	5.99	3.46	2.18	1.46	1.03	0.75	0.56	0.43
Planke 40 HD	fd	–	–	55.66	43.08	34.58	28.45	23.83	20.25	17.41	15.11	13.22
	L/200	–	–	35.96	18.41	10.65	6.71	4.49	3.16	2.3	1.73	1.33
	L/400	–	–	17.98	9.2	5.33	3.35	2.25	1.58	1.15	0.86	0.67

Die Tabellenwerte basieren auf Berechnungen.

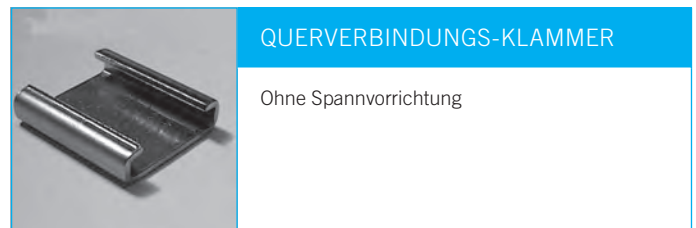
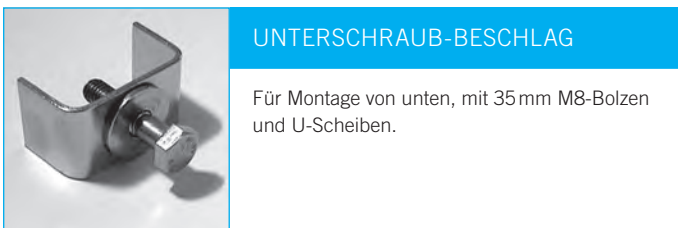
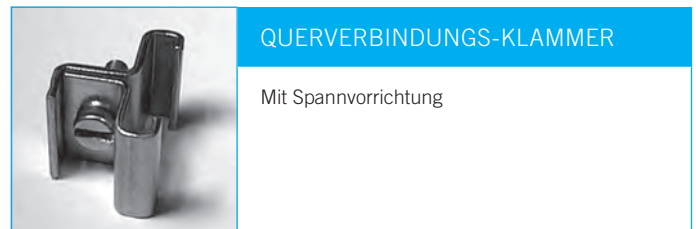
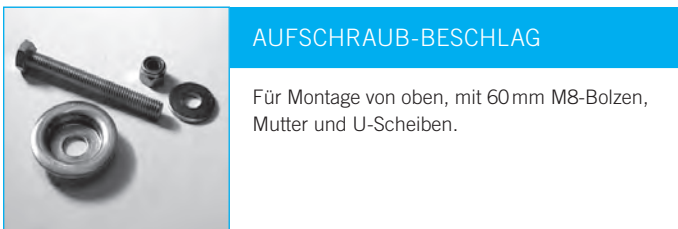
ZUBEHÖRTEILE FÜR GITTERROSTE UND PLANKEN

Für die Montage unserer Roste und Planken steht ein komplettes Standardprogramm an Montageklammern aus säurefestem, rostfreiem Stahl zur Verfügung (Stahlqualität: 1.4571).

Zubehör Gitterroste



Zubehör Planken



TECHNISCHE DATEN ROSTE UND ABDECKUNGEN

Auch Roste und Abdeckungen werden aus Composite-Verbundwerkstoffen hergestellt. Gitterroste und Abdeckplatten werden gegossen oder gepresst, Profilroste und Planken werden pultrudiert.

Die bekannten Vorteile von Composites gegenüber den herkömmlichen Materialien für Roste (wie verzinkter Stahl, thermoplastische Kunststoffe, Holz) kommen besonders zum Tragen: korrosions- und verrottungs-fest (d. h. sehr lange Lebensdauer ohne Unterhaltskosten), stark belastbar dank hoher Festigkeit, Sicherheit durch rutschfeste Laufflächen, leichtes Gewicht (einfaches Handling), Bearbeitung mit Handwerkzeugen vor Ort möglich u.s.w.

Für unser Rostprogramm bieten wir ein umfassendes Sortiment Montagezubehör (z. B. Klammern, Abschluss-Schienen, Winkel-Auflagen etc.) an.

Composite-Roste und Abdeckungen werden in allen korrosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt, z. B. in der Umwelttechnik mit Kläranlagen und Kraftwerken, im Wasserbau (Bootsstege, Schwimmbäder etc.), in Chemiewerken, Metallveredlungsbetrieben, in der Lebensmittelverarbeitung oder in Getränkeabfüllsanlagen etc.

Wir führen drei Grundsysteme an Composite-Rosten und -Abdeckungen, inklusive komplettem Montagezubehör, in unserem umfassenden Lieferprogramm: Profilroste, Gitterroste, Planken.

PROFILROSTE

Als Industrieausführung für grössere Spannweiten und Belastungen.

Ausführung

Aufbau mit längsgerillten Vierkantrohren, welche mit Querstäben und aufgeschrumpften Abstandhaltern zusammengebaut werden. Oberfläche mit Quarzsand beschichtet, für Schwimmbadausführung spezieller Feinsand, für hohe Rutschsicherheit.

Zusätzliches Coating (Lackierung) der Roste für höchste Langzeit-Beständigkeit. Profilabstand variabel: Standard 27 mm, für Schwimmbadbereich (barfuss) 10 mm.

Besonderheiten




Kantenabschluss in Form von U-Schienen (GFK) oder Abdeckstopfen erhältlich. Keine Standardgrössen vorrätig, immer Sonderanfertigung auf Mass.

Qualität

Matrix: Iso-Polyester als Standard; für höchste chemische Beanspruchung Vinylester. Bei maximaler Brandschutzforderung auf Anfrage auch Profilroste aus Phenolharz. Standardfarben: grau, weiss, gelb, andere auf Anfrage.

Armierung: E-Glas-Rovings und Matten (ca. 60 Gew'-%), welche zu Vierkantrohren pultrudiert werden. Zusätzlich im Profil Oberflächenvlies für beste Witterungsbeständigkeit.

Abmessungen

Rostdicke ¹⁾ = Profilhöhe (mm)	Vierkantrohr B x H (mm)	Profilabstand (mm)	Rostgrösse ²⁾ B x L (m)	Öffnungsareal ca. (%)	Gewicht (kg/m ²)
25 	20x25	5–50 Standard: 27	max. 2x6 pro Einheit	20–71 Standard: 57	8–19 Standard: 11
30 	30x30	5–50 Standard: 27	max. 2x6 pro Einheit	14–62 Standard: 47	9–18 Standard: 12
40 	30x40	5–50 Standard: 27	max. 2x6 pro Einheit	14–62 Standard: 47	12–25 Standard: 11

¹⁾ Bei U-Profil-Kante plus 5 mm

²⁾ Fertigung nach Mass möglich

ANWENDUNGSBEISPIELE



ÜBERLAUFROSTE

Schwimmbadrost mit feiner Oberfläche für hohen Komfort.



POOLABDECKUNGEN

Whirlpool-Abdeckung mit Plankenprofil.



TREPPENKONSTRUKTIONEN

GFRP-Konstruktionen eignen sich auch besonders gut in Chemikalien-Tanklager da Composite korrosionsbeständiger ist als Chromstahl.

GITTERROSTE

Korrosionsbeständige Industrieroste für normale Belastungen und Konstruktionen.

Ausführung

Rutschfeste Oberfläche mit quadratischen (auf Anfrage rechteckigen) Maschen, mit konkav gewölbten Stegen (auf Anfrage besandet). Standardgrössen und Höhen siehe Tabelle. Es sind auch Zuschnitte auf Mass (mit geschlossenen oder offenen Maschen) kurzfristig lieferbar. Für sehr hohe Lasten mit Fahrzeugen (vorwiegend Hubstapler, auch LKW, auf Rinnenabdeckungen) sind auf Anfrage extradicke Schwerlast-Gitterroste erhältlich.

Qualität

Matrix: Iso- und Ortho-Polyester; für höchste chemische Beanspruchung Vinylester. Bei maximaler Brandschutzforderung auf Anfrage auch Gitterroste aus Phenolharz. Standardfarbe ist grau. Armierung: E-Glas-Rovings (ca. 38 Gew’-%), welche mit Nasslaminiierung in Formwerkzeug mit anschliessender Ofenhärtung eingelegt werden.

Besonderheiten

Gitterroste sind speziell auch für Rohrdurchführungen geeignet, welche erst beim Einbau vor Ort mit der Stichsäge ausgeschnitten werden können. Bei chemisch aggressiver Umgebung sind die Schnittkanten mit Harz zu versiegeln.

Rutsicherheit

GFK-Gitterroste mit konkaver oder besandeter Stegoberfläche erfüllen die DIN 58130 und weisen die höchste Klassierung R13 nach BIA-Richtlinien auf.

Gitterroste mit Abdeckplatte

Für spezielle Anwendungen (Gerucheindämmung, geschlossene, begehbbare Abdeckungen etc.) sind die unten erwähnten Gitterrost-Abmessungen oder Zuschnitte auch mit auflaminierter und rutschfest besandeter Abdeckplatte lieferbar. Die Standardfarbe ist grau, die Abdeckplatten sind aber in vielen Farben herstellbar.

Treppentritte

Es sind spezielle Gitterroste mit rechteckigen Maschen (25x100mm) lieferbar, mit vollen Randmaschen (rutschfeste Trittkante). Format 565x3047x38mm (ergibt längs halbiert 2 Stück zu 270x3047mm, welche auf Treppenbreite zugesägt werden).

Abmessungen

Rostdicke (mm)	Maschung ¹⁾ (mm)	Rostgrösse ²⁾ (mm)	Rostfläche (m ²)	Öffnungsareal (%)	Gewicht (ca.) (kg/m ²)
25	38x38	1220x3658	4.47	70	12.3
25	40x40	1007x2007	2.00	68	12.3
25	40x40	1007x3007	3.00	68	12.3
25	40x40	1007x4047	4.00	68	12.3
30	19x19/25x25 ³⁾	1007x3007	3.00	34/52	18.9/15.0
30	38x38	1220x3658	4.47	70	14.6
30	40x40	1007x2007	2.00	68	14.7
30	40x40	1007x3007	3.00	68	14.7
30	40x40	1007x4047	4.00	68	14.7
38	38x38	1220x3658	4.47	70	18.6
38	40x40	1007x2007	2.00	68	18.5
38	40x40	1007x3007	3.00	68	18.5
38	40x40	1007x4047	4.00	68	18.5
50	50x50	1220x3658	4.47	72	21.9

¹⁾ Andere Maschung nach Vereinbarung

²⁾ Zuschnitt nach Massvorgabe möglich

³⁾ Maschungsöffnung 13x13/19x19mm

TRANSLUZENTE GFK-GITTERROSTE – LICHTFILTER AM BAU

Eine transluzente, lichtdurchlassende Einfärbung von Gitterrosten ergibt für Architekten spannende Einsatzmöglichkeiten bei Brüstungen, Fassaden, Glasüberdachungen und Unterständen.

Überbauung Häberlimatte, Zollikofen



Die Struktur der Roste hat den Vorteil, dass die Maschen einen ausreichenden Sichtschutz bieten. Die Stege überlagern sich in der Schrägsicht und schliessen optisch ab. Die Stegoberfläche ist ursprünglich scharfkantig und konkav (rutschfest), wird aber flach überschleift und mit PUR-Lack versiegelt. Die Stegunterseite der Roste ist formglatt und wird in der Regel nicht überschleift. Als Variante sind auch geschlossene Roste lieferbar, welche einseitig mit einer ca. 3mm dicken, ebenfalls transluzenten Platte abgedeckt sind.

Die Standardgrößen entsprechen den Abmessungen der Standard-Gitterrosten. Sonderabmessungen nach Ihren Massangaben sind ebenfalls möglich. Durch den Maschenraster von 38x38mm sind die Massabstufungen für Roste mit allseitig geschlossenen Kanten gegeben (Toleranz +/-5mm). Verlangen Sie dazu unsere spezielle Massliste.

Farbenvielfalt

Für transluzente Roste sind die meisten RAL-Farbtöne möglich. Allerdings können diese RAL-Farbtöne nicht hundertprozentig garantiert werden, Abweichungen sind vorbehalten. Zudem hat die Erfahrung gezeigt, dass die Beurteilung des «richtigen» Farbtons subjektiv ist, da sich dieser je nach Lichteinfall verändert.

Farbbemusterung

Vor jeder Serienproduktion (mindestens 100m²) erstellen wir für den Kunden innert ca. drei Wochen ein A4-Farbmuster zur Begutachtung und Freigabe.

Hinweise für die Planung

Es handelt sich um ein industriell hergestelltes Standardprodukt aus Glasfaser-Polyester. Kleine Farbfehler, Unebenheiten, Kratzer etc. in Stegen oder Oberflächen sind möglich.

Spannweiten für Geländer, Brüstungen

Geländer über 1 Feld:

Rosthöhe 25mm – Spannweite max. 1,0m

Rosthöhe 30mm – Spannweite max. 1,4m

Rosthöhe 38mm – Spannweite max. 1,6m

Für eine Anwendung als horizontal tragender Rost verlangen Sie bitte unsere Belastungstabellen und Beratung.

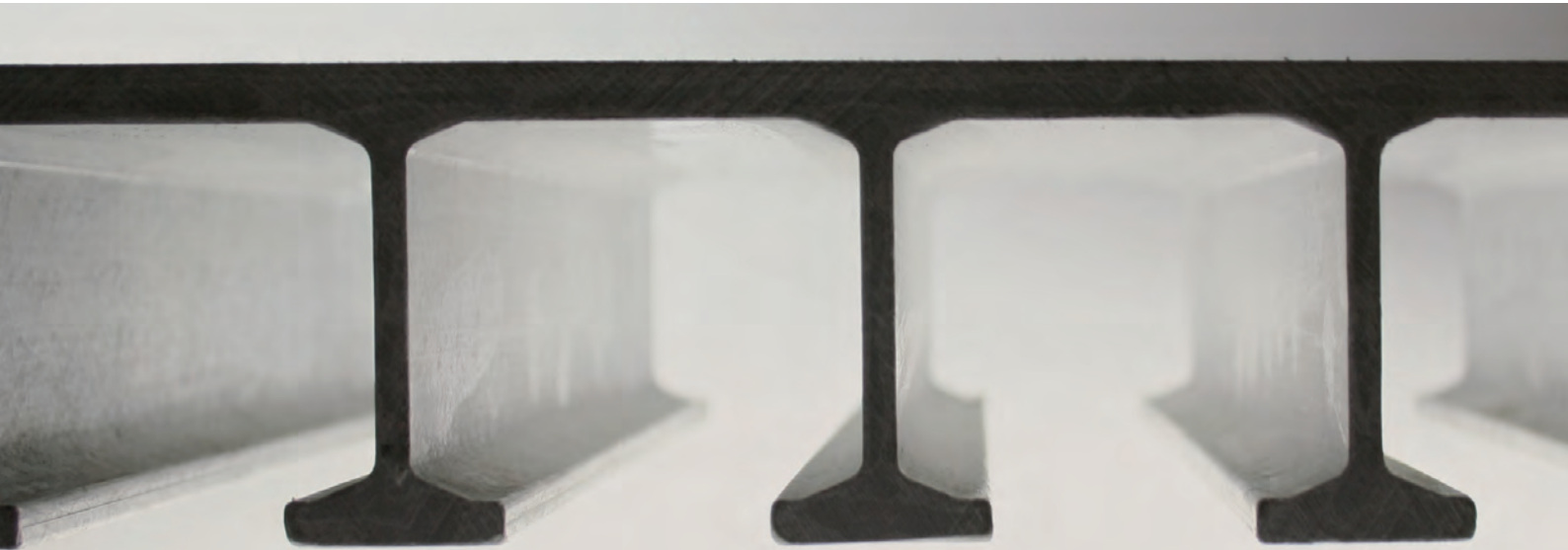
Thermische Ausdehnung

Die Wärmeausdehnung ist ähnlich jener von Stahl und Beton, ca. $30 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$. Ein Rost von 1m Länge verlängert sich bei einer Temperaturdifferenz von +/-10°C nur um ca. 0,3mm.

Befestigung, Montage

Dank dem geringen Gewicht der Roste ist die Montage vor Ort einfach. Zur Befestigung werden handelsübliche Beschläge und Klammern für Aufhängung oder Pfosten-/Wandmontage verwendet. Für das Bohren der Roststege empfehlen wir Hartmetallbohrer und genügend Randabstand für die Löcher, zudem die Verwendung von grossen U-Scheiben.

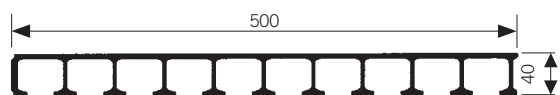
PLANKEN



Als tragende Abdeckung oder Laufbelag für Klärbecken, Doppelböden, Dachterrassen und Laufstege, Passerellen, Brücken etc.

Ausführung

Als fertiges Plankenprofil pultrudiert. Oberfläche mit Quarzsand rutschfest beschichtet (oder unbesandet). Standardlänge 6 Meter (oder nach Vereinbarung). Plankenbreite: 500mm (Planke an Planke passend zusammenfügbar); Höhe: 40mm.



Für geringe, normale oder hohe Belastung sind drei Ausführungen lieferbar: LD–MD–HD.

Gewicht

LD: 5.72 kg/Lfm / MD: 6.58 kg/Lfm / HD: 8.53 kg/Lfm

Qualität

Matrix: Standard in Iso-Polyester; Sonderausführung in Vinylester für höchste chemische Beanspruchung und in Phenolharz bei maximaler Brandschutzforderung auf Anfrage. Standardfarbe ist grau. Armierung: E-Glas-Rovings und Matten (ca. 60-70 Gew’-%) und Oberflächenvlies.

Besonderheiten

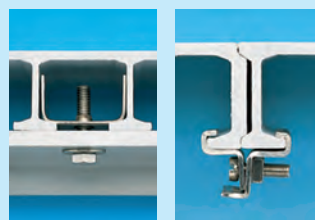
Auf Anfrage auch mit Wasserablaflöchern lieferbar. Kantenabschluss in Form von U-Schiene (GFK) erhältlich. Bei chemisch aggressiver Umgebung sind die Schnittkanten mit Harz zu versiegeln.



Bolzen und Spezialscheiben zum Verschrauben mit der Unterlage



U-Profil-Kante



Montage mit Bolzen und Klammern



Ausschneiden vor Ort mit gewöhnlicher Stichsäge

ANWENDUNGSBEISPIELE



KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

GFK-Treppenhaus in Chemikalienlager, statisch berechnet bis Erdbebenstärke 7 auf der nach oben offenen Richterskala.



LEICHTBAU

Fussgänger- und Radweg am Alpachersee mit GFK-Plankenprofilen. Ersatz für Holzsteg, Länge 12 km.

TECHNISCHER ANHANG

CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT

Die Chemikalienbeständigkeitsliste gibt für folgende Qualitäten – mit Oberflächenmatten und Versiegelung aller bearbeiteten Flächen – die Einsatzbereiche an, d. h. die Höchsttemperatur, bei der die Profile unter konzentrierter/permanenter Einwirkung der jeweiligen Chemikalie ausreichende Haltbarkeit aufweisen. Die Angaben basieren teils auf industrieller Anwendungserfahrung, teils auf Labortests (ASTM C581) der Rohstofflieferanten.

Für schwache Konzentrationen bzw. kurzzeitige Einwirkungen ist der Einsatz bei höheren Umgebungstemperaturen sowie auch für Chemikalien möglich, die in der Liste als NE (nicht empfehlenswert) gekennzeichnet sind.

Anders als bei Metallen, gibt es bei Konstruktionsprofilen keine elektrolytische Korrosion.

Die Angaben sind nur als Richtwerte für die Chemikalienbeständigkeit der betreffenden Profilqualitäten zu verstehen. Kombinationen von Chemikalien und andere Mischungen von Umwelteinflüssen sollten mit uns erörtert bzw. im Vorfeld getestet werden.

Die Angaben wurden nach bestem Wissen als Richtlinien für unsere Kunden zusammengestellt, können aber nicht zum Gegenstand von Haftungsansprüchen gemacht werden.

Zulässige Höchsttemperaturen bei Chemikalieneinwirkung

Zur Ergänzung der Chemikalienbeständigkeitsangaben der Polyester-Hersteller testete Maagtechnic das Verhalten pultrudierter Profile unter Einwirkung repräsentativ ausgewählter Chemikalien:

Anhand eigener Prüfergebnisse, in Kombination mit den Lieferantendaten, können wir unsere Kunden besser bei der Wahl geeigneter Polyester-Qualitäten beraten.

Chemikalie	Konzentration %	Chemische Formel	MT1000*	MT2000**	MT3000***
Äthylalkohol, Äthanol	95 %	C ₂ H ₅ OH	25 °C	30 °C	35 °C
Ammoniumhydroxid	5 %	NH ₄ OH	NE	NE	75 °C
Eisen(III)-chlorid	Alle	FeCl ₃	50 °C	60 °C	95 °C
Natriumhydroxid	10 %	NaOH	NE	NE	45 °C
Natriumhypochlorit ¹	5 %	NaOCl	NE	NE	45 °C
Natriumchlorid	Alle	NaCl	40 °C	100 °C	95 °C
Salpetersäure	5 %	HNO ₃	NE	NE	65 °C
Salzsäure	10 %	HCl	40 °C	40 °C	95 °C
Toluol (Toluol)	100 %	C ₇ H ₈	NE	20 °C	35 °C
Destilliertes Wasser	100 %	H ₂ O	40 °C	40 °C – 60 °C	90 °C

NE nicht empfehlenswert

¹ Spezifische Empfehlungen auf Anfrage

* Typ MT1000 = Iso-Polyester, Standard

** Typ MT2000 = Iso-Polyester, selbstverlöschend

*** Typ MT3000 = Vinylester, hohe chemische Beständigkeit

Qualitäten im Vergleich mit Metallen und Holz

Beständigkeit von zwei Matrix-Qualitäten sowie einer Auswahl von Metallen und Holz in verschiedenen korrosiven Umgebungen.

Bei den Qualitäten sind Erfahrungswerte für die maximale Betriebstemperatur, bei den Metallen und dem Holz die Einsatzmöglichkeiten bei Umgebungstemperaturen um +20°C angegeben.

Material	Chemikalien										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MT1000*	50	NE	50	50	50	30	NE	50	40	NE	5
MT3000***	120	80	100	120	100	100	50	100	100	50	100
Stahl	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Galvanisierter Stahl	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Holz		NE				NE	NE	NE	R	NE	NE
SS 304	NE	R	R	R	R		R	NE	R#		LA
SS 316 (säurefest)	NE	R	R	LA#	R	NE	R	NE	R#	LA	NE
Titan	R	R	R	R#		NE	R	R	R	R#	R
Hastalloy «B»	R	R	R	R	NE	R	R	R	R	NE	R
Hastalloy «C»	R	R	R	LA	R	R	R	NE	R	R	LA
Monel 400	LA	LA	LA	LA	NE		R	NE	R	NE	R
Aluminium	LA	LA	NE	R	NE	NE	NE	NE	LA	NE	NE
Kupfer/Nickel 70/30	LA	NE	LA				R	NE	R	NE	LA

Chemikalien: 1 Aluminiumchlorid 5 %
 2 Ammoniumhydroxid 5 %
 3 Bariumchlorid 5 %
 4 Calciumchlorid
 5 Eisennitrat 5 %
 6 Salzsäure 15 %
 7 Natriumhydroxid 10 %
 8 Quecksilberchlorid
 9 Natriumchlorid 5 %
 10 Natriumhypochlorit 5 %
 11 Schwefelsäure 15 %

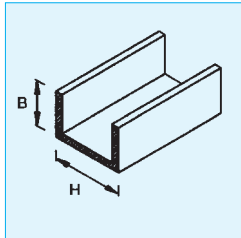
LA leicht angegriffen
 R resistent
 NE nicht empfehlenswert
 # Pitting möglich

* Typ MT1000 = Iso-Polyester, Standard

*** Typ MT3000 = Vinylester, hohe chemische Beständigkeit

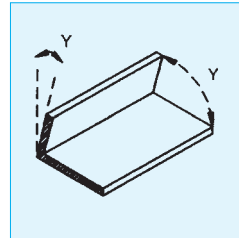
STANDARD-TOLERANZEN FÜR COMPOSITEPROFILE

Gültig für Industrieprofile MT1000 und Konstruktionsprofile MT2000 entsprechend EN 13706 E23.



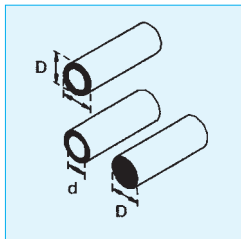
Profilhöhe und Flanschbreite

Sollmass (mm)	B	H
0 – 50	± 0.20	± 0.20
50 – 100	± 0.30	± 0.30
100 – 300	± 0.35	± 0.35
300 –	± 0.40	± 0.40



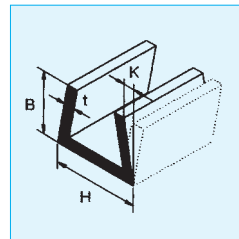
Winkelmass

Toleranz
$Y \pm 1.2^\circ$



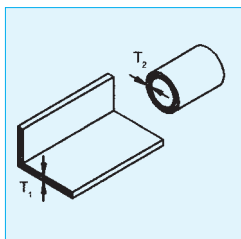
Innen- und Aussendurchmesser sowie Ovalität

Sollmass (mm)	D	d
0 – 10	± 0.20	± 0.20
10 – 20	± 0.30	± 0.30
20 – 50	± 0.35	± 0.35
50 – 100	± 0.40	± 0.40
100 –	± 0.45	± 0.45



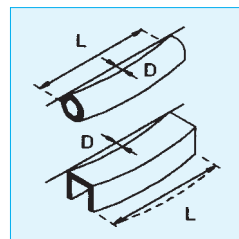
Flanschwinkelabweichung

Toleranz
$K < \frac{B}{20 \times t} - 0.1$



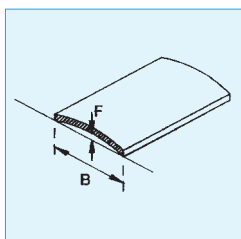
Wandstärke offener und geschlossener Profile

Sollmass (mm)	T ₁	T ₂
0 – 2	± 0.15	± 0.30
2 – 5	± 0.20	± 0.35
5 – 10	± 0.35	± 0.45
10 –	± 0.45	± 0.50



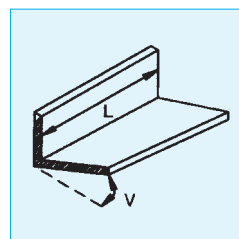
Geradheit

Toleranz
$D < 0.002 \times L \text{ mm}$
Max. 2 mm pro Meter



Ebenheit in Querrichtung

Toleranz
$F < 0.008 \times B \text{ mm}$



Verwindung

Toleranz
$V < 1.0^\circ \times \frac{L}{1000}$
Max. 1.0° pro Meter

Andere Toleranzen auf Anfrage.

Ähnliche Werte gelten für Spezialprofile und Sonderanfertigungen.

ERGÄNZENDE SERVICES

Kunststoffmix – Die Gesamtlösung aus einer Hand

Alles aus einer Hand ist ein grosser Kundenwunsch. Wir haben aus unserer langjährigen Erfahrung einen neuen Mix kreiert, der dieses Bedürfnis abdeckt. Unser Gesamtangebot beinhaltet ein erweitertes Halbzeug-Sortiment, Spritzguss, mechanische Bearbeitung und Präzisionszuschnitte. Als Erweiterung unserer Services steht jetzt der Zuschnittkonfigurator in unserem Online-Shop zur Verfügung.

Zuschnittkonfigurator

Sie können schnell und bequem in unserem Online-Shop zugeschnittene Teile nach Ihren Massen bestellen. Zuschnitte sind lieferbar aus:

- Kunststoffplatten
- Kunststoffstäben und -rollen
- Kunststofffolien
- Gummipplatten
- Dichtungsplatten
- Schallschutzmatten
- Gummibodenbelägen
- u.a.m.

Bei allen Artikeln im Online-Shop mit diesem Symbol können Sie den Zuschnittkonfigurator anwenden.



Maagtechnic Broschüre: KUNSTSTOFFE

In dieser Broschüre finden Sie Informationen über Thermoplaste, Duroplaste und flexible Isolationsmaterialien. Auf Deutsch und Französisch erhältlich.



Maagtechnic auf YouTube:

Maagtechnic hat einen eigenen YouTube-Kanal und zeigt dort Kurzfilme über diverse Bereiche. Schauen Sie mal rein!

www.youtube.com/maagtechnic

Maagtechnic AG

Sonnentalstrasse 8
CH-8600 Dübendorf
T +41 (0)848 111 333
F +41 (0)848 111 334
verkauf-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

Maagtechnic AG

Schneckelerstrasse 9
CH-4414 Füllinsdorf
T +41 (0)61 315 30 30
F +41 (0)61 311 44 63
kunststoffzentrum-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

Maagtechnic AG

Hohenrainstrasse 12B
4133 Pratteln
T +41 (0)848 111 333
F +41 (0)848 111 334
verkauf-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch

Maagtechnic SA

Chemin de Mongevon 23
CH-1023 Crissier
T +41 (0)848 111 666
F +41 (0)848 111 667
vente-ch@maagtechnic.com
www.maagtechnic.ch



Datenblätter, Preise und Verfügbarkeit
finden Sie in unserem Online-Shop.
shop.maagtechnic.ch

MAAGTECHNIC