

krafton®



TECHNISCHES **HANDBUCH**

Inhalt

1. Wir über uns: Krafton® (vormals Bijl Profielen)	4
2. Qualität von krafton® Profilen	6
3. krafton® glasfaserverstärkter Kunststoff und die Umwelt	8
4. Über Verbundwerkstoffe und den Pultrusionsprozess	10
5. Eigenschaften von krafton® Profilen	12
6. Eigenschaften von krafton® Brückenplanken	18
7. Verarbeitung von krafton®-Profilen	22
8. Referenzprojekte und -anwendungen	24
Anhang 1: Profilkennwerte	26
Anhang 2: Verbindungsmethoden für Profile	34
Anhang 3: Verbindungsmethoden für Handläufe	42
Anhang 4: Abmessungen der Planken	46

Wir über uns: krafton®

(vormals Bijl Profielen)

Krafton hat vor mehr als 40 Jahren als Bijl Profielen angefangen. In dieser Zeit hat sich das Unternehmen zu einem renommierten Hersteller von glasfaserverstärkten Polyesterprofilen und hochwertigen Verbundstoffkonstruktionen entwickelt.

Die Niederlande sind unser Heimatmarkt. Wir gehen aber über die Landesgrenzen hinaus, denn aus unserer Niederlassung in Heijningen beliefern wir Kunden in ganz Europa. Kunden, die in verschiedenen Branchen (wie Bauwesen, Industrie, Infrastruktur, HLK, Offshore, Gartenbau, Energietechnik, Sport und Freizeit) aktiv sind. Eine gesunde Streuung und ein äußerst stabiler Kundenstamm sorgen dafür, dass wir Jahr für Jahr autonomes Wachstum erzielen können.

Wir investieren kontinuierlich in Wissen und technische (Produktions-)Mittel, aber auch der persönliche Kontakt und Wissenstransfer sind uns sehr wichtig. Deshalb investieren wir natürlich viel in die Beziehung zu unseren Kunden. Wir möchten gemeinsam mit Ihnen über alternative, innovative Lösungen nachdenken. Untätig zurücklehnen kommt nicht in Frage – unsere Spezialisten stehen Ihnen jederzeit mit Rat und Tat zur Seite. Realistisch, geradlinig, Aufgaben gemeinsam schultern. Schnelles Handeln, Qualität und maximale Flexibilität zu einem hervorragenden Preis – das wünschen unsere Kunden. Das werden wir immer mit unverminderter Leidenschaft bieten.

Wir bauen auf das Wissen und die Erfahrung, die wir über viele Jahre gesammelt haben, denn wir wollen gemeinsam mit Ihnen vorankommen. Weil wir bei krafton® dort weitermachen, wo andere aufhören, gibt Ihnen dieses technische Handbuch die Möglichkeit, selbst über Ihre Anwendung unserer Profile zu entscheiden.







Wir laden Sie herzlich ein, die Pioniere auf dem Gebiet Pultrusionsprofile kennenzulernen.

Über die Qualität von krafton®-Profilen

2.1 KRAFTON® ZERTIFIZIERUNGEN

Qualität hat oberste Priorität. Deshalb haben wir unsere Produkte von verschiedenen renommierten Instanzen national wie international prüfen lassen. Die Zulassungen und Zertifizierungen, die wir für unsere Produkte haben, sind im Folgenden beschrieben.

Wegen der jüngsten Änderung des Firmennamens von Bijl Profielen in krafton van BIJL sind darunter auch gültige Zertifikate, die für Bijl Profielen ausgestellt wurden.

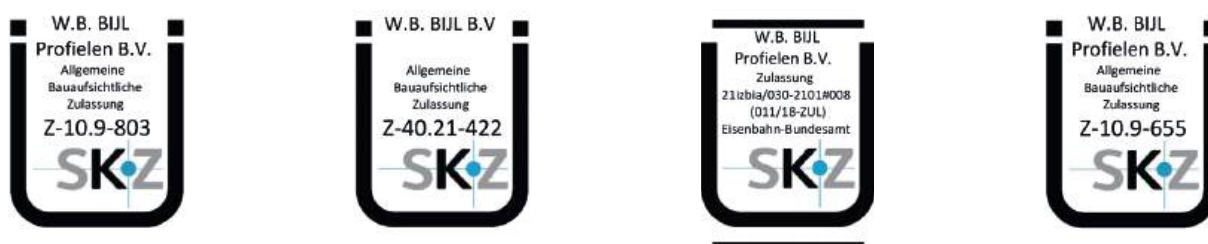
Produkt	Institut	Externe Referenz	Erläuterung
krafton® GFK-Brückenbelag		Z-10.9-655	Alle unsere krafton® GFK-Brückenteile und Befestigungsmethoden sind von DIBt zugelassen. Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt als deutsche Zertifizierungsstelle allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) für Baustoffe und Konstruktionen sowie Europäische Technische Bewertungen (ETA) für Baustoffe und Bauausrüstungen. Die Zulassungen der Allgemeinen Bauaufsicht sind ein sehr zuverlässiger Nachweis für die Eignung und Anwendbarkeit von Baustoffen im Hinblick auf die statischen Anforderungen für Tragwerke.
Rutschhemmende Beschichtung		BBV 1719066-01 bis 03	Die Rutschhemmende Beschichtungen unserer Brückenplanken werden nach Rutschfestigkeit klassifiziert. Mit dem Test der Rutschhemmende Beschichtung wird festgestellt, in welche Klasse sie eingeteilt werden können. Die Prüfung erfolgte auf der Grundlage von DIN 51130:2014-02 und ASR-A 1.5 sowie des Merkblatts „Fußboden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“ GUV-R181 Die drei verschiedenen Typen werden nach der Korngröße klassifiziert. Die erreichte Klasse ist R12 für den Typ mit 0,7 mm Korngröße sowie R13 für die Typen mit 1-2 mm und 1-3 mm Korngröße.
krafton® GFK-Profile		Z-10.9-803	Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt als deutsche Zertifizierungsstelle allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) für Baustoffe und Konstruktionen sowie Europäische Technische Bewertungen (ETA) für Baustoffe und Bauausrüstungen. Die Zulassungen der Allgemeinen Bauaufsicht sind ein sehr zuverlässiger Nachweis für die Eignung und Anwendbarkeit von Baustoffen im Hinblick auf die statischen Anforderungen für Tragwerke.
krafton® GFK-Profile und -Planken		21.51-21zbia/ 030-2101#008- (011/18-ZUL)	Damit unsere GFK-Profile auch für Eisenbahnen und bei der Deutschen Bahn eingesetzt werden können, bieten wir GFK-Profile mit EBA-Zulassung an. Gemäß DBS 918 010.
krafton® GFK-Profile und -Planken		Europäische Norm EN 13706: 2002	Die europäische Norm EN 13706 – Verstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe, Spezifikationen für pultrudierte Profile – deckt Konstruktionen ab, bei denen die Tragfähigkeit ein wesentliches Kriterium ist und die Profile eine tragende Funktion haben. Die Norm legt Mindestanforderungen an Qualität, Oberfläche, Toleranzen sowie Festigkeits- und Steifigkeitswerte in zwei Klassen fest: · E23 - für höchste Anforderungen · E17 - für weniger kritische Anwendungen. Alle krafton-Konstruktionsprofile erfüllen oder übertreffen die Anforderungen von E23.
krafton® Planke			Die GFK-Planken wurden nach den niederländischen Bauvorschriften (Bouwbesluit) unter Anwendung der Normen NEN EN 1991-2 und CUR 96 geprüft. Eine Zusammenfassung davon finden Sie auf unserer Website.

2.2 KRAFTON® QUALITÄTSKONTROLLE UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM

Unsere langjährige Erfahrung in der Herstellung von glasfaserverstärkten Kunststoffprofilen (GFK) ist ein Garant für eine konstant hohe Produktqualität. Aber die Qualität muss ständig kontrolliert werden. Dafür verfügen wir unter anderem über modernste Zwick-Roll-Prüfgeräte, mit denen wir die Profile und Planken mechanisch nach den vorgegebenen Normen prüfen können.

Von der Auswahl der Rohstoffe bis zur Kontrolle des Endprodukts folgen wir einem durchdachten und bewährten Qualitätsmanagementsystem. Mit unseren Kontrollverfahren überwachen wir unsere GFK-Produkte auf Basis der Anwendungen.

Neben der Qualitätskontrolle im Werk führt SKZ alle sechs Monate eine externe Inspektion der Produktion und der Produktionsprozesse durch. Das ist eine weitere Garantie für Zuverlässigkeit und Qualität.



Darüber hinaus wurden unser Qualitätssystem und unser Unternehmen im Jahr 2019 von der Deutschen Bahn auditiert. Die Deutsche Bahn hat in ihrem Auditbericht angegeben, dass unser Qualitätssystem nach ISO 9001 entspricht und damit die strengen Anforderungen der Deutschen Bahn erfüllt.

krafton® Glasfaserverstärkter Kunststoff und die Umwelt

3.1 GERINGE UMWELTBELASTUNG DURCH KRAFTON® GLASFASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFF

Bauen mit Verbundwerkstoffen ist leicht, schnell, wartungsarm und langlebig. Das GFK-Material ist zudem wesentlich umweltfreundlicher als allgemein erwartet. Darüber hinaus ist das Material äußerst kostengünstig. Die Umweltwirkung eines Materials betrifft die gesamte Kette: Von der Gewinnung der Rohstoffe und den damit verbundenen Belastungen der Umwelt, über Transport, Produktionsprozess, Transport und Montage bis hin zur Herstellung des Endprodukts.

Glasfaserverstärkte Kunststoffprofile von krafton® sind die Lösung – das Material der Zukunft!

- GFK spart im Vergleich zu Stahl eine riesige Menge an Produktionsenergie (und damit CO₂-Emissionen). Der Aushärtungsprozess ist exotherm (entwickelt seine eigene Wärme), wodurch der Energieverbrauch pro produzierter Einheit extrem niedrig ist.
- Glasfaserkonstruktionen sind erheblich leichter als Stahl: Transport und Montage können dadurch bis zu 50% weniger Energie verbrauchen.
- Umweltbelastende Behandlungen (wie Feuerverzinkung, Lackierung oder andere Konservierungstechniken) sind nicht erforderlich, was es zu einem äußerst nachhaltigen Produkt macht.
- Das CO₂-Äquivalent von GFK beträgt nur die Hälfte einer Betonbrücke und etwa ein Drittel einer Brücke aus Stahl. Damit ist auch die CO₂-Bilanz von GFK-Material besonders günstig.
- Bei der Produktion entstehen kaum schädliche Nebenprodukte: Pultrusion erfolgt in einem vollständig geschlossenen Prozess, der die Verdampfung flüchtiger Stoffe auf ein absolutes Minimum begrenzt.
- Viele GFK-Produkte haben eine Lebensdauer von (deutlich) mehr als 50 Jahren, in einigen Fällen sogar von mehr als 100 Jahren. Das bedeutet, dass keine oder weniger belastende Austauschzyklen erforderlich sind.
- GFK ist zu 100% recycelbar und kann für viele unterschiedliche Aufgaben wiederverwendet werden (Quelle: www.compositesuk.co.uk).
 - GFK-Produkte aller Art können professionell zu hochwertigen Ersatzbrennstoffen (EBS) und Recyclingfasern verarbeitet werden.
 - GFK-Abfälle in Aufbereitungsanlagen sind auch für die Zementindustrie eine hochwertige Alternative, die sowohl als Brennstoff als auch als mineralischer Ausgangsstoff genutzt wird.
 - Darüber hinaus gibt es erste Möglichkeiten, das recycelte Material wieder dem Prozess zuzuführen, so dass neue Materialien entstehen.

Über die Umweltverträglichkeit von GFK werden regelmäßig neue Studien veröffentlicht. Aktuelle Informationen finden Sie auf unserer Website.

3.2 KRAFTON® RÜCKNAHMEGARANTIE

krafton® möchte das Konzept „Cradle-to-Cradle“ fördern und bietet deshalb eine Rücknahmegarantie für alle von uns hergestellten GFK-Profile an. Auf diese Weise können wir die Wiederverwendung der Profile oder das umweltfreundliche Recycling der Profile sicherstellen.

Glasfaserverstärkter Kunststoff ist ein sehr nachhaltiges Produkt mit einer ausgezeichneten Lebenszyklusanalyse.

Über Verbundwerkstoffe und den Pultrusionsprozess

4.1 ALLGEMEINES ZU VERBUNDWERKSTOFFEN

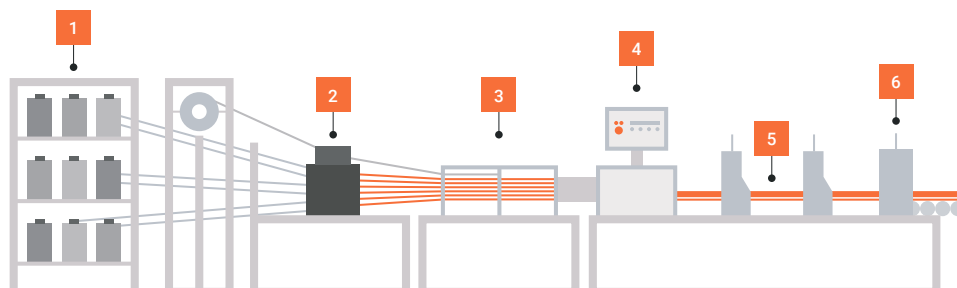
Ein Verbundstoff ist ein Material, das aus verschiedenen Komponenten aufgebaut ist. Damit sind oft faserverstärkte Kunststoffe gemeint. Die Fasern sorgen für die Kraftübertragung und die Matrix (oft Kunststoff) verbindet die Fasern miteinander. Zusammen sorgen sie außerdem für die Übertragung von Schubspannungen. Die von krafton verwendeten Fasern sind Glasfasern.

Verbundwerkstoffe haben eine Reihe klarer Vorteile, wie z.B.:

- Verbundwerkstoffe sind langlebig und recycelbar.
- Praktisch wartungsfrei.
- UV-beständig und unempfindlich gegen Schimmelbefall.
- Lange Lebensdauer: mehr als 100 Jahre.
- Die Profileigenschaften können an die Aufgabe angepasst werden.
- Das geringe Gewicht bietet Vorteile mit Blick auf Arbeitssicherheit sowie Einsparungen beim Transport und bei Hebemitteln.

4.2 DER PULTRUSIONSPROZESS

Die Brückenplanken und Konstruktionsprofile stellen wir in unserem eigenen Werk im Pultrusionsverfahren her. Der Pultrusionsprozess ist ein automatischer, kontinuierlicher Prozess, der eine gleichbleibend hohe Qualität jedes Profils garantiert.



Schritt 1

Der Prozess beginnt mit dem Einführen der Glasfaserverstärkungen. An der Vorderseite befinden sich die Glasgestelle, in denen die Glasfaserfilamente auf Spulen angeordnet sind. Für eine bestimmte Festigkeit in Querrichtung ist es oft wünschenswert, zusätzlich zu den Rovings auch Matten und/oder Gewebe zu verwenden.

Schritt 2

Im Imprägnierbehälter werden die Glasfaserfäden und eventuell die Matten mit Polyesterharz beschichtet. Das flüssige Polyesterharz wird mit Härter, Farbstoff, Flammschutzmitteln und anderen Zusätzen vermischt.

Schritt 3

Die Einführungsplatten führen die Glasfaserfilamente und -matten in die richtige Position in der Matritze und sorgen so für eine korrekte Verteilung im Kunststoff. Die Glasfaserstränge sorgen für eine gute Verstärkung in Längsrichtung und die Matten für eine Verstärkung in Querrichtung. Die Dichte und Verteilung ist abhängig von den geforderten Eigenschaften des Profils.

Schritt 4

Das Harz, die Fasern und die Matten werden dann durch eine erwärmte Matritze gezogen. In der erwärmten Matritze wird das Profil geformt und ausgehärtet. Auf halbem Weg durch die Matritze hat das Aushärten des Materials angefangen. Bei Verlassen der Matritze ist das Profil vollständig gehärtet und kann mechanisch belastet werden. Das Profil braucht nicht mehr nachbearbeitet zu werden. Der programmierbare Computer sorgt für die Steuerung der Maschine. Darin werden die Zuggeschwindigkeit, die Schnittlänge und die verschiedenen Temperaturen der Matritzenheizung geregelt.

Schritt 5

Die beiden Zugvorrichtungen sorgen für das abwechselnde Umklammern und Durchziehen des Profils. Die Klemmen haben die Form der Außenseite des Profils und sind mit weichem Kunststoff überzogen, so dass das Profil nicht beschädigt wird.

Schritt 6

Die Kappsäge bewegt sich mit der Produktionsgeschwindigkeit mit und schneidet das Profil auf die gewünschte Länge zu. Da die Säge mit dem Profil mitläuft, ist der Schnitt schön rechtwinklig.

Eigenschaften von krafton® Profilen

5.1 EIGENSCHAFTEN VON KRAFTON® UND ANDEREN MATERIALIEN IM VERGLEICH

Die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt die mechanischen Eigenschaften pro Materialtyp. Wichtig ist: krafton®-Profile haben einzigartige Eigenschaften, die nicht mit anderen GFK-Produkten vergleichbar sind.

Die Eigenschaften von krafton® in Längsrichtung des Materials unterscheiden sich von der Querrichtung.

krafton® Profile haben für Pultrusionsprofile relativ hochwertige Eigenschaften. Das macht krafton®-Profile sehr interessant, da im Vergleich zu GFK-Profilen anderer Marken in der Regel weniger Profil notwendig ist, um dieselbe Konstruktion zu realisieren. Der Aufbau von krafton Profilen ist so gewählt, dass Mattenteilungen und Überlappungen sich immer an der richtigen Stelle befinden. Dadurch sind die Profile im Hinblick auf die Eigenschaften in mehreren Richtungen sehr gut ausgewogen. Die Vorteile dabei sind: geringerer Materialbedarf für die Anwendung, einfacher zu verbinden, höhere Beständigkeit gegen Missbrauch oder nicht vorhergesehene Belastungen.

Die in der Tabelle angegebenen Werte für krafton®-Profile sind Richtwerte. Im Anhang finden Sie die genauen Werte pro Profil, die je nach Profil unterschiedlich sind.

Eigenschaft	GFK-Profile krafton®	Stahl S235	Alu T6061	Nadelholz C50 NEN-EN 338: 2016
Spezifisches Gewicht kg/m ³	1.850	7.850	2.700	520
Zugfestigkeit N/mm ²	Axial (Längsrichtung) : 365 Transversal (Querrichtung) : Laminatdicke ≤ 6 mm: 105 Laminatdicke ≥ 7 mm: 48	235 Streckgrenze (alle Richtungen)	276 (alle Richtungen)	33,5 (Längsrichtung)
Elastizitätsmodul GPa	Axial (Längsrichtung) Laminatdicke 3 und 4 mm: 24,3 Laminatdicke 5 und 6 mm: 32 Laminatdicke ≥ 7 mm: 36,5	210	69 (35 bei dynamischer Belastung / Ermüdung)	16
Wärmeübertragung Lambda-Wert W/m ² K	Axial (Längsrichtung) 0,4 Transversal (Querrichtung) 0,25	50	237	0,13
Durchlässigkeit für Funk-/Radarstrahlung	transparent	reflektierend	reflektierend	Transparent wenn trocken
Elektrische Leitfähigkeit	Isolator	Leiter	Sehr guter Leiter	nicht leitfähig, wenn trocken
Linearer Ausdehnungs- beiwert mm/m / 100 °C	Axial: 1,0 Transversal: 3,2	1,2 1,2	2,3 2,3	Dehnt sich unter feuch- ten Bedingungen aus
Schlagfestigkeit	Gut	Sehr gut	Mittel	Schlecht
Ermüdungswiderstand	Sehr gut	Ausreichend	Schlecht	Schlecht
Korrosionsbeständigkeit bei Wind und Wetter	Keine Korrosion Lacksystem nur für kosmetische Zwecke	Schlecht, Lebensdauer hängt von einem Lacksystem oder einer Verzinkung ab	Schlecht, Lebensdauer hängt von einem Lacksystem oder Eloxierung, Belastung durch Filamentkorrosion	Gut, aber anfällig für Fäulnis und Schimmel, regelmäßiger Anstrich belastet die Umwelt
Chemische Beständigkeit	Gut Siehe Anmerkung unter der Tabelle	Schlecht, Lebensdauer hängt von einem Lacksystem oder einer Verzinkung ab	Schlecht, Lebensdauer hängt von einem Lacksystem oder Eloxierung, Belastung durch Filamentkorrosion	Schlecht
Beständigkeit gegen galvanische Korrosion	Sehr gut	Schlecht	Schlecht	Nicht zutreffend
Umwelt Erforderliche Energie	Geringer Energieverbrauch, Rohstoff für die Glasfasern ist überall vorhanden.	Verschmutzende Produktion Höherer Energiebedarf, dadurch langfristig teurer	Verschmutzende Produktion Hoher Energiebedarf, dadurch langfristig teurer	Keine Energie Nimmt während des Wachstums CO ₂ auf
Schallübertragung	Dämpfend	Resonanz	Hoher, Blechgehalt	Dämpfend
Recyclbar	Recycling in Zementindustrie, EU-zugelassen, Energie aus dem Produkt wird im Zementofen wiederverwendet, Glasfaser als Zusatzstoff im Prozess	Gut recycelbar; neu schmelzen, also wieder Energie notwendig	Gut recycelbar; neu schmelzen, also wieder Energie notwendig	Gut recycelbar, kann CO ₂ -neutral produziert werden
Alkali-/Zement- Beständigkeit	Ja, aber bei Beton Bewehrung mit Vinylesterharz anstelle von Polyester- harz verwenden.	Ja	Nein	Ja
Brandverhalten	Die krafton® Profile entsprechen Klasse E nach NEN-EN 13501	Nicht brennbar, einsetzbar bis 1.400 °C, Schmelzpunkt	Nicht brennbar, einsetzbar bis 666 °C, Schmelzpunkt	brennbar

Für chemische Aufgaben muss gesondert Kontakt aufgenommen werden, um zu überprüfen, welche Chemikalien verwendet werden. Im Allgemeinen sind krafton®-Profile besser chemikalienbeständig als die meisten Metalle, in vielen Fällen auch als Edelstahl AISI 316/V4.

5.2 MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN VON KRAFTON® GFK-PROFILEN

Konstruktionen aus krafton® Profilen können berechnet werden, damit ist ihr Verhalten vorhersagbar. Die mechanischen Eigenschaften des Materials sind bekannt. Siehe die zugehörigen technischen Informationen in Anhang I.

Eine Konstruktion kann vollständig mit krafton®-Profilen aufgebaut werden. Auch Kombinationen mit z.B. Stahl und Holz sind möglich. Das Ganze bleibt eine klare Konstruktion, die auch wieder in Einzelteile zerlegt werden kann. Das kann am Ende der Nutzungsdauer zur Wiederverwendung oder zum Recycling erfolgen.

Das Material ist korrosionsbeständig, praktisch wartungsfrei und leicht. Durch das geringe Gewicht sind die Kosten für eine Tragkonstruktion oder ein Fundament geringer. Eine Konstruktion kann mit leichteren Fahrzeugen und Kränen versetzt werden.

Die mechanischen Eigenschaften der Profile beruhen auf einem Temperaturbereich von -40°C bis +80°C. Dies sind charakteristische Werte.

ELASTISCHE EIGENSCHAFTEN

Eigenschaft	Einheit	Prüfnorm	Charakteristischer Wert nach EN 1990 Anhang D
Effektiver Biegemodul $E_{x,eff}$	N/mm ²	EN 13706	
t = 3 mm und 4 mm			24.250
t = 5 mm und 6 mm			32.000
t ≥ 7 mm			36.500
Axialer Zugmodul E_{tx}	N/mm ²	EN ISO 527-4	
t = 3 mm und 4 mm			24.250
t = 5 mm und 6 mm			32.000
t ≥ 7 mm			36.500
Transversaler Zugmodul E_{ty}	N/mm ²	EN ISO 527-4	
t ≤ 6 mm			10.400
t ≥ 7 mm			5.600
Axialer Druckmodul E_{cx}	N/mm ²	EN ISO 14126	
t = 5 mm und 6 mm			32.000
t ≥ 7 mm			36.500
Transversaler Druckmodul E_{cy}	N/mm ²	EN ISO 14126	10.000
Schiebemodul in der Ebene G_{xy} und G_{yz}	N/mm ²	ISO 15310	3.000
Querkontraktion $\nu_{yx} = 0,23$ Querkontraktion $\nu_{xy} = 0,07$			

STRECKGRENZE BEI NORMALEN BELASTUNGEN

Eigenschaft	Streckgrenze [%]
Axialer Zug ϵ_{tx}	0,65
Transversaler Zug ϵ_{ty}	0,15
Axialer Druck ϵ_{cx}	0,50
Transversaler Druck ϵ_{cy}	0,40

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

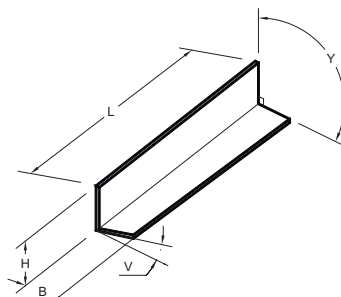
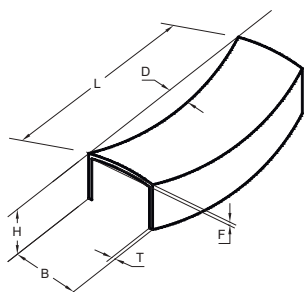
Eigenschaft	Einheit	Prüfnorm	Charakteristischer Wert nach EN 1990 Anhang D
Axiale Zugfestigkeit f_{tx}	N/mm ²	EN ISO 527-4	365
Transversale Festigkeit f_{ty}	N/mm ²	EN ISO 527-4	
$t \leq 6$ mm			105
$t > 6$ mm			48
Axiale Druckfestigkeit f_{cx}	N/mm ²	EN ISO 14126	300
Transversale Druckfestigkeit f_{cy}	N/mm ²	EN ISO 14126	100
Axiale Lochfestigkeit f_{px}	N/mm ²	EN 13706-2, E	150
Transversale Lochfestigkeit f_{py}	N/mm ²	EN 13706-2, E	100
Axiale Biegefestigkeit f_{fx}	N/mm ²	EN ISO 14125	240
Transversale Biegefestigkeit f_{fy}	N/mm ²	EN ISO 14125	60
Interlaminare Scherfestigkeit τ_m	N/mm ²	EN ISO 14130	33
Scherfestigkeit in der Ebene $f_{\tau_{xy}}$	N/mm ²	ASTM 7078	40
Scherfestigkeit senkrecht zur Ebene $f_{\tau_{\perp}}$ Stanzwirkung, Ausreißen einer Schraube durch das Laminat	N/mm ²	ASTM 7078	80
Scherfestigkeit quer zur Faserrichtung Torsionsbelastung, Hohlprofile $f_{\tau_{xy,tor}}$	N/mm ²	ASTM 7078	40

EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE EINWIRKDAUER

	A_1^I und A_1^E	A_1^I und A_1^E
	axial	⊥ transversal
Sehr kurz	1,0	1,0
Kurz, bis eine Woche	1,15	1,30
Mittel, bis 3 Monate	1,20	1,45
Lang bis sehr lang	1,25	1,60

5.3 STANDARD-TOLERANZEN VON KRAFTON®-PROFILEN

Von krafton Profilen können Sie folgende Toleranzen in der Geometrie erwarten:



Wand Stärke T	Wand- dicken- Toleranz bei offenen Profilen (mm):	Wanddicke Toleranz bei Hohlprofilen (mm):	Höhe H	Breite B	Ebenheit F	Torsion V	Geradheit D	Recht winkligkeit Y
0	± 0,15	± 0,3						
1	± 0,15	± 0,3						
2	± 0,15	± 0,3				< ± 1,5° pro Meter	D < 0,002 x L ² Bei B oder H < 50 mm	
3	± 0,2	± 0,3						
4	± 0,2	± 0,4	± 0,5% x H Minimal	± 0,5% x B Minimal			D < 0,001 x L ²	
5	± 0,2	± 0,5	± 0,20 mm	± 0,20 mm	F = ± 0,008 x B		Bei B oder H ≥ 50 mm und < 100 mm	Y = ± 1,5°
6	± 0,35	± 0,6						
7	± 0,35	± 0,7	Maximal ± 0,75 mm	Maximal ± 0,75 mm				
8	± 0,35	± 0,8				< ± 1,0° pro Meter	D < 0,0005 x L ² Bei B oder H ≥ 100 mm	
9	± 0,35	± 0,9						
10	± 0,35	± 1						
>10	± 0,45	± 10%						

Eigenschaften von krafton® Brückenplanken

6.1 EIGENSCHAFTEN – BRÜCKENPLANKEN

In der folgenden Tabelle sind die charakteristischen Eigenschaften der Brückenplanken beschrieben.

Typ	Krafton® 500.35	Krafton® 500.40	Krafton® 500.55	Krafton® 236.40	Krafton® 400.85	Krafton® 256.40
Effektives Systemmaß	499 mm	499 mm	499 mm	235 mm	399 mm	255 mm
Dicke ohne Verschleißschicht	35 mm	40 mm	55 mm	40 mm	85 mm	40 mm
Gleichmäßig verteilte Belastung	5 kN /m ² (500 kg pro m ²)	5 kN /m ² (500 kg pro m ²)	5 kN /m ² (500 kg pro m ²)	5 kN /m ² (500 kg pro m ²)	5 kN /m ² (500 kg pro m ²)	5 kN /m ² (500 kg pro m ²)
Maximale Einzellast von DIBt zugelassen	Kein abZ	5 kN	5 und 10 kN	5, 10 und 20 kN	5, 10 und 20 kN	5 kN
Maximale Einzellast und Spannweite	Abhängig von der Spannweite ist eine andere Einzellast möglich. Wir verfügen über Berechnungen vom Prüfstatiker zur Beratung					
Maximale Spannweite von DIBt zugelassen	Kein abZ	1.000 mm	1.200 mm für 5 kN Einzellast, 600 mm für 10 kN Einzellast 400 mm für 20 kN Einzellast		700 mm	1.200 mm
Im Bau befindlich	Geeignet für die Montage auf Unterkonstruktionen aus Stahl, Verbundstoff und Holz					
Befestigungsmethoden	Siehe Montageanleitung	Siehe Montageanleitung	Siehe Montageanleitung	Siehe Montageanleitung	Siehe Montageanleitung	Siehe Montageanleitung
Anti-Rutschbeschichtung	TÜV-zertifizierte Rutschhemmende Beschichtung (RI2-RI3) mit Korngrößen von 0,7 bis 3,0 mm.					
Elastizitätsmodul	29.000 N/mm ²	33.363 N/mm ²	31.443 N/mm ²	32.704 N/mm ²	29.550 N/mm ²	29.402 N/mm ²
Gewicht pro Meter	6,45 kg/m	10 kg/m	11,2 kg/m	5,5 kg/m	16 kg/m	11 kg/m
Gewicht pro m² ohne Verschleißschicht	12,9 kg/m ²	20 kg/m ²	22,4 kg/m ²	23,5 kg/m ²	40,0 kg/m ²	22 kg/m ²
Lineares Trägheitsmoment I_y	467.000 mm ⁴	1.238.296 mm ⁴	2.705.284 mm ⁴	625.197 mm ⁴	10.205.769 mm ⁴	716.946 mm ⁴
Brandverhalten	Die krafton® Brückenplanken sind Klasse E nach NEN-EN 13501.					
Chemische Beständigkeit	Planken sind für den Einsatz im Freien mit Tensiden einschließlich Aufbaumittel geeignet.					

In Anhang 4 finden Sie eine Zeichnung der verschiedenen Planken.

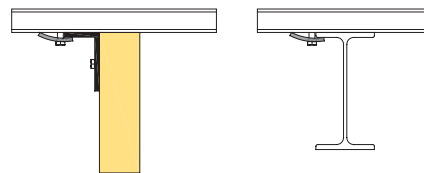
6.2 BEFESTIGUNGSARTEN FÜR PLANKEN

Einmalig an den krafton® GFK-Brückenplanken sind die vielen ausgiebig erprobten Befestigungsmethoden. So können wir Ihnen eine Befestigung für alle möglichen Unterkonstruktionen anbieten. Diese Konstruktionen können aus Stahl, Holz oder GFK gefertigt sein. Eine Reihe von Befestigungsmethoden sind abhängig von der Planke.

Montage auf einem GFK-Winkel, Stahl- oder GFK-Träger mit Klemmen



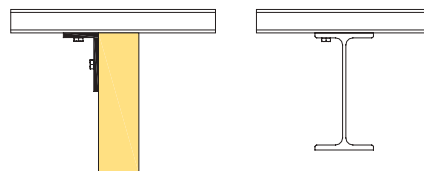
Diese Klemmmethode kann auch direkt auf einen Stahl- oder GFK-Träger geklemmt ausgeführt werden.



Montage auf Holzträger und GFK-Winkelleiste, Stahl- oder GFK-Träger durch den Träger geschraubt



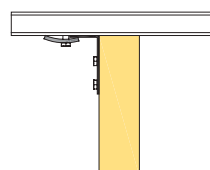
Diese Methode kann auch direkt auf einen Stahl- oder GFK-Träger geschraubt ausgeführt werden.



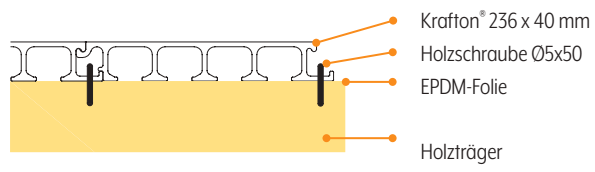
Montage auf einem Holzträger mit einem Stahlwinkel



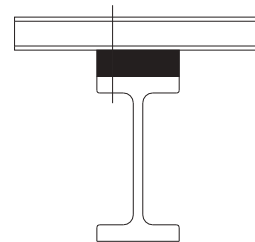
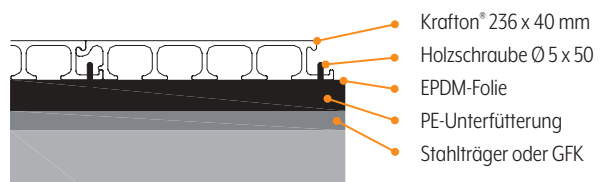
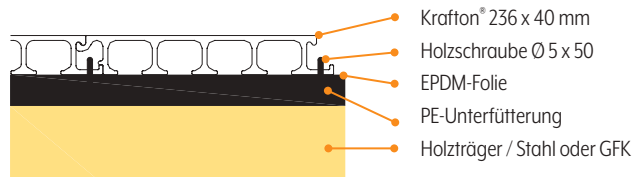
Diese Methode kann an jeder beliebigen Stelle unter der Fahrbahnplatte ohne Verwendung einer Winkelleiste durchgeführt werden.



Montage auf Holzträger mit Schrauben von oben



Diese Methode kann auch mit einer Kunststoff-Nagelleiste auf Holz-, Stahl- oder GFK-Träger kombiniert werden.



Verarbeitung von krafton[®]-Profilen

7.1 BEARBEITUNG – KLEBEN, LACKIEREN, MASCHINELL BEARBEITEN

Kleben

Das Verbundmaterial lässt sich gut verkleben und lackieren. Beispiele für gängige Klebstofftypen: Polyurethan-Klebstoff (1 oder 2 Komponenten), Methacrylat- oder Epoxidklebstoff. Auch Einkomponenten-Klebstoffe funktionieren gut: Zum Beispiel Sikaflex[®] PRO-2-HP oder ähnliche Produkte anderer Marken.

Der Dichtungskitt für die dauerhafte UV-beständige Abdichtung einer Naht: z.B. Sikaflex[®] 84-UV Versiegelung oder vergleichbare Produkte anderer Marken.

Aushärtezeit: länger, mehrere Stunden bis Tage

Allgemein: Vorbereitung für Verklebung

1. Entfetten, Entfernen des zurückgebliebenen Lösungsmittels vom Profil
2. Schleifen
3. staubfrei machen
4. Entfetten
5. Anweisungen des Klebstofflieferanten befolgen

Lackieren

Lacksysteme: je nach Anwendung mit alkydharzgebundenem Lack, Alkyd/Polyurethan-Hybrid, Acrylatlatex, Polyurethan (UV-beständig) oder Systemen auf Epoxid- und Wasserbasis. Bitten Sie den Hersteller um Beratung für die Lackierung. Fast die gleiche Vorbereitung wie beim Kleben.

Kleben und Lackieren müssen unter trockenen Bedingungen durchgeführt werden. Auch auf den Taupunkt und Kondenswasserbildung achten.

Maschinelle Bearbeitungen

Bei allen maschinellen Bearbeitungen wird empfohlen, eine angemessene persönliche Schutzausrüstung zu verwenden. Tragen von: Brille, Handschuhe und Staubschutzhaube mit dem richtigen Staubfilter.

Maschinen mit einer aktiven Staubabsaugung verwenden.

Sägekanten und Bohrlöcher mit einer Harzsicht oder einer geeigneten Beschichtung versehen. Um Einwirkung von Feuchtigkeit oder Chemikalien zu vermeiden.

Bearbeitung	Schnittgeschwindigkeit / Vorschub	Besonderheiten
Bohren	Unter 12 mm Materialstärke: Hartmetall 60–80 m/min. Ab 12 mm Materialstärke: Diamant 300-1200 m/min.	Im Zusammenhang mit Staub gegebenenfalls eine Kühlung mit Wasser verwenden.
Sägen	1.800-3.600 m/min	Durchmesser Sägeblätter 200–500 mm
Fräsen	100-400 m/min Vorschub max. 0,5 mm pro Umdrehung	Hartmetall oder Diamant mit Luft- oder Wasserkühlung
Drehen	Wie bei Messing und Aluminium 100-400 m/min Vorschub 0,05 – 0,5 mm pro Umdrehung	Hartmetall oder Diamant mit Luft- oder Wasserkühlung
Stanzen / Schneiden		Bis 10 mm mit Hartmetall Löcher werden ca. 0,1 mm kleiner.
Wasserstrahlschneiden		Mit oder ohne Schleifmittel Hohlprofile können zu Problemen führen

7.4 VERBINDUNGEN VON PROFILEN

In Anhang 2 sind die Möglichkeiten zum Koppeln von Profilen aufgeführt. In Anhang 3 finden Sie die Möglichkeiten zur Verbindung von Handläufen.

Wichtig ist, Verbindungen effizient auszulegen. Es ist möglich, Übergangsstücke zu verwenden. Eine mögliche Alternative zu Verbundstoff ist feuerverzinkter Stahl oder Edelstahl.

Hinweis: Durchgehende Mutter- und Schraubverbindungen nach DIN 931/933 verwenden. Zur Verteilung der Kräfte große Karosserieringe nach DIN ISO 7093 verwenden. Die Unterlegscheiben dienen zur Verteilung der Oberflächenspannung. Die Anzugsmomente aus der Tabelle verwenden.

Die Loch- und Randabstände gemäß den Anhängen müssen eingehalten werden.

8

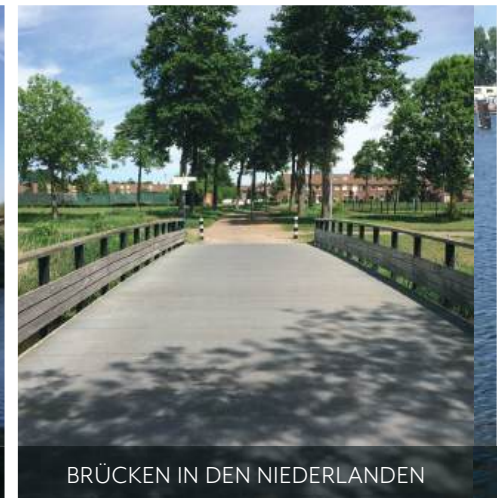
made by

krafton[®]

GFK
PROFILE



GFK
BRÜCKEN-
PLANKEN





CENTER PARCS AQUA MUNDO



KÜHLTÜRME



TÜRSCHWELLE

GFK
PROFIL
NACH MASS



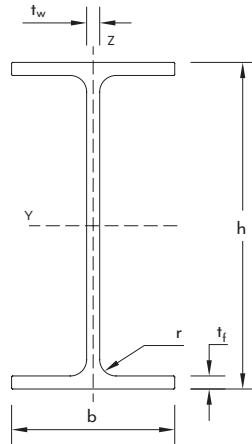
GERÜSTE



BRÜCKE IN ALTEM DORFKERN

I-Profil, Profilkennwerte

Geometrie, Querschnittabmessungen



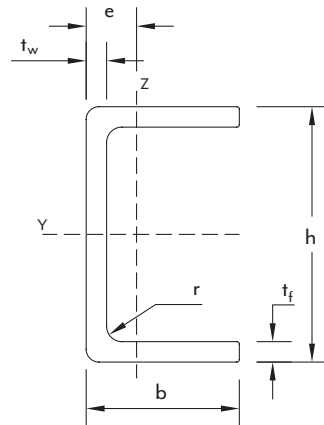
hxbxt	h	b	t_f	t_w	r	A	A_{s,z}	A_{s,y}	g	I_{yy}	I_{zz}
	mm	mm	mm	mm	mm	10 ³ mm ²	10 ³ mm ²	10 ³ mm ²	kg/m	10 ⁶ mm ⁴	10 ⁶ mm ⁴
120 x 60 x 6	120	60	6	6	7,5	1,42	0,65	0,65	2,77	3,10	0,22
150 x 75 x 6	150	75	6	6	8	1,78	0,83	0,72	3,47	6,20	0,42
160 x 80 x 8	160	80	8	8	8	2,49	1,22	1,02	4,86	9,66	0,69
200 x 100 x 10	200	100	10	10	11	3,88	1,90	1,60	7,57	23,66	1,67
240 x 120 x 12	240	120	12	12	12	5,60	2,74	2,30	10,92	48,90	3,50
240 x 150 x 20	240	150	20	10	16	8,21	2,22	4,80	15,19	81,43	11,25
300 x 150 x 15	300	150	15	15	15	8,74	4,28	3,60	16,17	119,00	8,54
360 x 180 x 18	360	180	18	18	18	12,60	6,16	5,18	23,31	248,00	17,70

Erklärung der Abkürzungen:

- A: Oberfläche Querschnitt
- A_s: (Achse) Schubquerschnitt
- g: Gewicht pro Meter Länge
- I: lineares Trägheitsmoment
- e: äußerster Faserabstand

U-Profil, Profilkennwerte

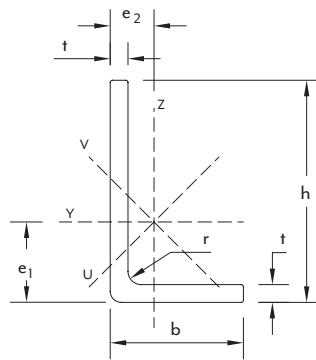
Geometrie, Querschnittabmessungen



hxbxt	h	b	t_f	t_w	r	A	A_{xz}	A_{zy}	g	I_{yy}	I_{zz}	e
	mm	mm	mm	mm	mm	10 ³ mm ²	10 ⁵ mm ²	10 ⁵ mm ²	kg/m	10 ⁶ mm ⁴	10 ⁶ mm ⁴	mm
70 x 30 x 5	70	30	5	5	2	0,60	0,32	0,27	1,17	0,40	0,04	8,70
100 x 30 x 6	100	30	6	6	4	0,89	0,54	0,32	1,74	1,14	0,06	7,80
100 x 40 x 5	100	40	5	5	3	0,85	0,45	0,36	1,66	1,20	0,12	10,69
100 x 50 x 6	100	50	6	6	5	1,14	0,54	0,54	2,22	1,67	0,26	14,60
120 x 50 x 6	120	50	6	6	5	1,25	0,63	0,54	2,44	2,58	0,28	13,60
140 x 40 x 5	140	40	5	5	5	1,06	0,63	0,36	2,07	2,78	0,13	9,10
140 x 60 x 5	140	60	5	5	2	1,30	0,63	0,63	2,54	3,78	0,43	15,74
150 x 40 x 6	150	40	6	6	8	1,33	0,81	0,43	2,59	3,80	0,15	9,10
160 x 48 x 8	160	48	8	8	8	1,95	1,15	0,69	3,80	6,57	0,34	12,00
200 x 60 x 10	200	60	10	10	11	3,03	1,80	1,08	5,91	15,93	0,82	14,90
200 x 80 x 8	200	80	8	8	8	2,76	1,44	1,15	5,38	16,02	1,55	20,59
240 x 72 x 8	240	72	8	8	16	2,93	1,73	1,04	5,71	22,76	1,21	16,50
240 x 72 x 12	240	72	12	12	12	4,38	2,59	1,55	8,54	33,20	1,71	18,00
300 x 90 x 15	300	90	15	15	16	6,84	4,05	2,43	12,65	80,93	4,16	22,40
360 x 108 x 18	360	108	18	18	18	9,86	5,83	3,49	18,24	168,00	8,67	26,90

L-Profil, Profilkennwerte

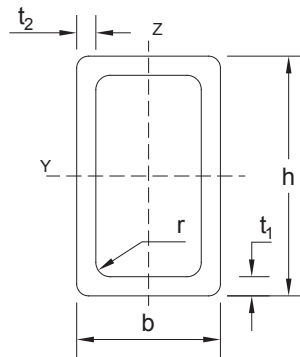
Geometrie, Querschnittabmessungen



hxbxt	h	b	t	r	A	A_{xx}	A_{yy}	g	I_{yy}	I_{zz}	I_{uu}	I_{vv}	e₁	e₂
	mm	mm	mm	mm	10 ³ mm ²	10 ³ mm ²	10 ³ mm ²	kg/m	10 ⁶ mm ⁴	10 ⁶ mm ⁴	10 ⁶ mm ⁴	10 ⁶ mm ⁴	mm	mm
50 x 50 x 5	50	50	5	1	0,47	0,23	0,23	0,92	0,11	0,11	0,18	0,043	14,50	14,50
50 x 50 x 6	50	50	6	4	0,56	0,27	0,27	1,09	0,13	0,13	0,21	0,052	14,80	14,80
50 x 50 x 8	50	50	8	4	0,73	0,36	0,36	1,42	0,17	0,17	0,26	0,068	15,50	15,50
60 x 40 x 5	60	40	5	2	0,47	0,27	0,18	0,92	0,17	0,06	0,18	0,057	19,90	9,90
75 x 75 x 6	75	75	6	7	0,87	0,41	0,41	1,70	0,47	0,47	0,74	0,200	20,80	20,80
75 x 75 x 8	75	75	8	4	1,13	0,54	0,54	2,20	0,60	0,60	0,96	0,242	21,70	21,70
80 x 80 x 8	80	80	8	7	1,23	0,58	0,58	2,40	0,74	0,74	1,16	0,313	22,80	22,80
100 x 60 x 8	100	60	8	6	1,22	0,72	0,43	2,38	1,25	0,34	1,17	0,416	34,20	14,30
100 x 100 x 8	100	100	8	7	1,55	0,72	0,72	3,02	1,49	1,49	2,34	0,626	27,80	27,80
100 x 100 x 10	100	100	10	5	1,90	0,90	0,90	3,71	1,80	1,80	2,85	0,704	29,90	29,90
100 x 100 x 12	100	100	12	7	2,27	1,08	1,08	4,43	2,10	2,10	3,32	0,883	29,30	29,30
150 x 100 x 8	150	100	8	7	1,95	1,08	0,72	3,80	4,57	1,67	5,27	0,971	47,80	22,90
150 x 100 x 10	150	100	10	7	2,41	1,35	0,90	4,70	5,59	2,03	6,44	1,180	48,60	23,70
150 x 100 x 12	150	100	12	7	2,87	1,62	1,08	5,60	6,57	2,37	7,56	1,380	49,40	24,50
150 x 150 x 8	150	150	8	7	2,35	1,08	1,08	4,58	5,21	5,21	8,24	2,170	40,30	40,30
150 x 150 x 10	150	150	10	7	2,91	1,35	1,35	5,67	6,38	6,38	10,10	2,650	41,10	41,10
150 x 150 x 12	150	150	12	7	3,47	1,62	1,62	6,77	7,51	7,51	11,90	3,110	41,90	41,90

Kastenprofil, Profilkennwerte

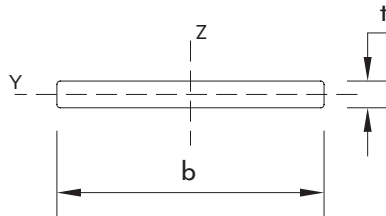
Geometrie, Querschnittabmessungen



hxbxt	h	b	t₁	t₂	r	A	A_x	A_y	g	I_{yy}	I_{zz}
	mm	mm	mm	mm	mm	10 ³ mm ²	10 ³ mm ²	10 ³ mm ²	kg/m	10 ⁶ mm ⁴	10 ⁶ mm ⁴
40 x 40 x 5	40	40	5	5	1	0,70	0,36	0,36	1,37	0,15	0,15
50 x 50 x 5	50	50	5	5	2	0,90	0,45	0,45	1,76	0,31	0,31
60 x 40 x 5	60	40	5	5	2	0,89	0,54	0,36	1,74	0,41	0,21
60 x 60 x 5	60	60	5	5	4	1,08	0,54	0,54	2,11	0,56	0,56
70 x 70 x 5	70	70	5	5	2	1,29	0,63	0,63	2,52	0,92	0,92
80 x 60 x 5	80	60	5	5	4	1,31	0,72	0,54	2,55	1,15	0,72
70 x 70 x 7	70	70	7	7	2	1,75	0,88	0,88	3,41	1,18	1,18
75 x 75 x 6	75	75	6	6	4	1,66	0,81	0,81	3,24	1,32	1,32
75 x 75 x 8	75	75	8	8	4	2,14	1,08	1,08	4,17	1,63	1,63
80 x 40 x 5	80	40	5	5	4	1,10	0,72	0,36	2,15	0,85	0,27
100 x 60 x 8	100	60	8	8	4	2,31	1,44	0,86	4,50	2,84	1,20
100 x 100 x 6	100	100	6	6	1	2,27	1,08	1,08	4,43	3,36	3,36
100 x 100 x 8	100	100	8	8	4	2,96	1,44	1,44	5,77	4,21	4,21
100 x 100 x 10	100	100	10	10	4	3,60	1,80	1,80	7,02	4,92	4,92
120 x 60 x 5	120	60	5	5	4	1,70	1,10	0,54	3,32	3,09	1,01
120 x 120 x 6	120	120	6	6	4	2,75	1,30	1,30	5,36	5,98	5,98
120 x 120 x 8	120	120	8	8	8	3,60	1,73	1,73	7,02	7,57	7,57
160 x 160 x 8	160	160	8	8	8	4,92	2,30	2,30	9,59	19,10	19,10
200 x 200 x 10	200	200	10	10	10	7,69	3,60	3,60	15,00	46,50	46,50
240 x 240 x 12	240	240	12	12	12	11,00	5,18	5,18	21,45	96,40	96,40

Bandprofil, Profilkennwerte

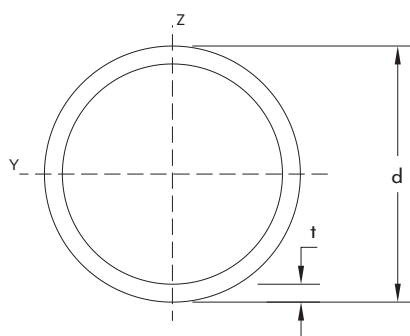
Geometrie, Querschnittabmessungen



h x b	b	t	A	A_x	A_y	g	I_{yy}	I_{zz}
	mm	mm	10³ mm²	10⁵ mm²	10⁵ mm²	kg/m	10⁶ mm⁴	10⁶ mm⁴
50 x 6	50	6	0,30	0,198	0,198	0,59	0,001	0,063
150 x 7	150	7	1,05	0,700	0,700	2,05	0,004	1,969
200 x 11	200	11	2,20	1,456	1,456	4,29	0,022	7,333
250 x 11	250	11	2,75	1,832	1,832	5,36	0,028	14,323
750 x 6	750	6	4,50	2,997	2,997	8,78	0,014	210,930
750 x 9	750	9	6,75	4,496	4,496	13,16	0,410	455,630
750 x 10	750	10	7,50	5,000	5,000	14,63	0,211	351,563
100 x 15	100	15	1,5	1,000	1,000	2,78	0,028	1,25
750 x 15	750	15	11,25	16,875	16,875	20,81	0,623	527,344

Rundrohrprofil, Profilkennwerte

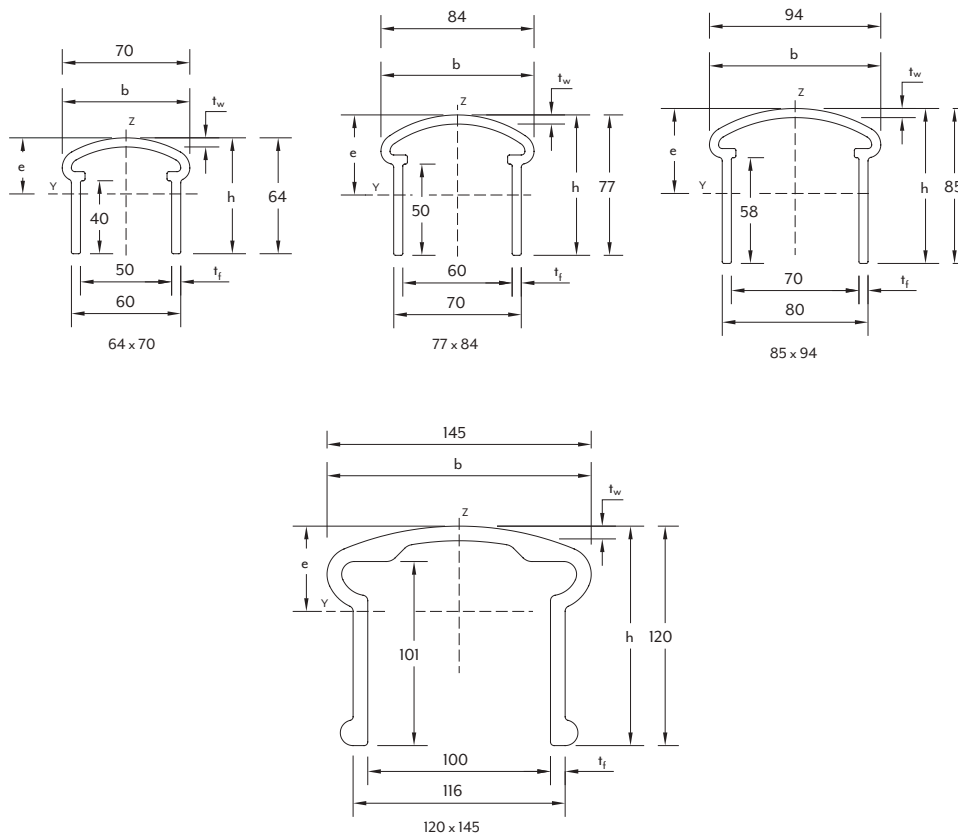
Geometrie, Querschnittabmessungen



d x t	d	t	A	A_{s,x}	A_{s,y}	g	I_{yy} = I_{zz}
	mm	mm	10³ mm²	10³ mm²	10³ mm²	kg/m	10⁶ mm⁴
40 x 5	40	5	0,55	0,28	0,28	1,07	0,086
48 x 5	48	5	0,68	0,34	0,34	1,33	0,158

Handlauf-Profil, Profilkennwerte

Geometrie, Querschnittabmessungen

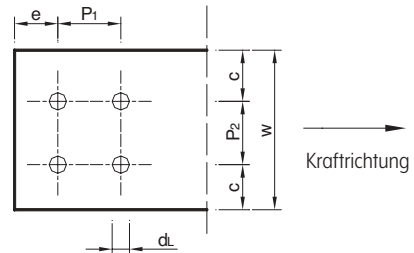


h x b	h	b	t_f	t_w	A	A_{sx}	A_{sy}	g	I_{yy}	I_{zz}	e
	mm	mm	mm	mm	10³ mm²	10³ mm²	10³ mm²	kg/m	10⁶ mm⁴	10⁶ mm⁴	mm
64 x 70	64	70	5	5	0,90	0,40	0,64	1,76	0,327	0,571	24,79
77 x 84	77	84	5	5	1,10	0,49	0,77	2,15	0,585	0,992	29,93
85 x 94	85	94	5	5	1,24	0,54	0,85	2,42	0,814	1,443	32,31
120 x 145	120	145	8	8	3,20	1,92	1,16	6,24	4,710	8,270	45,95

Verbindungsmethoden für Profile

Minimale Rand- und Lochabstände

Mindestabstand	e	c	P1	P2
Belastung in Längsrichtung des Profils	$2,5 d_s$	$2 d_s$	$4 d_s$	$4 d_s$
Kraft senkrecht zur Pultrusionsrichtung	$2,5 d_s$	$2,5 d_s$	$4 d_s$	$4 d_s$



d_s = Schraubendurchmesser

d_l = Lochdurchmesser

Maximale Anzugsmomente M_A und Vorspannkräfte F_V

Ring / Schraube d_s (mm)	M8 8	M10 10	M12 12	M16 16	M20 20
Außendurchmesser des Unterlegscheibe	Die Unterlegscheiben müssen einen besonders großen Durchmesser von mindestens $3,4 \times d_s$ haben.				
M_A (Nm)	16,8	33,2	59,0	141,2	275,3
F_V (kN)	11,1	17,48	26,24	47,07	73,42
Außendurchmesser des Unterlegscheibe	Für Schraubverbindungen, die nur zur Lagesicherung dienen, sind Unterlegscheiben mit mindestens $3,0 \times d_s$ Durchmesser anzuwenden.				
M_A (Nm)	5,73	11,6	20,9	50,7	98,6
F_V (kN)	3,78	6,09	9,28	16,91	26,30

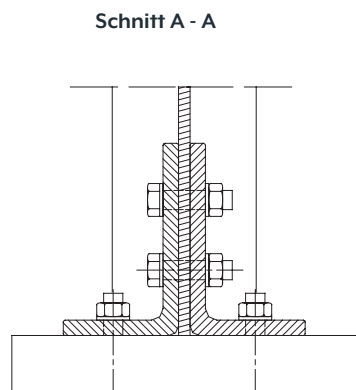
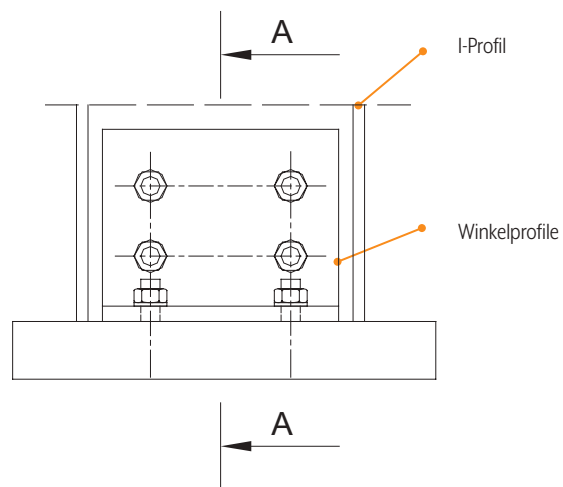
Zwischen Schraubendurchmesser und Lochdurchmesser ist folgendes Lochspiel einzuhalten:

Schrauben M8 bis M16: $d_l - d_s \leq 1,0$ mm

Schrauben M20: $d_l - d_s \leq 2,0$ mm

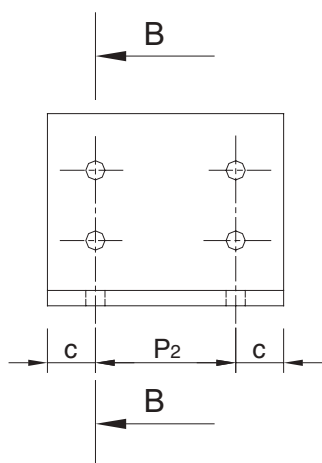
Beispiel für Verbindungen zwischen Säulen und Fundament

Verbindung eines I-Profiles mit zwei Eckprofilen

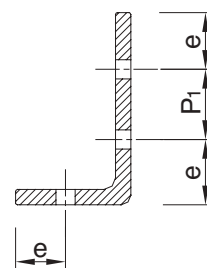


Winkelprofil

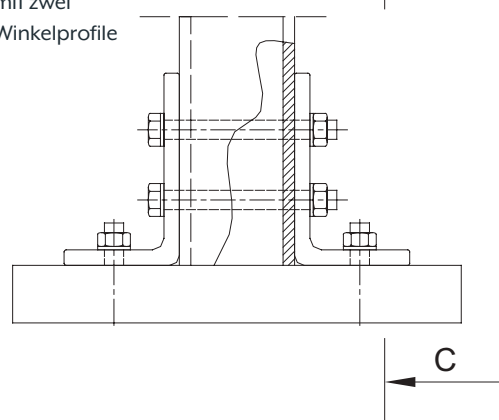
mit den einzuhaltenden Loch- und Randabständen



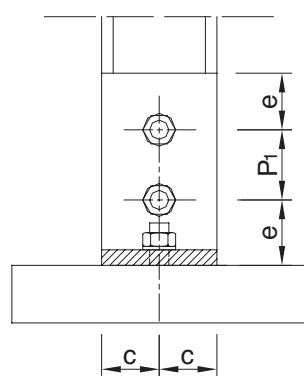
Schnitt B - B



Verbindung eines Hohlprofils mit zwei Winkelprofilen



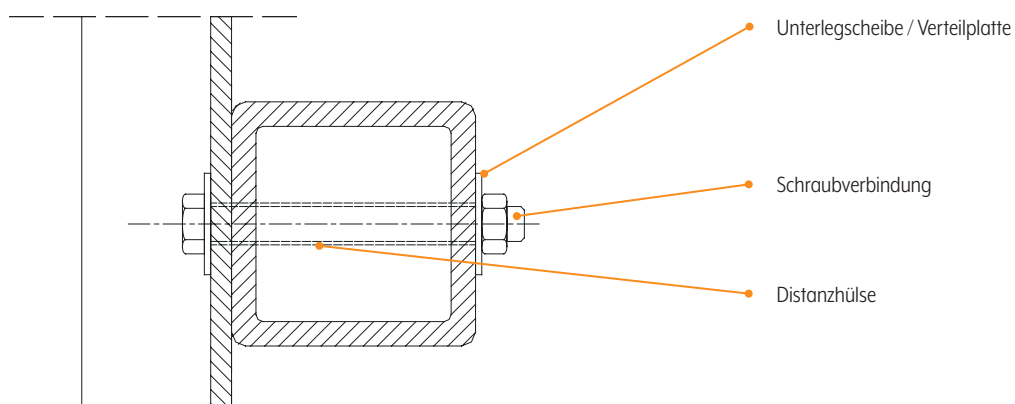
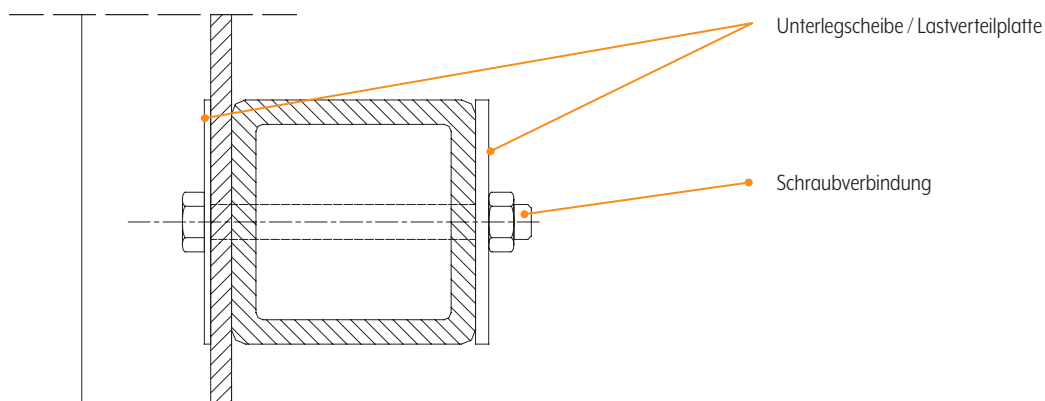
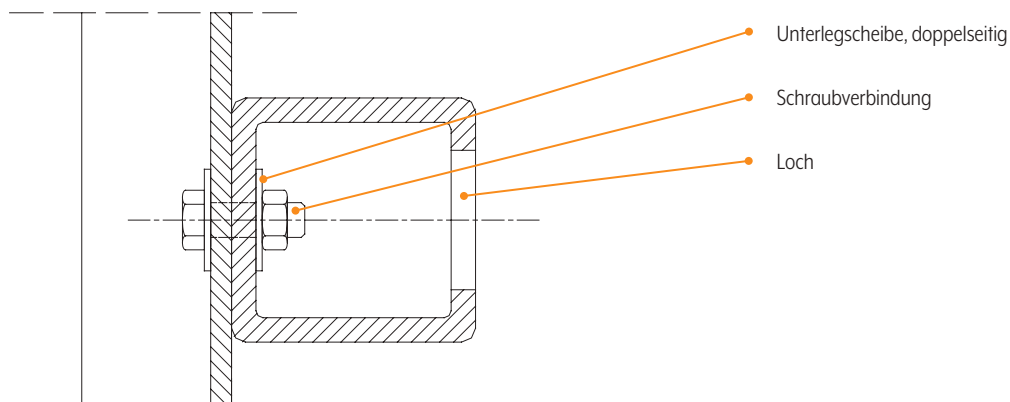
Schnitt C - C



Beispiel für mit Querkräften belastete Verbindungen zwischen Hohlraum/Quadratrohr profile

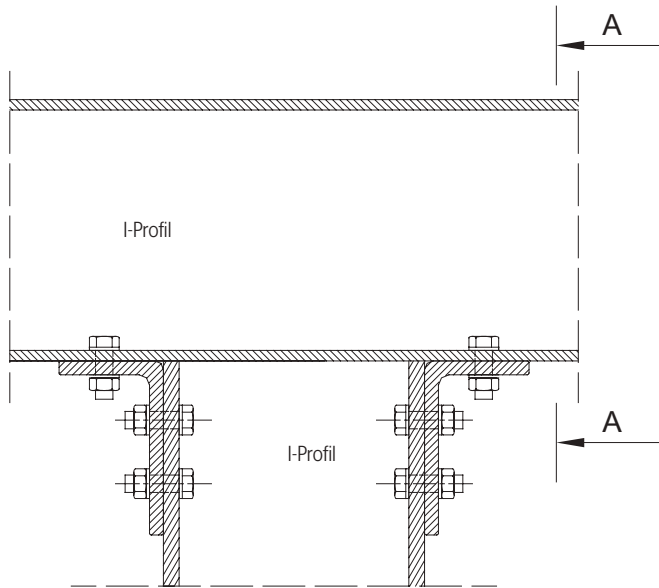
Lastverteilungsplatte
 Quadratisch $b \times b$ oder $h \times h$ des Kastenprofils
 Stahlblech: $t \geq 0,12 \times b$ oder h
 GFK-Platte: $t \geq 0,2 \times b$ oder h

Für Schraubverbindungen, die nur als Lagesicherung dienen, gilt:
 Breite: $\geq 0,5 b$ oder h des Kastenprofils
 Stahlblech: $t \geq 0,08 \times b$ oder h
 GFK-Platte: $t \geq 0,1 \times b$ oder h

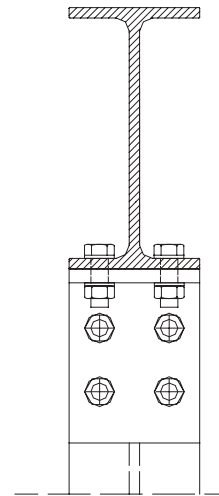


Beispiel für mit Querkräften belastete Verbindungen

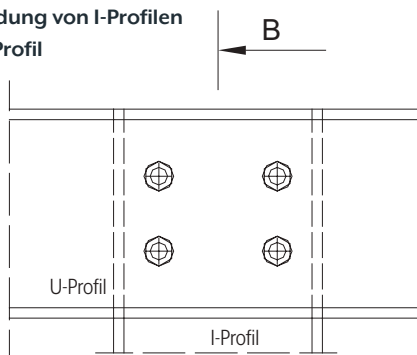
Verbindung von zwei I-Profilen mit Winkelprofilen



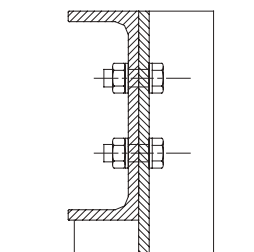
Querschnitt A - A



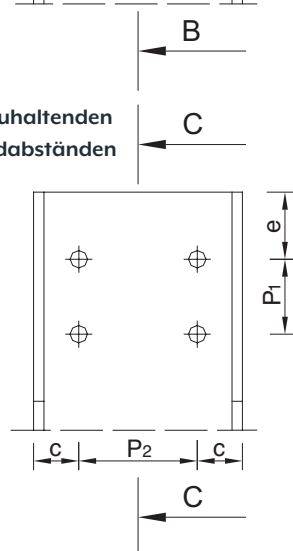
Verbindung von I-Profilen mit U-Profil



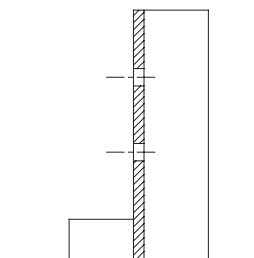
Querschnitt B - B



I-Profil mit einzuhaltenden Loch- und Randabständen

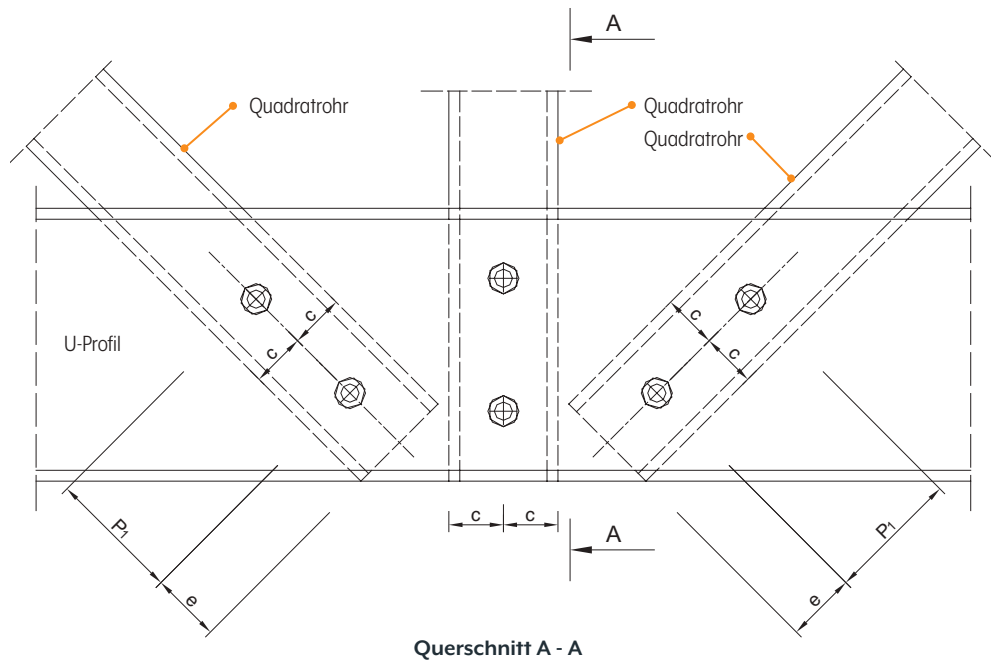


Querschnitt C - C

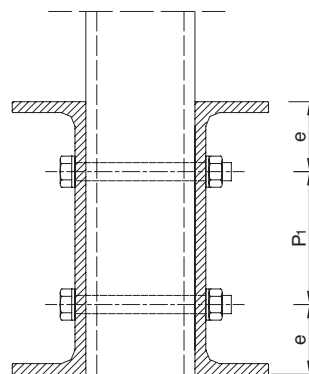


Beispiel für eine diagonale Verbindung

Verbindung von Hohlkammerprofilen mit U-Profilen



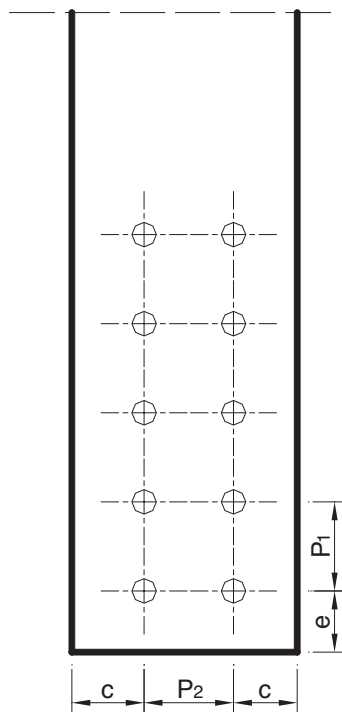
Querschnitt A - A



Beispiel eines Lochmusters für große Lastübertragung

Schraubenanordnung

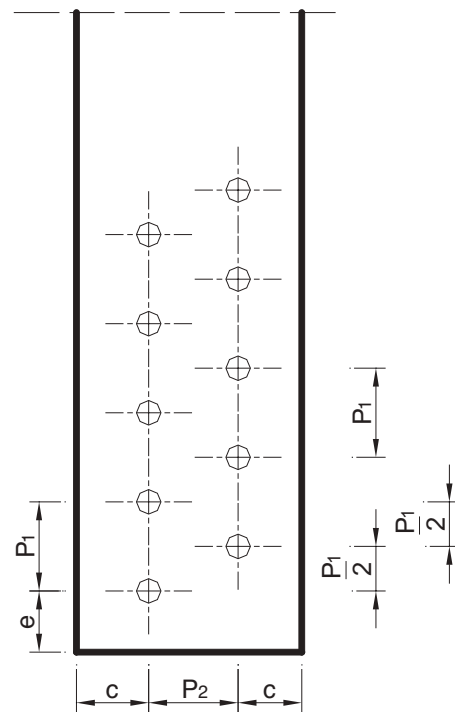
Kraftrichtung



Kraftrichtung

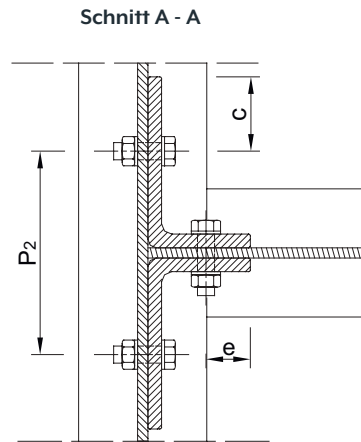
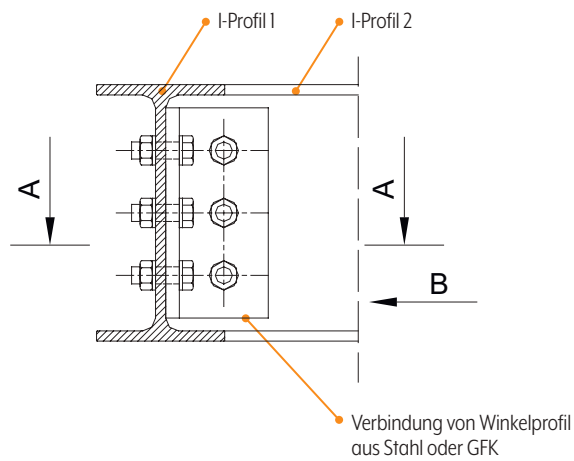


Maximal fünf
Schraubverbindungen
pro Reihe und maximal
zwei Reihen

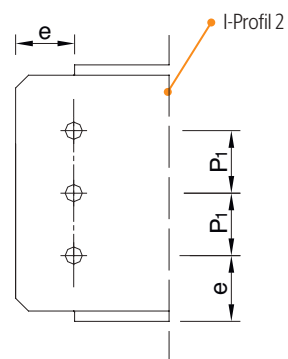
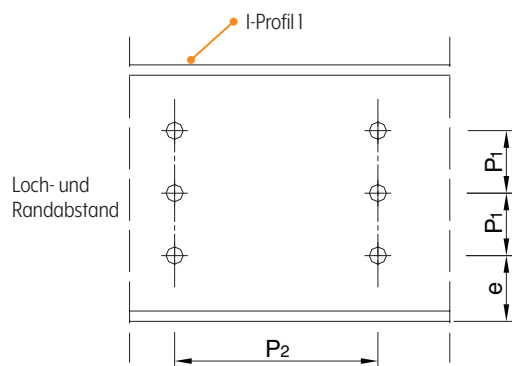


Beispiel für Verbindungen in einem Winkel von 90 Grad

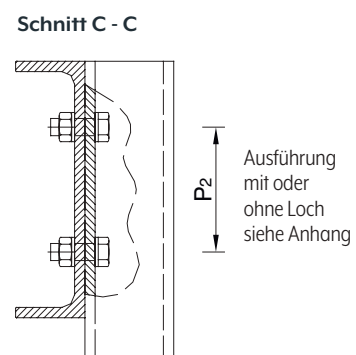
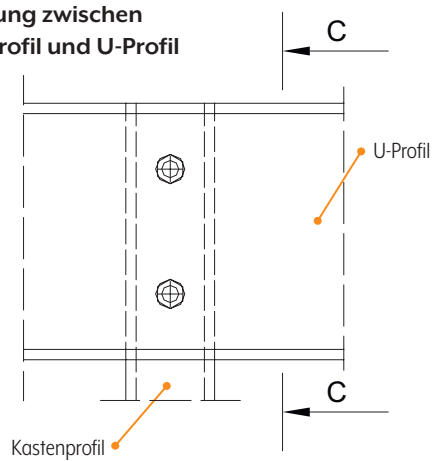
Verbindung von I-Profilen mit Hilfe von Winkelprofilen



Ansicht B ohne Verbindungen

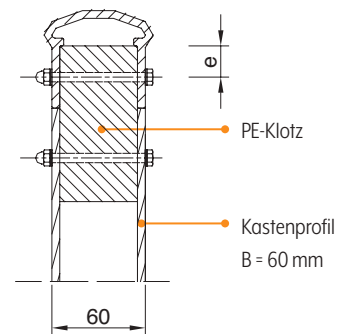
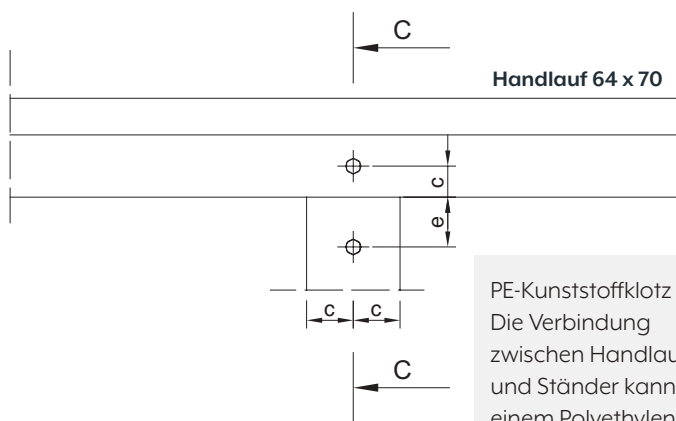
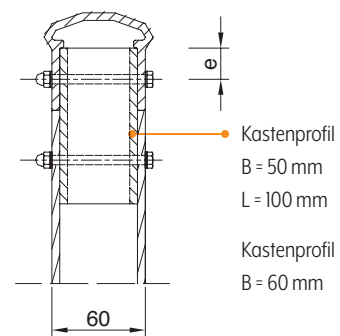
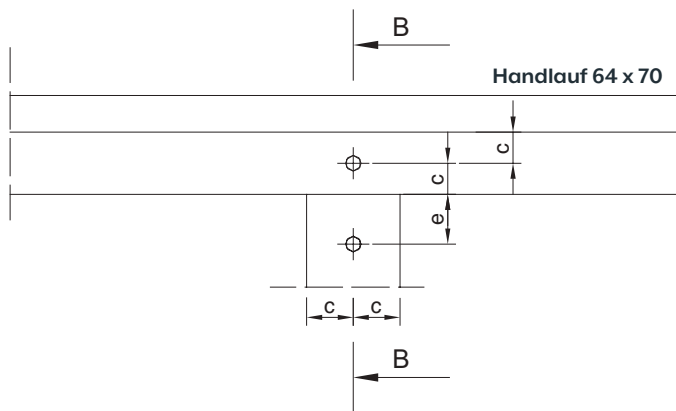
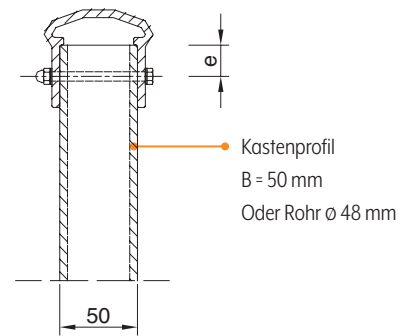
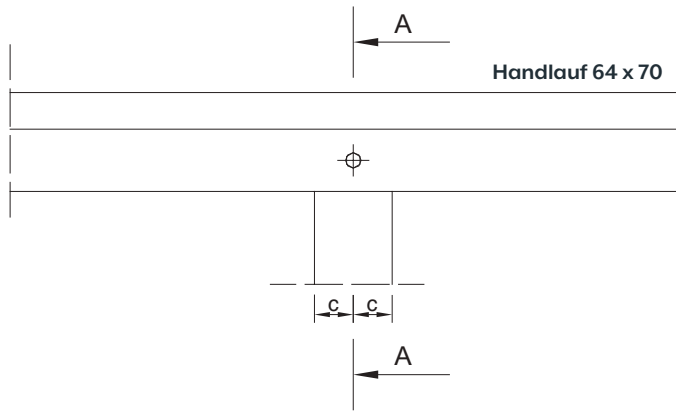


Verbindung zwischen Kastenprofil und U-Profil



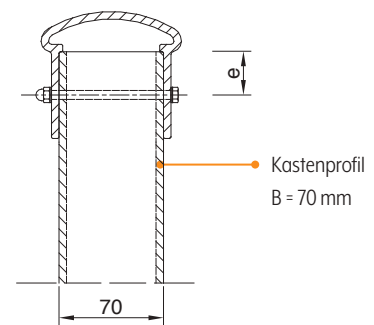
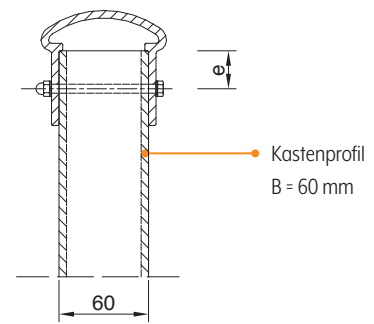
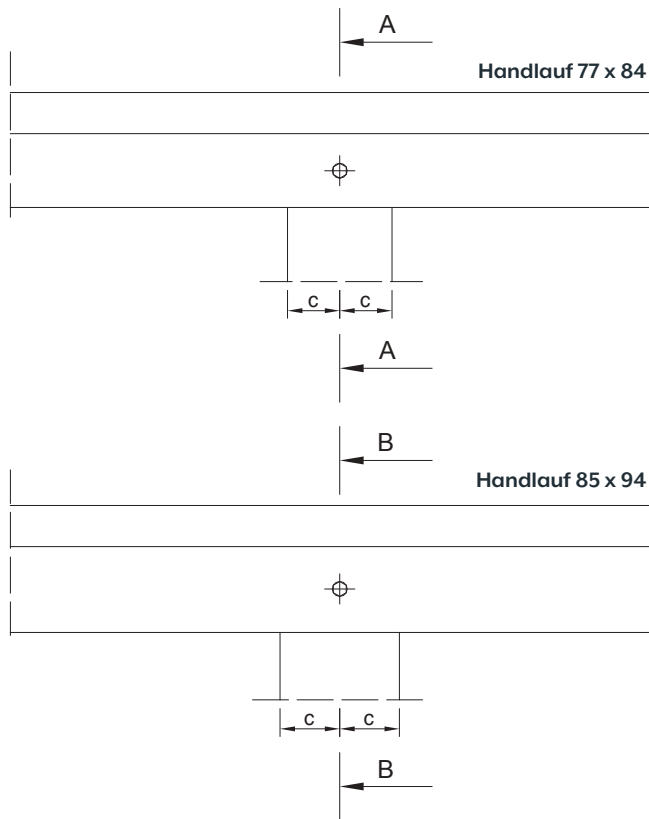
Verbindungs-methoden für Handläufe

Verbindungen von Handlauf 50 mm

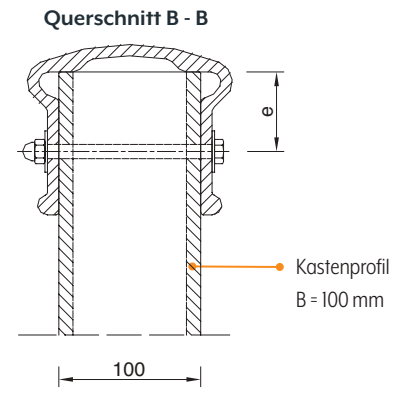
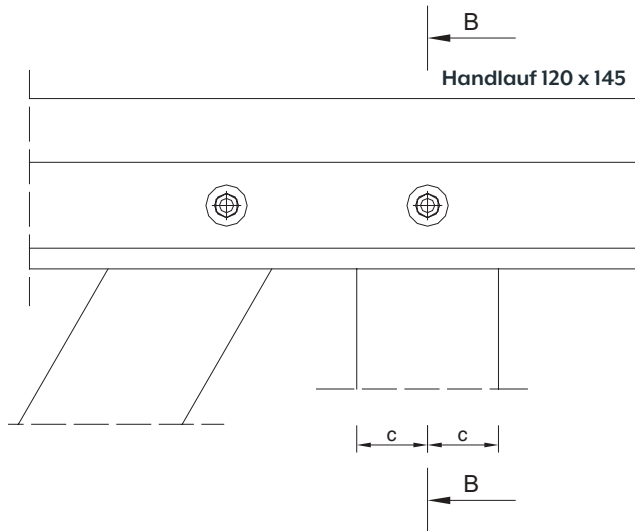


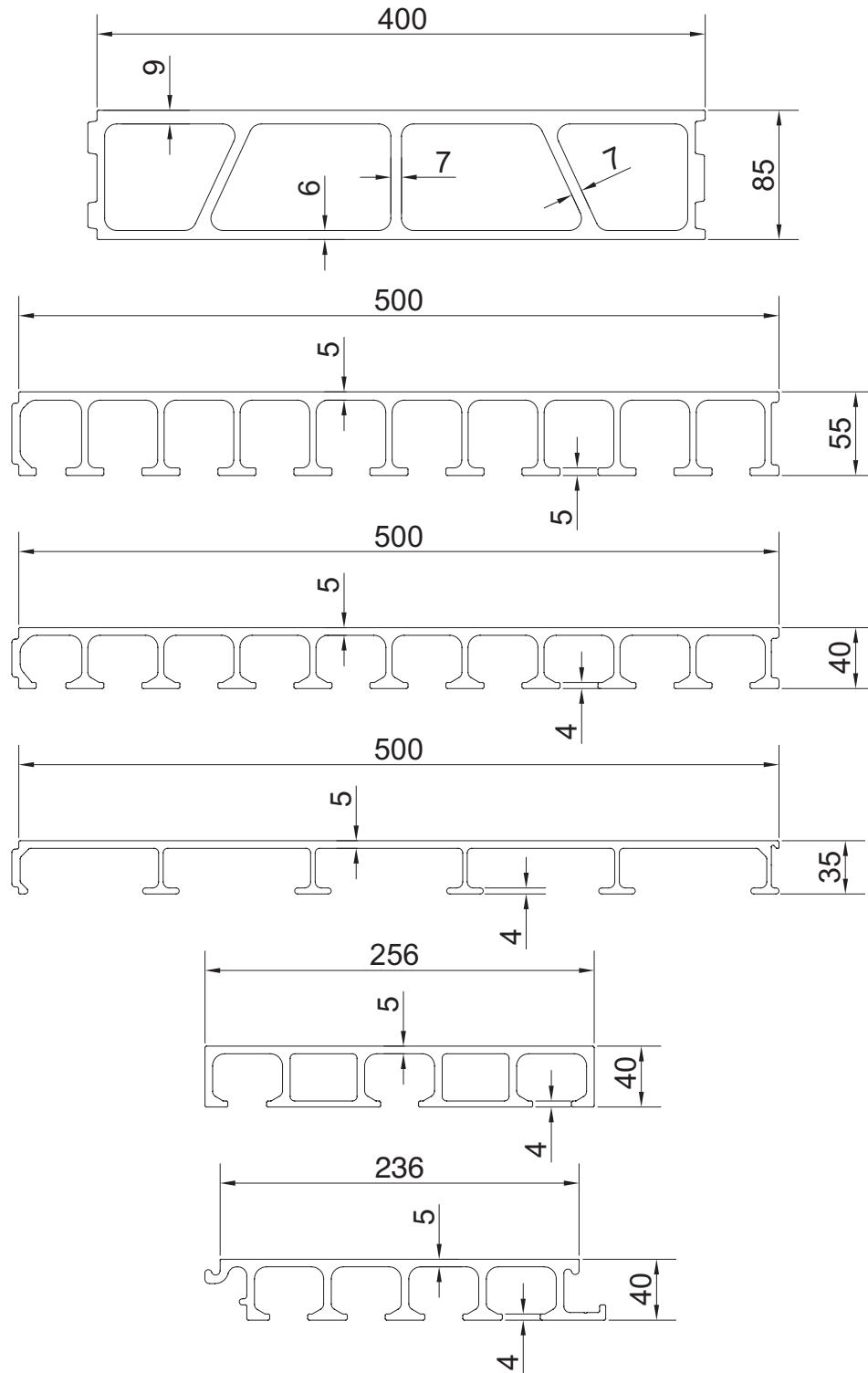
PE-Kunststoffklotz
Die Verbindung
zwischen Handlauf
und Ständer
kann mit
einem Polyethylenklotz
hergestellt werden.

Verbindungen von Handlauf 60 mm und 70 mm



Verbindungen von Handlauf 100 mm



Maße **Planken**



WIR ÜBER UNS

krafton® (Dintelmond, gegründet 1978) ist der führende Hersteller von glasfaserverstärkten Polyesterprofilen und Brückenplanken. Jedes Jahr liefern wir beträchtliche Mengen an Standardprofilen, Profilen nach Maß und Brückenplanken. Unsere Produkte werden von Kunden in ganz Europa verarbeitet: im Bauwesen, in der Schieneninfrastruktur, in der Logistik, im Offshore-Bereich, im Gartenbau, im Sport und in der Freizeit. Produkte von krafton® zeichnen sich durch eine hervorragende und gleichbleibende Qualität aus, die mit zahlreichen Gütezeichen und Zertifizierungen wie EBA, DIBt und TÜV ausgezeichnet wurde.

krafton®

krafton®

Markweg Zuid 34, NL-4794 SN Heijningen, Niederlande

T +31 (0) 168 227 510

info@krafton.de www.krafton.de