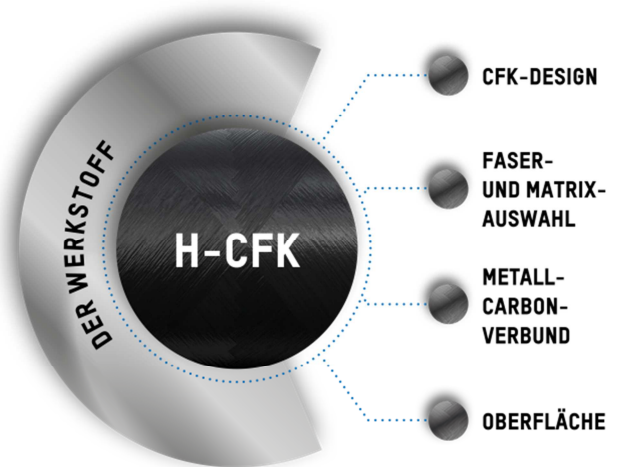




# Technische Information

## H-CFK Stangen und Rohre

- + Belastbar mit Zug- und Druckkräften
- + Designbare Biegesteifigkeit, von gering bis hoch
- + Druckfest und flüssigkeitsdicht
- + H-CFK Oberfläche innen und außen



### Inhaltsverzeichnis

1	Verwendung.....	1
1.1	Herstellung .....	1
1.2	Vorteile .....	1
2	Carbonstangen.....	2
2.1	Eigenschaften .....	2
2.2	Ausführungen .....	2
2.3	Technische Daten .....	2
3	Carbonrohre.....	3
3.1	Eigenschaften .....	3
3.2	Ausführungen .....	3
3.3	Technische Daten .....	3
4	Fittings.....	4
4.1	Technische Daten .....	4

## 1 Verwendung

H-CFK ist ein von Hänchen entwickelter, hochbelastbarer Verbund aus Carbon und anderen Komponenten, veredelt zu einem Werkstoff.

Dieser Werkstoff unterscheidet sich zu marktüblichen CFK-Komponenten durch das variable Design des Laminats, durch die Verbindung zum Metallende und durch eine harte, druckfeste und flüssigkeitsdichte Oberflächenversiegelung. Die Verbindung zwischen CFK und Metall bei hochbelastbaren Bauteilen ist nicht geklebt, sondern fest eingebunden.

Dadurch können Bauteile für sehr hohe Belastungen designt werden, zum Beispiel für Hydraulik-Zylinder, Kraftübertragungsstangen oder Leitungsrohre.

### 1.1 Herstellung

Bei Hänchen werden runde Bauteile aus Carbon in Wickeltechnik, dem sogenannten Filament-Winding-Verfahren hergestellt. Mit diesem im Hause Hänchen weiterentwickelten Verfahren können hochfeste Carbon-Metall Bauteile in Kleinserien designt werden.

Dabei werden Endlosfasern aneinander gelegt und so ein Körper aufgebaut, der exakt auf den Anwendungsfall ausgelegt ist:

- Für hochbelastbare runde Bauteile.
- Mit druckfester und flüssigkeitsdichter H-CFK Oberfläche.
- Mit hochfester Verbindung zwischen CFK und Metall.

Die Krafteinleitung in das Bauteil erfolgt durch Metall-Komponenten, die in diesem Verfahren in den anisotropen Carbonwerkstoff eingebunden werden.

### 1.2 Vorteile

Durch das spezielle Design der Bauteile ergeben sich folgende Vorteile:

- + H-CFK ist leicht
- + H-CFK rostet nicht
- + H-CFK dehnt sich nicht aus
- + H-CFK ist amagnetisch
- + H-CFK ist energieeffizient
- + H-CFK ist hochbelastbar



## 2 Carbonstangen

H-CFK Stangen mit Gewindeenden aus Metall, die als **Kraftübertragungsstangen** für Längskräfte entwickelt wurden, zeichnen sich durch hohe Belastbarkeit für Zug- und Druckkräfte aus. Bei nicht hochbelasteten Carbonstangen, kann auf die feste Verbindung zwischen CFK und Metall verzichtet und stattdessen eine Klebeverbindung verwendet werden.

Die Oberfläche der Stangen kann in einfachster Art mit einer Wickeloberfläche ausgeführt sein, oder aber auf Passmaß überdreht werden, so dass genaue Durchführungen möglich sind. In der Ausführung mit der

speziellen H-CFK Oberfläche sind die Stangen besonders geschützt gegen Umwelteinflüsse und können außen gehont werden.

### 2.1 Eigenschaften

Eigenschaften von Carbonstangen aus H-CFK:

- Eingebundene Gewindeenden aus Metall sind hochfest mit dem CFK-Körper verbunden.
- Belastbar mit Längskräften auf Zug und Druck.
- In drei Dimensionen hochbelastbar.
- Designbare Biegesteifigkeit, von gering bis hoch.
- Medienbeständig gegenüber Mineralöl, Skydrol®, Wasser, basischen Flüssigkeiten und viele Säuren.

### 2.2 Ausführungen

Erscheinungsbild	Oberfläche Stange	Gewindeenden	Besondere Eigenschaften
	<b>H-CFK Oberfläche</b> spezielle Beschichtung gehonte Oberfläche Rz 1	Fest eingebundene Enden aus Vergütungsstahl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckfest, hart</li> <li>• Flüssigkeitsdicht</li> <li>• Passmaß außen</li> <li>• Hochfeste Verbindung zwischen CFK und Metall</li> </ul>
	<b>Mechanisch bearbeitet</b> ohne Beschichtung überdrehte Oberfläche Rz 10*	Auf Anfrage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• andere Werkstoffe (Aluminium, Niro)</li> <li>• Klebeverbindung für geringe Belastung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passmaß außen</li> <li>• Hochfeste Verbindung zwischen CFK und Metall</li> </ul>
	<b>Wickelstruktur</b> ohne Beschichtung wickelraue Oberfläche		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochfeste Verbindung zwischen CFK und Metall</li> </ul>

\*Auf Anfrage gehont Rz 4

### 2.3 Technische Daten

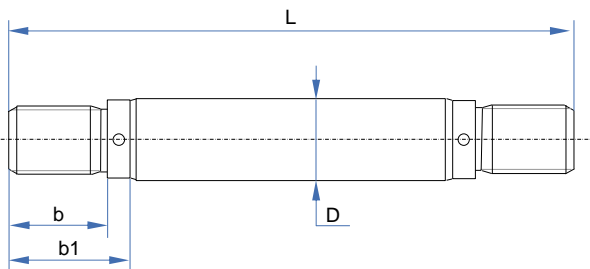


Abbildung 1: Zeichnung Carbonstange

D	a	b	b1	F max. Zug/Druck [kN]	L min.	L max.	Gewicht L min [g]	Gewicht Verlängerung* [g/100mm]	Bestell-Nr. H-CFK Oberfläche	Bestell-Nr. Überdrehte Oberfläche	Bestell-Nr. Wickel- struktur
30	M 28x1,5	30	39	15	400	1.000	890	105	55537174	55537183	55537178
40	M 35x1,5	40	50	26	500	1.500	1.960	219	55537001	55537184	55537179
50	M 45x1,5	50	62	52	500	1.500	3.500	343	55537175	55537185	55537180
63	M 56x2	60	72	75	600	2.000	6.200	462	55537176	55537186	55537181
80	M 72x2	80	92	100	600	2.000	10.700	592	55537177	55537187	55537182

\*Nur bei Stangen größer L min. zu addieren.






### 3 Carbonrohre

Druckfeste und flüssigkeitsdichte **Leitungsrohre** mit H-CFK Oberfläche, die für die Verfahrenstechnik oder für die Hydraulik entwickelt wurden, zeichnen sich durch eine hohe Festigkeit gegen Innendruck aus.

Durch die spezielle H-CFK Oberfläche am Innendurchmesser sind die Rohre druckfest und flüssigkeitsdicht.

**An der Außenwand kann optional die H-CFK Oberfläche** aufgebracht werden, zum Beispiel um das Rohr gegen Umwelteinflüsse zu schützen. Bei Carbonrohren, die nicht im druckfesten Bereich eingesetzt werden, kann auf die H-CFK Oberfläche verzichtet werden.

### 3.2 Ausführungen

Erscheinungsbild	Oberfläche Rohr	Besondere Eigenschaften
	<b>H-CFK Oberfläche innen und außen</b> innen: spezielle Beschichtung gehobte Oberflächen-Qualität Rz 1 außen: spezielle Beschichtung gehobte Oberfläche Rz 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckfest, hart</li> <li>• Flüssigkeitsdicht</li> <li>• Schutz gegen Umwelteinflüsse</li> <li>• Passmaß außen</li> </ul>
	<b>H-CFK Oberfläche innen und Wickelstruktur außen</b> innen: spezielle Beschichtung gehobte Oberflächen-Qualität Rz 1 außen: ohne Beschichtung wickelraue Oberfläche*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckfest, hart</li> <li>• Flüssigkeitsdicht</li> </ul>
	<b>Wickelstruktur innen und außen</b> innen: ohne Beschichtung glatte Oberfläche Rz 10 außen: ohne Beschichtung wickelraue Oberfläche*	

\*Auf Anfrage überdreht Rz 10 oder gehont Rz 4

### 3.3 Technische Daten

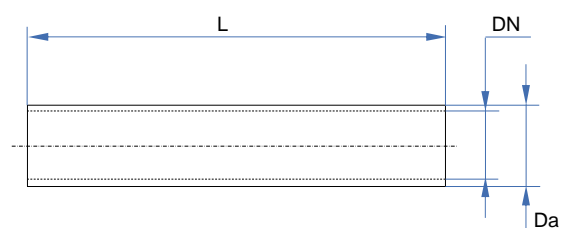


Abbildung 2: Zeichnung Carbonrohr

DN	Da	p max.* [bar]	p prüf* [bar]	L max.	Gewicht [g/100mm]	Bestell-Nr. H-CFK Oberfläche innen und außen	Bestell-Nr. H-CFK Oberfläche innen Wickelstruktur außen	Bestell-Nr. Wickelstruktur innen und außen
20	28	350	500	1.000	49,1	55563367	55537146	55563389
25	32	350	500	1.000	54,0	55563368	55537152	55563391
30	38	350	500	1.200	69,6	55563369	55537153	55539225
40	48	350	500	1.500	90,2	55563370	55537154	55563393
50	58	350	500	2.000	111	55563371	55537155	55563395
60	70	350	500	2.000	177	55563372	55537156	55563397
80	90	350	500	2.000	232	55563373	55537157	55563399
100	112	350	500	2.000	342	55563374	55537158	55563401

\*Die Rohre ohne H-CFK Oberfläche sind nicht flüssigkeitsdicht; weisen aber die gleichen festigkeitstechnischen Eigenschaften auf.

## 4 Fittings

Die Befestigung der Leitungsrohre kann mit speziellen Steck-Fittings aus Vergütungsstahl erfolgen, die ein geeignetes Rohr-Anschlussgewinde besitzen und am Boden verschraubt werden. Die Axialkräfte werden über Schubleisten übertragen, die Abdichtung erfolgt über Elastomer. Carbonrohre für Leitungen mit Fittings finden Anwendung als Hydraulikrohre oder in der Verfahrenstechnik.

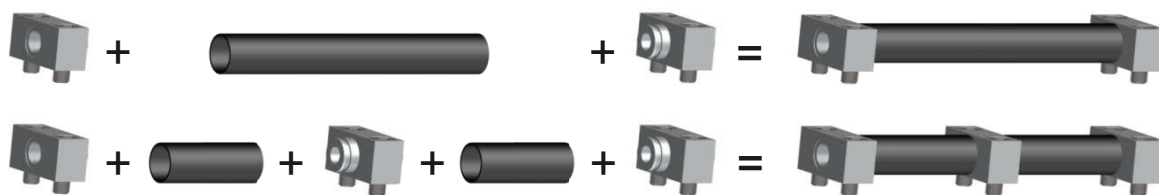


Abbildung 3: Fittings als Verbindungselemente für Carbonrohre

### 4.1 Technische Daten

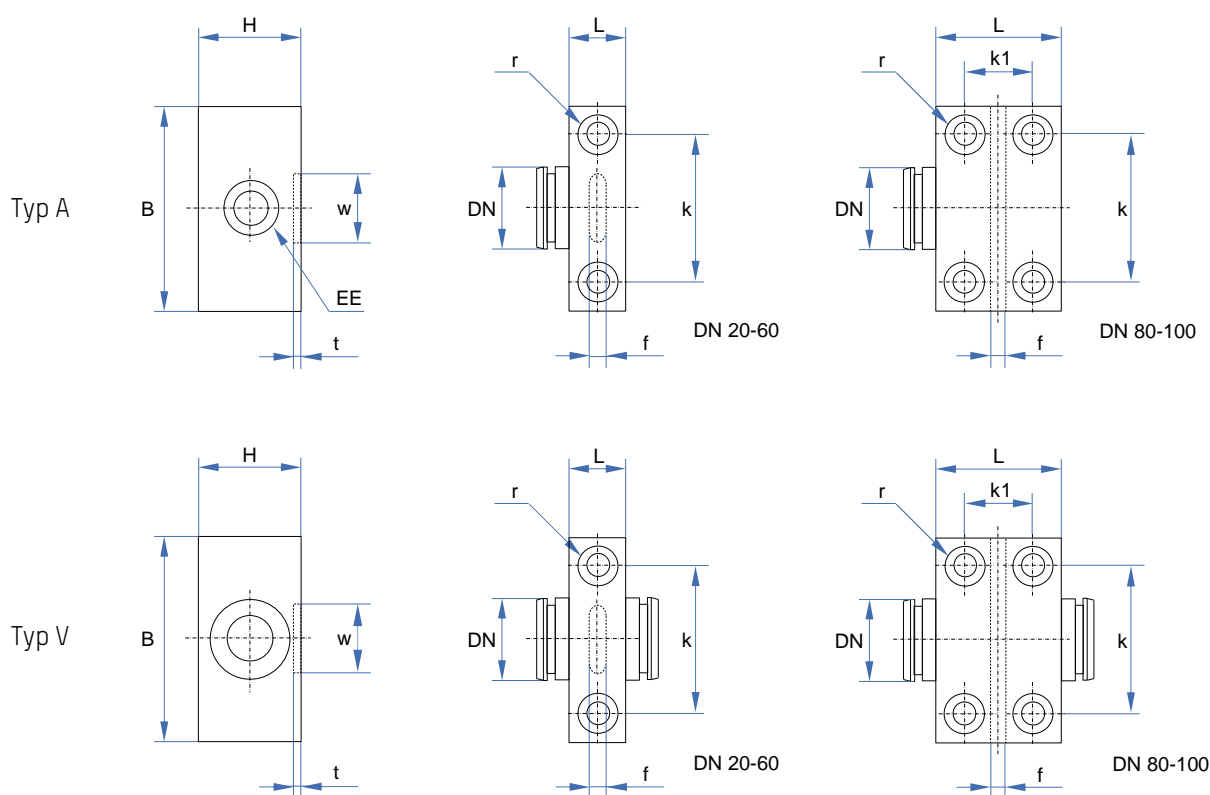


Abbildung 4: Zeichnung Fittings

DN	L	B	H	EE	r	k	k1	w	f	t	Gewicht [g]	Bestell-Nr. Typ A	Bestell-Nr. Typ V
20	25	50	36	G 3/8	für 2x M 8	33	--	20	6	3,5	380	55537094	55537120
25	35	60	45	G 1/2	für 2x M 10	40	--	25	8	4	700	55537095	55537121
30	40	75	55	G 3/4	für 2x M 12	50	--	28	8	4	900	55537096	55537122
40	45	90	60	G 1	für 2x M 16	61	--	40	10	4,5	1.400	55537097	55537123
50	55	110	70	G 1 1/2	für 2x M 16	78	--	40	10	4,5	2.700	55537098	55537124
60	90	190	120	SAE 2	für 2x M 20	145	--	40	14	5	6.200	55537099	55537125
80	100	215	160	SAE 2 1/2	für 4x M 20	175	60	56	16	6	20.000	55537100	55537126
100	120	270	180	SAE 3	für 4x M 24	215	70	63	18	6	33.500	55537101	55537127