



CARBON SPARS

Seldén Carbon Masten





Seldén wurde 1960 gegründet und ist heute der weltweit führende Hersteller von Mastsystemen. Produziert wird in Europa, USA und Asien. Unsere Produkte und Systeme verbinden Bewährtes und Solides mit neuester Technologie, die es uns ermöglicht, Systeme für Olympiasieger und Weltmeister, Hochseeregatten, Blauwassersegler und Familiensegler herzustellen. Diese Erfahrung und technisches Wissen wurde in die neueste Generation von Masten und Spieren aus Carbon eingebracht.

Die Konstruktion erfolgte mit der neuesten Technologie der Finite Elemente Analyse, immer auf der Basis von Jahrzehnten solider Konstruktions-Erfahrung unserer Ingenieure.

Unsere einzigartige Produktionsmethode gibt den Masten und Spieren ein besonderes Aussehen. Wir nennen es Mandrel Filament Moulding (MFM), auch als Faserlaminierung über einer Rotationsform zu bezeichnen. Dieser Produktionsprozess ist computergesteuert, was eine absolute, wiederholbare, effektive Präzision und die markante „Schlangenhaut-Oberfläche“ ermöglicht.

Seldén produziert jährlich mehr als 400 Masten aus Carbon. Außerdem viele Spieren für Jollen, Kielboote und große Yachten. Immer häufiger sind Seldén Masten und Spieren mit der markanten Oberfläche zu sehen.

Warum Carbon?

Überall auf der Welt genießen Jollen-, Kielboot- und Yachtsegler die großen Vorteile besonders leichter Masten und Spieren. Das gilt für Regatta- und Fahrtensegler..

- **Leichter:** Geringeres Gewicht im Rigg erhöht die Krängungsstabilität und reduziert hartes Einsetzen in die Welle. Segeln wird effektiver und komfortabler.
- **Steifer:** Bessere Kontrolle der Mastbiegung optimiert die Einstellung des Großsegels und reduziert den Durchhang des Vorstages.
- **Carbon-Bäume sind bis zu 40 % leichter:** Geringeres Gesamtgewicht und weniger Zug auf dem Achterliek durch Eigengewicht erhöht die Gesamtleistung des Systems. Leichtere Großbäume machen die Wenden einfacher und sicherer.
- **Carbon-Spinnakerbäume sind leichter:** Einfachere und leichtere Handhabung auf dem Vorschiff ermöglichen schnellere und gute Manöver.



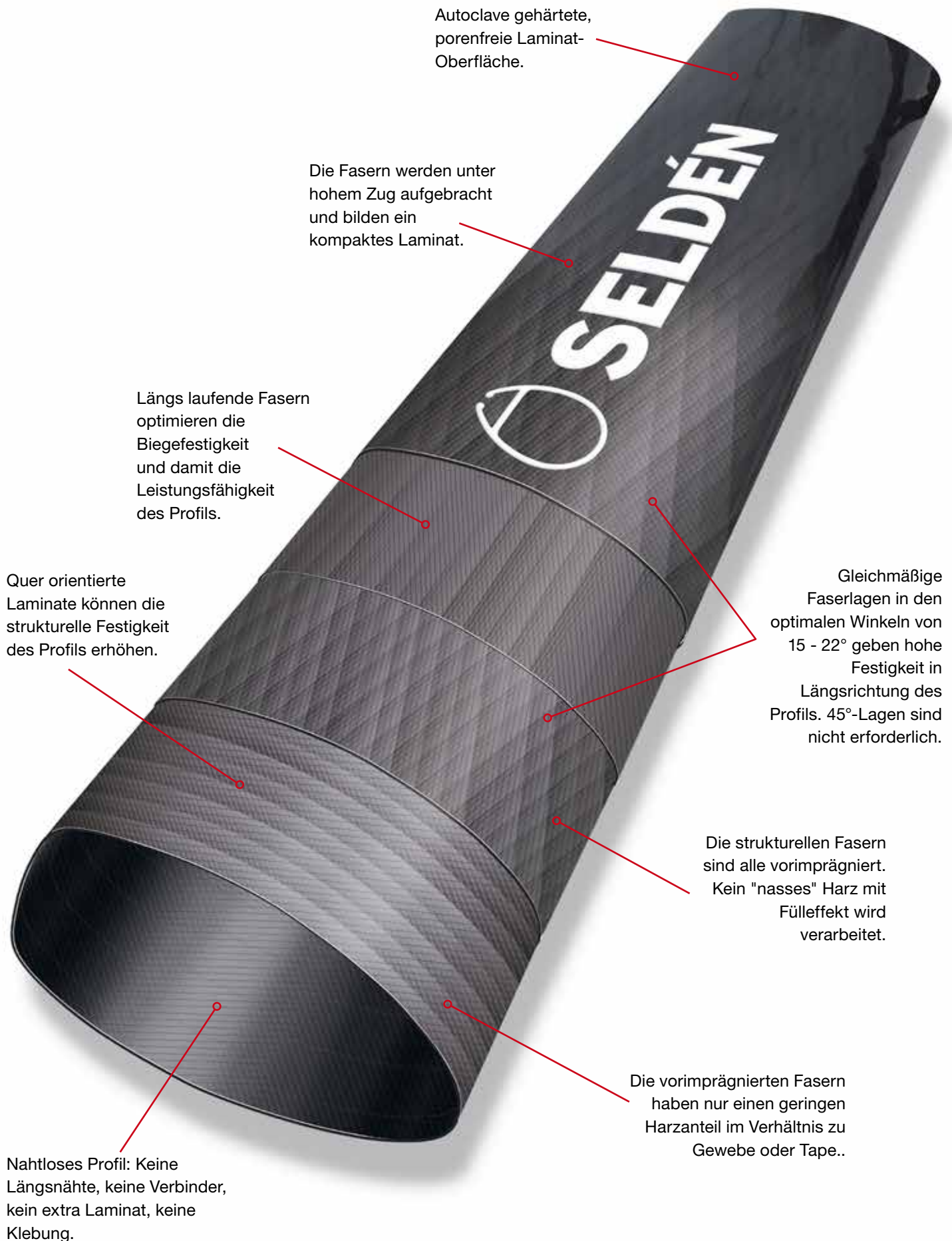


Das Seldén System

- Vorimprägnierte Fasern: Alle Profile werden aus vorimprägnierten Fasern hergestellt. Keine „nassen“ Verklebungen.
- Nahtlose Rohre: Durch die Verwendung einer Rotationsform bestehen alle Masten und Spieren aus einem Stück. Keine vertikalen Verbindungen oder Verschraubungen einzelner Teile.
- MFM: Feinste Fasern aus Carbon werden kontrolliert über einer Rotationsform laminiert.
- CNC: Das Laminieren erfolgt durch einen computergesteuerten Laminierkopf. Das Produkt wird dadurch belastbar, präzise und reproduzierbar. Garantiert ohne menschliche Fehler.
- Autoclave gehärtet: Kontrollierte Durchhärtung bei angepassten Temperaturen.
- Modularer Faseraufbau und höchste Qualität.
- Baumbeschläge und Toppbeschlag aus Carbon-Laminat.
- Optimierter Faserwinkel von 0 bis 90°.
- FE Analyse: Finite Elemente Software wird zur 3D-Konstruktion verwendet.



Querschnitt



Gib uns die Daten

Jedes Seldén Rigg ist speziell für das jeweilige Boot berechnet und konstruiert. Wir basieren unsere Berechnungen auf den Daten, die uns die Yachtkonstrukteure mit dem Formular „Rigg-Datenblatt“ geben.

Die Daten werden von unserem „Rigcalc-Team“ verwendet, um das aufrichtende Moment zu berechnen. Sie sind die wesentliche Grundlage für die Wahl des Mastprofils und der Berechnung der Kräfte im Rigg. Alle Berechnungen werden bei uns gespeichert. Unsere Konstrukteure können daher mit einer „Erfahrungs-Datenbank“ von über 10.000 Riggs arbeiten.



Krängungstest 1965. Das aufrichtende Moment des Bootes wird bei 30° Krängung gemessen.



Krängungstest heute: Material ändert sich, gute Methoden nicht.

Grundsätzlich machen wir zusätzlich mit dem fertigen Boot einen Krängungstest, um unsere theoretischen Kalkulationen praktisch zu überprüfen. Wir haben damit 1965 angefangen und führen diese Tests bis heute durch. Material und Technologien verändern sich, gute Methoden nicht.

Finite Element Analyse

Zusätzlich zu unseren üblichen Rigcalc-Berechnungen kann unser Team von Ingenieuren auf die neuste Software der Finite-Elemente-Analyse zurückgreifen, um Carbon-Riggs zu optimieren. Diese Software kann verschiedene Riggs und Teile davon unter unterschiedlicher Belastung visuell darstellen. Das ermöglicht z. B. die Simulation von Wind- und Wellen-Bedingungen mit der Auswirkung auf das strukturelle Verhalten eines Riggs.

Die Anwendung dieser Technologie ermöglicht unserem Rigcalc-Team weitere Optimierungen bei der Konstruktion unserer Carbon-Profile. Zusammen mit unseren Ingenieuren für Laminat-Technik entwickelt es u. a. die einzelnen Profilbereiche oder die jeweilige Basis für die Beschläge weiter.



Material

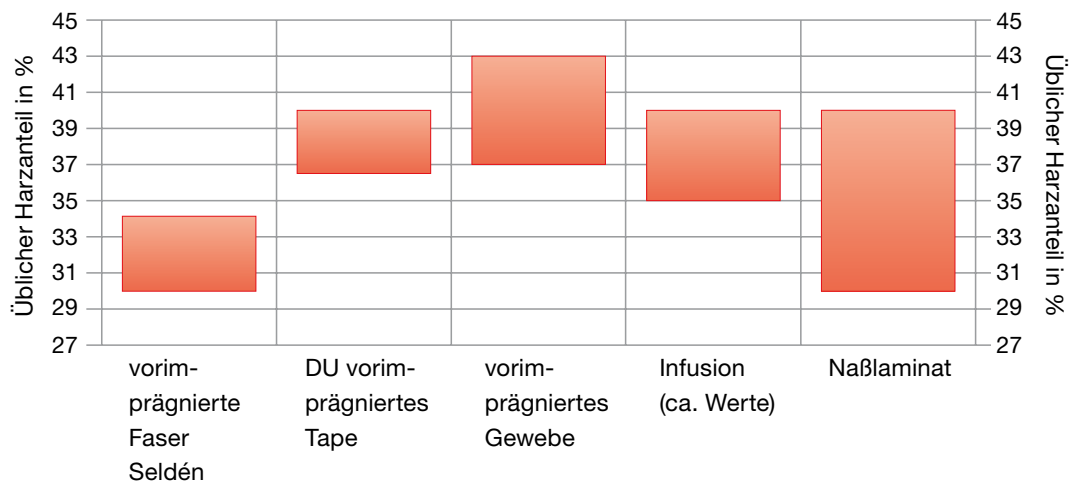
100% vorimprägnierte Carbon-Fasern.

Unsere Masten und Spieren werden komplett aus vorimprägnierten Carbon-Fasern hergestellt. Das bedeutet, dass nur so viel Epoxidharz verwendet wird, wie für die optimale Verbindung erforderlich ist. Diese Verfahren ermöglichen die Herstellung von leichteren und stärkeren Spieren, weil der Anteil von Carbon im Verhältnis zu Harz höher ist. Nirgendwo auf unseren Produkten ist eine „nasse“ Beschichtung.

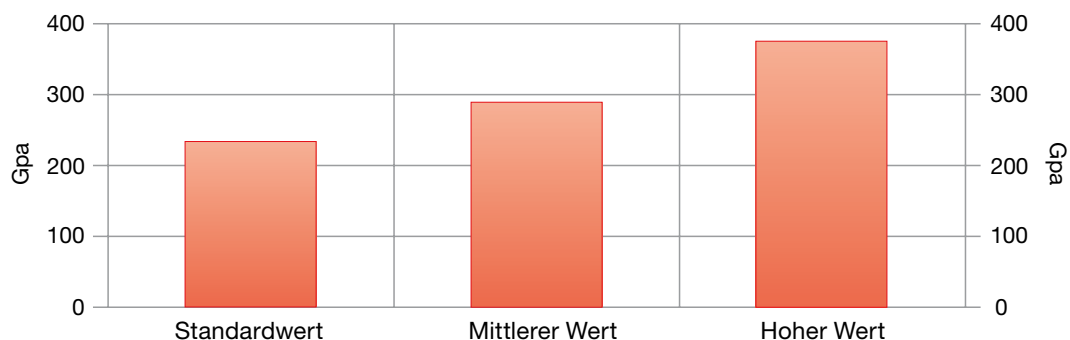
Beim MFM-Verfahren verwenden wir eine Folie, bestehend aus Carbon-Fasern und trockenem Kleber. Der Anteil von Kleber kann dadurch viel geringer gehalten werden, als bei anderen Laminatverfahren in Negativformen mit Carbon-Gewebe und unidirektionalem Tape. Das gibt uns einen Vorsprung vor anderen Herstellern.



Harzanteil



Werte der verschiedenen Faserqualitäten



Seldén verwendet nur die besten Carbon-Fasern.

Wir verwenden drei verschiedene Arten von Carbon, die wir Standard, Mittel und Hoch nennen.

Je höher der Wert ist, desto leichter und steifer wird der Mast. Welche Faser wir nehmen, hängt von den Anforderungen des jeweiligen Kunden ab. Wenn höchste Leistungsfähigkeit bestellt wird, wird der gesamte Mast aus den Hoch-Fasern produziert.

	Typische Faser	Werte Gpa
Standardwert	T700	230
Mittlerer Wert	T800	294
Hoher Wert	M40J	377

Laminieren auf einer Rotationsform (MFM)



MFM (Mandrel Filament Moulding) ist ein einzigartiges Produktionsverfahren von Seldén. Unsere individuell angefertigten Maschinen sind schnell, effizient und mit einem Film- bzw. Faserzuführungs-System ausgerüstet, das speziell von unseren Ingenieuren konstruiert und gebaut wurde. Das Verfahren ermöglicht konkurrenzlos präzise Produktion. Die wesentlichen Merkmale sind:

Wicklung

Eine Positivform aus Aluminium (Profil) rotiert in der MFM-Maschine. Ein Werkzeugwagen mit einem Filmzuführungarm fährt parallel und führt einen laufenden Carbon-Film um die rotierende Form. In dem Werkzeugwagen befinden sich u. a. verschiedene Materialspulen, Zuführungsrollen und Spannsysteme für die Materialzuführung.



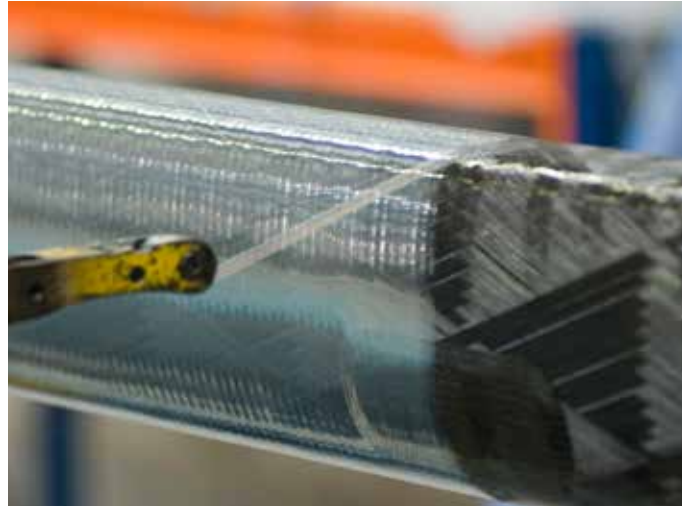
Computergesteuert

Die Anzahl der Faserlagen und der jeweilige Aufschlagwinkel werden von einer Software gesteuert, die die Konstrukteure und das Rigcalc-Team programmiert haben.



Schrumpffolie

Zum Abschluss wird über den Zuführungsarm auf die obere Carbon-Schicht ein Heißschrumpf-Filmtape aufgebracht. Danach wird das neue Carbon-Profil mit der Rotationsform von der Maschine abgenommen, mit einem Vakuumschlauch überzogen und für den Aushärtungsprozess vorbereitet.



Autoclave Härtung

Alle Seldén Masten und Spieren werden in Hochdruck-Spezialöfen kontrolliert ausgehärtet. Das Produktionsgeheimnis liegt in der richtigen Balance zwischen Wärme und Druck auf das Produkt. Dieser Vorgang des mehrfachen Wechsels von Aufwärmung und Druck ist ebenfalls durch Computer gesteuert. Damit ist eine optimale Verbindung des Laminats gewährleistet.

Nur die präzise gesteuerte, thermische Endbehandlung in der Autoclave garantiert ein gleichmäßiges und fehlerfreies Laminat.

Extraktion

Zum Schluss wird die Form aus dem fertigen Laminat gezogen und das so entstandene Profil kann weiter bearbeitet werden.



Die perfekt Oberfläche

Seldén Profile aus Carbon können in fünf verschiedenen Ausführungen der Oberfläche geliefert werden. Welche Qualität Sie wählen, hängt wesentlich vom Bootstyp und dem Einsatz des Profils ab.

Die Profile können mit einer klaren Oberfläche oder in der Farbe Ihrer Wahl lackiert werden.



Natural: Jollen-Profil und Spinnakerbäume werden naturfarben, ohne weitere Lackierung ausgeliefert. Das Harzsystem, das wir bei der Produktion anwenden, enthält einen UV-Stabilisator mit einem Schutz gegen eine langfristige Bestrahlung durch aggressives Sonnenlicht. Außerdem wird dem Harz ein schwarzes Pigment beigemischt, das einen zusätzlichen Schutz gegen UV-Strahlung gibt. Eine Natur-Oberfläche mit der limitierten UV-Resistenz ist ideal, wenn es um eine Abwägung von Gewicht und Preis geht.

Basic: Unsere Basic-Oberfläche wird als Standard auf alle unsere Kielboot-Masten aufgebracht. Dafür schleifen wir leicht das Profil an und lackieren es mit zwei Schichten eines UV-resistenten Epoxid-Klarlack. Diese klare Lackierung gibt sehr guten Schutz, sollte aber, je nach Beanspruchung, gelegentlich angeschliffen und wieder lackiert werden.

Superior Clear: Alle Yacht-Profilen werden mit dem Superior Clear Finish geliefert. Bei diesem Prozess wird das Profil sorgfältig geschliffen und dann mit bis zu sieben Schichten Epoxid-Klarlack beschichtet. Das Resultat ist eine glänzende „Schlangenhaut-Oberfläche“, die unsere Masten sofort erkennbar machen und viele Jahre hält.

Superior Solid: Diese Beschichtung entspricht Superior Clear, nur dass ein pigmentierter Epoxid-Lack verwendet wird. Es gibt eine große Auswahl an Farben. Farbkarten senden wir auf Anfrage.

Ultimate Solid: Unsere Ultimate Lackierung gibt dem Profil eine völlig glatte, farbige Oberfläche. Nach dem sorgfältigen Schleifen wird mit einer Spachtelmasse geglättet und mehrfach mit einem hochwertigen, farbigen Lack beschichtet.

						Profiltyp			
						Jollen	Kiel-boote	Yachten	Kielboot & Yacht Spinnaker-bäume
Beschichtung	Natural Finish					Standard			Standard
		Basic Finish				Optional	Standard		Optional
			Superior Clear Finish				Optional	Standard	Optional
				Superior Solid Finish			Optional	Optional	Optional
					Ultimate Solid Finish		Optional	Optional	
Beschichtung	UV-Stabilisatoren im klaren Epoxyd	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja			
	Leichtes Anschleifen und einfache Lackierung		Ja						
	Anschleifen und mehrf. UV-best. Lackierung			Ja	Ja	Ja			
	Spachtel					Ja			
	Mehrfachlackierung				Ja	Ja			
Vorteile	Wenig Gewicht	Glänzende Oberfläche	Superglanz Oberfläche	Superglanz Oberfläche	Superglanz Oberfläche				
	Limitierter UV-Schutz	Limitierter UV-Schutz	Guter UV-Schutz	Bester UV-Schutz	Bester UV-Schutz				
	Natur Oberfläche	Natur Oberfläche	Natur Oberfläche	Farbwahl	Perfekte Oberfläche				
					Farbwahl				

Mastbeschlge - vom Spezialisten

Alle Carbon-Masten von Seldén sind im Standard mit Toppbeschlgen, Baum- und Kickerbeschlgen aus Carbon ausgerüstet. Die Qualität der Seldén Beschläge für Aluminium-Masten ist weltweit bekannt. Sie werden, soweit möglich, auch auf Carbon-Masten eingesetzt, aber wenn es materialspezifisch erforderlich ist, werden Sonderbeschlge verwendet.



Toppbeschlg

Alle Seldén Carbon-Yachtmasten sind mit speziellen Carbon-Toppbeschlgen ausgerüstet. Diese enthalten die Fallscheiben für Grofallen und Topp-Spinnaker, wenn gewünscht. Sie sind zur Wartung abnehmbar.



Wantenbeschlge

Seldns Carbon-Yachtmasten sind mit Basisbeschlgen aus einer Materialkombination von nichtrostendem Stahl mit Laminat-Halterungen ausgerüstet, die in den Mast verleimt werden. Sie können alle führenden Cap-Tang-Systeme für textile Stagen, Rod und Draht aufnehmen.



Vorstgbeschlg

Unsere „Nose Tangs“ sind aus hochwertigem, nichtrostendem Gussstahl. Sie können Draht, Rod oder textile Stagen aufnehmen. Für kleinere Masten sind auch T-Terminals lieferbar.



Salinge und Salinghalterungen

Die Salinghalterungen sind durchgehend und bestehen aus nichtrostendem Gussstahl. Sie sind hoch belastbar, leicht und haben Aufnahmen für Stemball-Terminals von Mittel- oder Unterwanten. Für Profile CC105 und kleiner werden außenliegende Niro-Beschläge verwendet.

Als Standard werden schwarze Salinge aus Aluminium verwendet. Bei Bedarf werden besonders leichte Salinge aus Carbon einzeln angefertigt. Übrigens: Für Carbon-Salinge gibt es keine Abzüge bei der IRC-Vermessung.



Großsegel-Schiene

Carbon-Yachtmasten werden mit speziellen Großsegel-Schienen geliefert, die kugelgelagerte Rutscher von Fahrtensegeln oder Tauvorliek von Regattasegeln aufnehmen. Die Schienen werden geklebt und sicherheitshalber zusätzlich vernietet. Kielboot-Masten sind mit einer Nut für Tauvorliek ausgerüstet. Die Ausrüstung mit einer Schiene für kugelgelagerte Rutscher ist bei Bedarf möglich.



Baum- und Kickerbeschläge

Alle Seldén Yachtmasten aus Carbon haben spezielle Mastbeschläge für Baum und Kicker. Sie sind aus vorimprägniertem, laminiertem Carbon gefertigt und am Mast verleimt. Kielboot-Masten sind mit leichten Aluminium-Mastbeschlägen ausgerüstet.

Carbon Bäume

Ein Seldén Baum aus Carbon ist um ca. 40% leichter als ein vergleichbarer Baum aus Aluminium. Das Produktionsverfahren ist wie bei den Masten mit gleichem Material und Oberflächen.

Auch für einen Carbon-Baum gibt es keine Abzüge nach IRC-Vermessung, wenn das Boot bereits einen Mast aus Carbon hat.



Mastfüße und Basisplatten

Die Mastfüße sind aus leichtem Aluminium mit einer guten Isolierung gegen das Carbon-Profil. Für viele Yachten ist ein integriertes hydraulisches Trimmsystem für den Mast eine gute Ergänzung. Es erlaubt optimalen Trimm ohne weitere Installationen außerhalb des Mastes im Boot.

Die Basisplatten sind aus Aluminium und ermöglichen die Einstellung des Mastfalls und der Biegung.

Baumbeschläge - vom Spezialisten

Endbeschläge

Die Halsbeschläge sind aus Aluminium. Sie erlauben innerhalb des Profils verschiedene Kombinationen der Umlenkung von Streckern über Scheiben.



Niederholerbeschläge

Hohe Festigkeiten bieten die Niederholerbeschläge aus nichtrostendem Gussstahl, die mit lokalen Carbon-Verstärkungen verbunden werden.



Die Nockbeschläge beinhalten ebenfalls Scheiben für die Umlenkung und decken mit einer Platte aus Carbon die Nock ab.



Großschot Aufhängung

Einfache, aber starke Stropps aus Dyneema werden über ein Carbon-Rohr durch den Baum geführt. Die Kanten sind mit Niro-Einsätzen abgerundet, um Schamfielen zu verhindern.

Reffmöglichkeiten

Die Bäume können mit konventionellem oder Einleinen-Reff ausgerüstet werden. Stopper können im Bereich des Halsbeschlages außen angebracht werden.

Ausholer

Die Standard-Ausholerleine aus Dyneema hat eine Länge bis zum Cockpit. Für kleinere Bäume und für Regattazwecke sind innenliegende Taljen mit Führungen und Klemme am Halsbeschlag lieferbar.

Baumbeleuchtung

Eine Cockpitbeleuchtung am Baum kann montiert werden.

Seldén "Y-Baum"

Der Seldén Y-Baum ist ein so genannter „Park Avenue Baum“ aus Carbon. Er wurde für größere Fahrtenyachten entwickelt und ermöglicht leichtes Reffen und Stauen des Großsegels auf dem Baum. Lazy-Jacks führen das Segel und legen es auf die breiten „Schwingen“ des im Querschnitt Y-förmigen Baumes. Das Segelkleid, einfach mit einem Reißverschluss zu schließen, staut und schützt das Segel. Auf Wunsch können ein Einleinen-Reffsystem und eine Baumbelichtung integriert werden. Y-Bäume können nur mit einer Lackierung geliefert werden.



Ein wunderschönes, konisches Profil. Das Bild zeigt den integrierten Halsbeschlag mit abgedeckten Scheiben, Reffleinen des Einleinen-Reffsystems, integrierte Schienen für das Segelkleid und Augen für die Lazy-Jacks.



Nockbeschlag mit dem Ausholer auf einer Schiene, integrierte Achterliek-Reffleinen und ein Auge für Preventer.



Detailfoto der Scheiben und Öffnungen für die Reffleinen.



Großschot-Auge in die Form des Baumes integriert.



Die optimale LED-Cockpitbeleuchtung.

Spinnakerbäume

Ein Spinnakerbaum aus Carbon ist eine sinnvolle Verbesserung der Ausrüstung für Regatta- und Fahrtensegler. Carbon-Bäume sind bis zu 40 % leichter als entsprechende Bäume aus Aluminium. Das erlaubt eine viel einfachere Handhabung beim Setzen, Schiften und Bergen. Außerdem liegt erheblich weniger Gewicht auf dem Toppnanten. Seldén Spinnakerbäume sind für Yachten bis ca. 70' lieferbar.



Im Standard werden sie mit einer Natur-Oberfläche aus Carbon-Rotationslaminat geliefert. Klare oder farbige Lackierungen auf Wunsch. Schutzrohre aus Twaron gegen Schamfielen am Vorstag sind lieferbar.



Seldén Spinnakerbäume aus Carbon sind für Boote und Yachten bis zu 70' lieferbar. Die größeren Versionen sind an beiden Enden verjüngt. Die Ausrüstung kann mit einer großen Auswahl an Endbeschlägen und Rigg-Optionen erfolgen.

Gennakerbäume

Seldén Gennakerbäume sind als einfach zu montierende Bausätze für die meisten Bootsgrößen lieferbar. Mit den durchdachten Beschlügen sind die Bäume an Deck schnell und sicher aus- und einfahrbar. Außerdem gibt es komplette Sätze zur Montage im Rumpf mit GfK-Rumpfdurchführungen, Gleitlagern und Beschlügen zur Fixierung.

Carbon Profile

Seldén Mast- und Baumprofile aus Carbon gibt es von Größen für Regattajollen und Skiffs bis zu großen Yachten von 75'. Ergänzend zu den unten gelisteten Mastprofilen produziert Seldén 20 weitere runde Profile für Spinnakerbäume, Gennakerbäume und andere Spieren, sowie 10 beidseitig verjüngte Profile für Spinnakerbäume.

Selden hat ein ständig laufendes Investitionsprogramm für neue, innovative Werkzeuge. Es können auch spezielle Werkzeuge für Sonderaufträge hergestellt werden. Fragen Sie bei Bedarf an.

Alle angegebenen Maße sind unverbindlich und annähernd. Die jeweiligen Maße und Wandstärken werden der individuellen Konstruktion jedes Riggs angepasst.

Profil	Profil-Maße mm	Wandstärke ca. mm	Typische Anwendung
CC050	54/54	2.0	Jollenmast
CC064	64/52	2.0	Jollenmast
CC077	77/62	2.4	Kielbootmast
CC086	87/62	2.4	Kielbootmast/Baum
CC095	96/68	2.4	Kielbootmast/Baum
CC105	106/71	2.4	Kielbootmast/Baum
CC115	116/74	3.0	Kielbootmast/Baum
CC138	139/86	3.0	Kielbootmast/Baum
CC154	157/87	3.6	Yachtmast/Baum
CC174	177/93	3.6	Yachtmast/Baum
CC192	195/102	4.2	Yachtmast/Baum
CC210	213/110	4.2	Yachtmast/Baum
CC226	228/118	4.2	Yachtmast/Baum
CC244	247/127	4.8	Yachtmast/Baum
CC263	265/135	5.4	Yachtmast/Baum
CC284	286/146	5.4	Yachtmast/Baum
CC303	306/156	6.0	Yachtmast/Baum
CC364	376/192	6.6	Yachtmast/Baum

DINGHIESKEELBOATSYACHTS

Seldén Mast AB, Sweden
Tel +46 (0)31 69 69 00
Fax +46 (0)31 29 71 37
e-mail info@seldenmast.com

Seldén Mast Limited, UK
Tel +44 (0)1329 50 40 00
Fax +44 (0)1329 50 40 49
e-mail info@seldenmast.co.uk

Seldén Mast Inc., USA
Tel +1 843 760 6278
Fax +1 843 760 1220
e-mail info@seldenus.com

Seldén Mast A/S, Denmark
Tel +45 39 18 44 00
Fax +45 39 27 17 00
e-mail info@seldenmast.dk

Seldén Mid Europe B.V., Netherlands
Tel +31 (0)111 698 120
Fax +31 (0)111 698 130
e-mail info@seldenmast.nl

Seldén Mast SAS, France
Tel +33 (0)251 362 110
Fax +33 (0)251 362 185
e-mail info@seldenmast.fr

Seldén Mast Asia Ltd, Hong Kong
Tel +852 3572 0613
Fax +852 3572 0623
e-mail info@seldenmast.com.hk

www.seldenmast.com

Die Seldén-Gruppe ist der weltweit führende Produzent von Masten und Riggsystemen aus Carbon und Aluminium, sowie Decksausrüstungen für Jollen, Kielboote und Yachten. Die Gruppe besteht aus Seldén Mast AB in Schweden, Seldén Mast A/S in Dänemark, Seldén Mast Ltd. in Großbritannien, Seldén Mid Europe B.V. in den Niederlanden, Seldén Mast SAS in Frankreich, Seldén Mast Inc. in USA und Seldén Asia Ltd in Hongkong.

Unsere sehr bekannten Marken sind Seldén und Furlex. Der weltweite Erfolg von Furlex hat uns den Aufbau eines Netzes von über 750 autorisierten Fachhändlern ermöglicht, die Sie in allen wichtigen Wassersportzentren der Welt finden.

Wo Sie auch segeln, haben Sie immer schnellen Zugang zu unserem Service, Ersatzteilen und Know How.

SELDÉN and FURLEX are registered trademarks of Seldén Mast AB.