



Fon (0 24 05) 40 88 - 20  
Fax (0 24 05) 40 88-211

Merzbrück 206 · 52146 Würselen

Verkehrslandeplatz  
Aachen-Merzbrück EDKA

internet [www.helix-propeller.de](http://www.helix-propeller.de)  
e-mail [info@helix-propeller.de](mailto:info@helix-propeller.de)

# Handbuch für Propellertypen der Baureihe H50V

Propellertyp:

Propeller Nr.:

Datum des Verkaufs:

Stempel, Unterschrift:

## Inhalt

1	Änderungsliste.....	3
2	Beschreibung .....	4
2.1	Blätter .....	4
2.2	Naben .....	5
3	Spezifizierung der Propeller Typen.....	6
4	Betriebsgrenzen und Sicherheitshinweise.....	7
5	Zusammensetzen und Montage des Propellers .....	8
6	Einstellung .....	9
7	Kontrollen .....	12
8	Wartung .....	12
9	Gewährleistung .....	13

# 1 Änderungsliste

Ausgabe (Datum)	Kapitel	Beschreibung	Name
Version 02/2009		Erstausgabe	KUB
27.07.2011	1 Änderungsliste 7 Wartung → neu 8 Wartung	Einfügen des Kapitels „Änderungsliste“, Absatz	TKU
18.04.2012	5 Zusammensetzen und Montage des Propellers	Schraubensicherung	TKU
28.08.2012	6 Einstellung	Dimensionierung	TKU

## 2 Beschreibung

HELIX Propeller werden seit 1990 in bewährter Faserverbundbauweise aus Kohle- und Glasfaser, Epoxydharz, glasfaserverstärktem Epoxydharzschaum und Aluminium hergestellt.

Die einzigartige Kombination dieser Werkstoffe führt zu den besonderen Vorzügen in den Bereichen:

- **Schub**
- **Lärmemission**
- **Langlebigkeit**



Bild 1: 2-, 3- und 4-Blatt Propeller der Baureihe H50V

### 2.1 Blätter

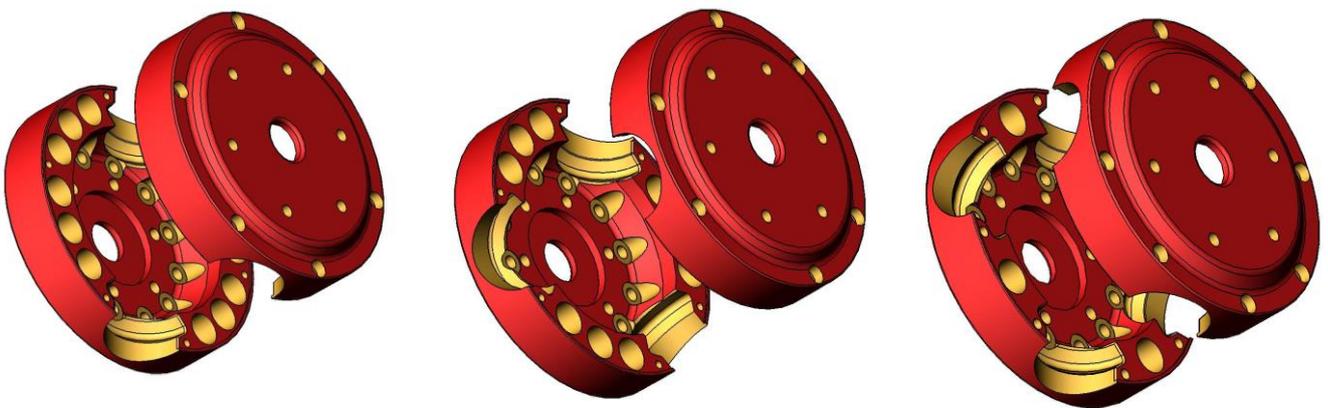
Die Propellerblätter bestehen aus mehreren Lagen Glas- und Kohlefasergewebe, einer Staffel von Glas- und Kohlefaser-Gurten sowie Unidirektional-Bändern. Diese sind mit einem glasfaserverstärkten expandierenden Epoxydharz im "nass in nass Verfahren" miteinander verbunden. Die für die Festigkeit ausschlaggebende interne Kraftübertragung zwischen der Ober- und Unterseite des Blattes erfolgt somit vollflächig. Aus dieser Bauweise resultiert eine gute Schwingungsdämpfung wie auch Unempfindlichkeit bei Schäden durch äußere Einwirkung.

Die Anströmkanten sind standardmäßig durch einen PU-Klebefilm gegen Wassereinwirkung geschützt. Optional kann ein metallischer Kantenschutz aus Nickel-Cobalt zum Schutz aufgebracht werden.

Ebenfalls optional kommt eine Leicht-Bauweise mit 3-D Abstandsgewebe statt der Bauweise mit expandierendem Epoxydharz zum Einsatz. Diese garantiert eine hohe Steifigkeit und Festigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht.

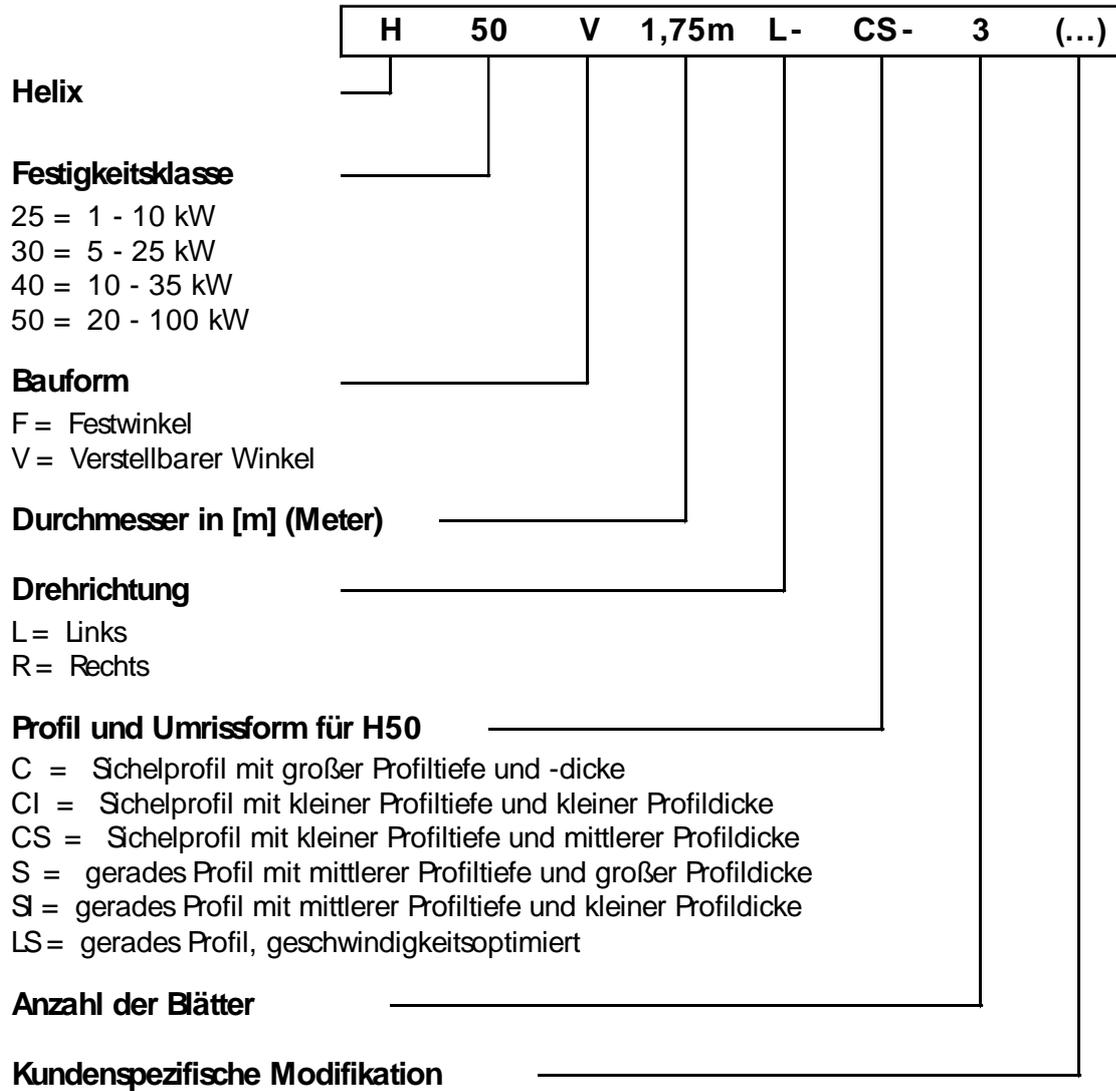
## 2.2 Naben

Die Naben werden in einer Aufspannung aus massivem Luftfahrt-Aluminium mittels CNC-Bearbeitungszentrum aus dem Vollen gefräst. Die äußeren Kanten sind abgerundet und die Oberfläche rot eloxiert. Der Grundkörper ist rund und verursacht daher wenig Verwirbelung im Nabenbereich. Von innen sind Gewicht reduzierende Bohrungen sowie Sacklöcher verschiedener Flanschbohrmaße vorgesehen und eingelassen. Darüber hinaus sind optional Adapterzentrierscheiben für die vielfältigen Motorflansche verfügbar.



**Bild 2:** 2-Blatt, 3-Blatt und 4-Blatt Nabe

### 3 Spezifizierung der Propeller Typen



**Tabelle 1:** Spezifizierung der Propeller Typen,  
Gliederung der Helix Propeller Bezeichnung

## 4 Betriebsgrenzen und Sicherheitshinweise

HELIX Propeller dienen der Schuberzeugung in Fluggeräten einer Leistungsklasse von 1 bis 100 kW mittels 2-Takt, 4-Takt, Wankel- oder Elektromotor.

Die hier angegebenen Betriebsgrenzen gelten für 2-,3- und 4-Blatt-Propeller des Propellertyps **H50V** in rechts- und linkslaufend mit Durchmesser von 1,45m bis 2,20m.

Für Propeller der Typen mit **Profil C** und **S**:

- Maximale Propellerdrehzahl: **2.500 U/min**
- Maximale Motorleistung: **85 kW**

Für Propeller der Typen mit **Profil CI, CS, LS** und **SI**:

- Maximale Propellerdrehzahl: **3.400 U/min**
- Maximale Motorleistung: **85 kW**

### **Achtung:**

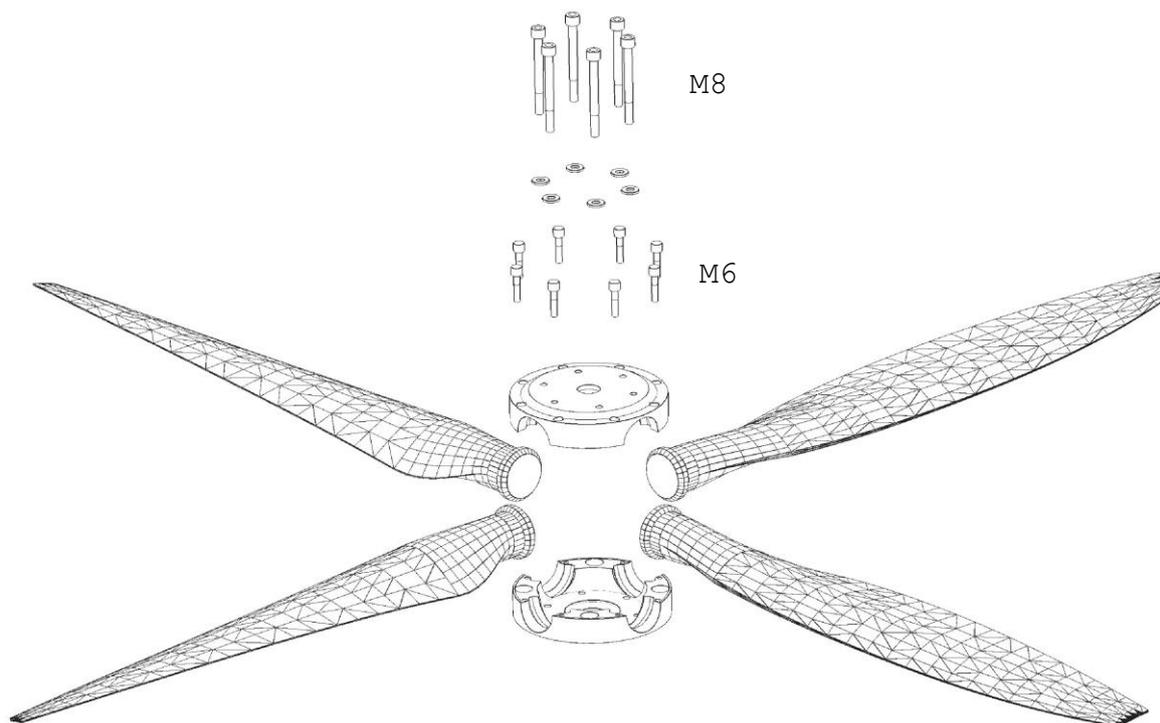
Ein Überschreiten der Betriebsgrenzen kann zur schweren Beschädigung des Propellers führen. Die dadurch mögliche Unwucht beeinträchtigt das gesamte Fluggerät bis hin zum Strukturbruch der Motoraufhängung oder anderer Teile.

Vor jedem Anlassen des Motors muss der Pilot kontrollieren ob nichts und niemand sich im Propellerdrehkreis befindet. Der gesamte Bereich der Drehebene ist wegen der Unfallgefahr durch radial wegfliegende Teile grundsätzlich zu meiden.

Das Anwerfen des Motors von Hand am Propeller ist nur von dafür ausgebildeten Personen zulässig. Die harten Kanten des Propellers können bei zu schnellem Anspringen des Motors wie auch beim Zurückschlagen schwerste Verletzungen verursachen.

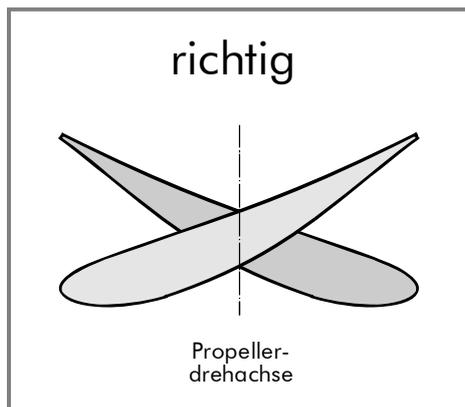
## 5 Zusammensetzen und Montage des Propellers

- Die Seriennummer der Propellernabe ist auf beiden Nabhälften eingeschlagen. Zuerst ist zu überprüfen, ob die Nabhälften gleichlautend benannt sind.
- Die Propellerblätter werden entsprechend ihrer Kennzeichnung in die untere Nabhälfte eingelegt.
- Setzen Sie entsprechend der Buchstabenmarkierung die obere Hälfte auf und ziehen Sie die äußeren M6-Schrauben handfest an.
- Stecken sie die inneren M8-Schrauben durch die Nabe, montieren Sie den Propeller am Motor und ziehen Sie die Schrauben handfest an.
- Der Propeller ist nun fertig zum Einstellen. Es wird dringend empfohlen dies nur am Fluggerät durchzuführen, da nur dort die höchste Genauigkeit erzielt wird.

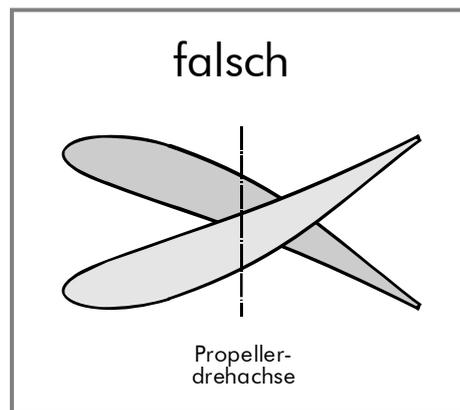


**Bild 3:** Zusammensetzen des Propellers

**Achtung:** Es muss noch einmal kontrolliert werden, ob die jeweilige Zug- und Druckseite bei allen Blättern wirklich richtig liegen. (Skizzen 2 und 3))



**Skizze 2:** Richtige Lage der Propellerblätter



**Skizze 3:** Falsche Lage der Propellerblätter

## 6 Einstellung

Für die Schraubendimensionierung gilt generell:

**Schraubendimensionierung und Anziehungsmomente sind dem Handbuch des Flugzeugherstellers zu entnehmen und zu überprüfen.**

Das Nennanzugsmoment von Befestigungsschrauben

- M8 - 8.8 in entsprechenden Muttern beträgt 23 Nm
- M6 - 8.8 in entsprechenden Muttern beträgt 11 Nm

Der Propeller kann sicher mit einem montierten Anzugsmoment im Bereich von

- 19 Nm bis 25 Nm für M8 - 8.8 Schrauben
- 8 Nm bis 12 Nm für M6 - 8.8 Schrauben

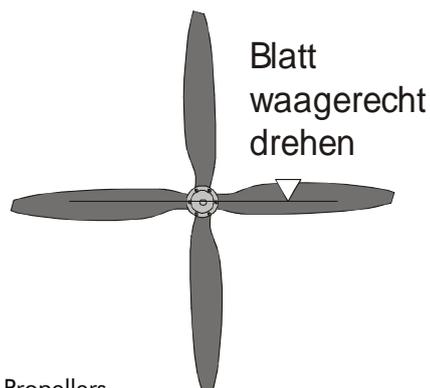
betrieben werden.

Das für Ihren vorliegenden Anwendungsfall notwendige Anzugsmoment wird allerdings wesentlich von den tatsächlich verwendeten Schrauben und dem im Flansch befindlichen Gewinde beeinflusst.

Die Einhaltung des gewählten Anzugsmoments ist mit geeignetem Werkzeug sicher zu stellen.

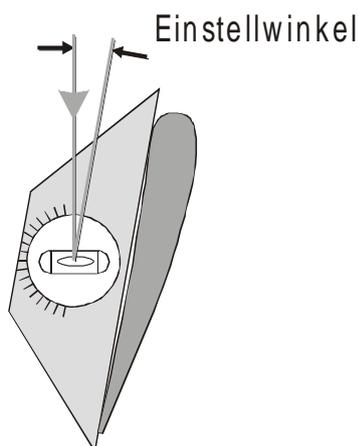
Die Einstellung erfolgt mit der optionalen Neigungswasserwaage (Einstellehre). Den zu wählenden Einstellwinkel empfiehlt Ihnen Ihr Händler. Die Angabe ersetzt nicht die Kontrolle mittels Drehzahlmesser. Im Standlauf soll sich eine maximale Motordrehzahl einstellen, die ca. 10% unter der Nennzahl liegt. Erst Messungen im Flug können nach Einstellwinkel-Korrekturen die endgültige Einstellung ergeben.

1. Drehen Sie das 1. Blatt waagrecht (auf 3 Uhr Position)

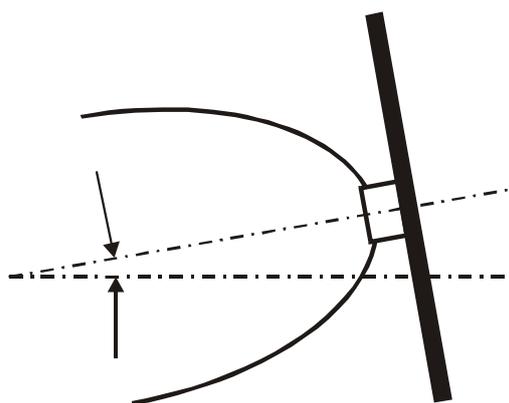


**Bild 4:** Ausrichten des Propellers

2. Zur Einstellung des Winkels sind folgende Alternativen wählbar:
  - A) Der Flansch bzw. das Fluggerät wird horizontal ausgerichtet und der gewünschte Winkel an der Lehre eingestellt.
  - B) Der Flansch bzw. das Fluggerät wird **nicht** horizontal ausgerichtet. Dann muss der Winkel eingerechnet werden mit dem der Flansch (Fluggerät) schräg zur Horizontalen steht.

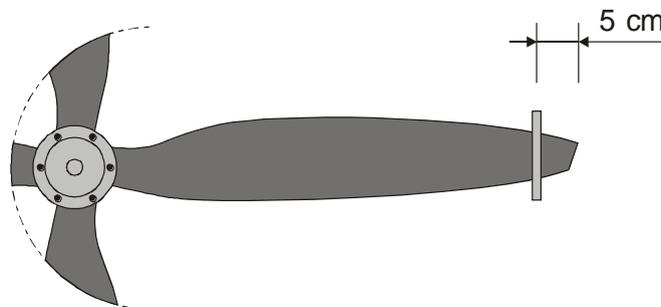


**Bild 5:**



**Bild 6:** Einstellen des Winkels an der Lehre  
Winkel des Motorflansches zur Horizontalen

3. Schieben Sie die vom Gummi gehaltene Einstelllehre 5 cm weit auf die Blattspitze.



**Bild 7:** Aufschieben der Lehre auf das Blatt

4. Drehen Sie, nach vorherigem Lösen der äußeren M6-Schrauben, das Blatt auf die Mittelstellung der Libelle und ziehen Sie die Schrauben wieder handfest an. Kräftiges nach vorn und hinten biegen vereinfacht das Verdrehen des Blattes.
5. Wiederholen Sie den Einstellvorgang bei allen Blättern.
6. Kontrollieren Sie nochmals die Einstellung aller Blätter. Eine Ungenauigkeit von mehr als einem halben Grad verursacht eine zu starke aerodynamische Unwucht.
7. Ziehen Sie die M8-Schrauben mittels Drehmomentschlüssel auf 25 Nm **überkreuz** an.
8. Ziehen Sie die M6-Schrauben mittels Drehmomentschlüssel auf 12 Nm **überkreuz** an.
9. Da sich die Schrauben wechselseitig beeinflussen wiederholen Sie die beiden Anzugsvorgänge.

Nach der Kontrolle der richtigen maximalen Standdrehzahl ist nun die vorläufige Einstellung für einen Überprüfungsflug fertig. Beachten Sie, dass evtl. nicht die vollständige Motorleistung zur Verfügung steht, oder im anderen Extrem der Motor im schnelleren Flug überdrehen kann.

Nach Beendigung der Einstellarbeiten (Enddrehzahl im Flug gemäß Motorherstellangaben) müssen die Propellerschrauben nach 3 Betriebsstunden nochmals nachgezogen werden.

Um die Schrauben gegen unbeabsichtigtes Lösen infolge von Vibrationsbelastung zu sichern, gilt folgendes:

- Die Sicherung erfolgt mittels Schraubensicherungsdraht oder Splinten.
- Bei Durchgangslöchern am Motorflansch können neuwertige, selbstsichernde Muttern verwendet werden.
- Wenn beide Alternativen nicht möglich sind kann z.B. Loctite 243 verwendet werden.
- Bei Motorflanschen mit Durchgangsgewinde darf am Schraubenende keine zusätzliche Mutter montiert werden.

## 7 Kontrollen

Vor jedem Flug muss folgendes kontrolliert werden:

- kein Blattspitzenspiel
- fester Sitz aller Blätter
- keine Beschädigung der Blätter durch Risse und Steinschlag
- alle Propellerschrauben fest angezogen
- Schraubensicherung in ordnungsgemäßem Zustand

Lediglich kleinere Harzabplatzungen durch Fremdkörper können in Kauf genommen werden, sollten aber bald ausgebessert werden. Diese Reparatur kann unter sparsamer Verwendung unseres Harzes vorgenommen werden. Sollte die Überprüfung nicht zufriedenstellend verlaufen muss der Betrieb eingestellt und der Propeller repariert werden.

### Achtung:

Propellerausfall ist gefährlicher als Motorausfall! Durch beschädigte Blätter auftretende Unwucht kann den Motor aus seiner Verankerung reißen und damit die Schwerpunktverhältnisse so verändern, dass eine stabile Fluglage nicht mehr eingehalten werden kann!

## 8 Wartung



Zertifizierte Propeller sind im Typenschild mit entsprechender Cert. Nr. gekennzeichnet.

Diese Propeller sind nach 600 Betriebsstunden beim Hersteller zu überholen. Die maximale Laufzeit beträgt 900 Betriebsstunden.

Der Propeller ist nach dem Flugbetrieb zu reinigen. Dies erleichtert die Vorflugkontrolle und verhindert das Festsetzen von Insekten, Grasresten und Abgasrückständen.

Die Propellerblätter mit Wasser und Spülmittel unter zur Hilfenahme eines weichen Schwammes reinigen. Wenn es nötig erscheint, können die Blätter gelegentlich mit Autopolitur behandelt werden.

Sind die Positionsnummern auf den Blättern nicht mehr vorhanden, kann eine Anleitung zur genauen Positionierung der einzelnen Blätter auf [www.helix-aircraft.de](http://www.helix-aircraft.de) heruntergeladen werden.

## 9 Gewährleistung

HELIX Carbon GmbH übernimmt die Gewähr für Fehlerfreiheit über die Dauer von 2 Jahren ab Auslieferung. Die Gewährleistung erstreckt sich nur auf das gelieferte Material und schließt keine Folgeschäden ein.