

Wing Helper 1.4

Tutorial

Dokumentenversion 1.5

(c) 2018 Wing Helper e.U., alle Rechte vorbehalten





Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
2	Neuigkeiten in der Version 1.4.....	6
3	Funktionen	7
4	Verwendung der Funktionen.....	10
4.1	Wing Helper Registrieren.....	10
4.2	Hauptfenster	11
4.3	Abschnittbearbeitungsmodus	13
4.3.1	Grunddaten	13
4.3.2	Rippen	16
4.4	Holme.....	19
4.4.1	Rechteckholm.....	21
4.4.2	Steckung (Rund und Vierkant)	23
4.4.3	Rund- und Vierkantholme	24
4.4.4	Querruder	24
4.4.5	Holme über Flügelabschnitte hinweg ausrichten.....	25
4.5	Nasen- und Endleiste	27
4.6	Beplankung.....	27
4.6.1	Standardbeplankung (nicht mehr aktiv unterstützt).....	28
4.6.2	Erweiterte Beplankung.....	28
4.7	Bauhilfen	29
4.7.1	Rippenkamm.....	29
4.7.2	Erleichterungslöcher	31
4.8	Hinzufügen weiterer Flügelabschnitte	32
4.8.1	Profilstrak.....	33
5	Nicht-Trapezoide Flügelformen.....	35
6	Verwaltung der Profile.....	38
7	Finalisierung: Export.....	42
8	Fahrplan / Zukünftige Erweiterungen	46
9	Häufig gestellte Fragen.....	47
10	Externe Lizenzen.....	49



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Registrierungsdaten eintragen	10
Abbildung 2: Hauptfenster	11
Abbildung 3: Abschnittsbearbeitungsmodus - Grundeinstellungen	12
Abbildung 4: Abschnittlängenrechner.....	15
Abbildung 5: 2D Rippenansicht mit Werkzeugmenü	17
Abbildung 6: Bestimmung der Rippenverteilung innerhalb eines Abschnitts	18
Abbildung 7: Abschnittsbearbeitungsmodus - Rippen.....	18
Abbildung 8: Ausgelöste 2D Rippenansicht und Rippentabelle.....	19
Abbildung 9: Farbauswahldialog.....	20
Abbildung 10: Abschnittsbearbeitungsmodus - Holme (Rechteckholm)	21
Abbildung 11: Gerade Verbindung zwischen zwei Flügelhälften	23
Abbildung 12: Verbindungsholm (Rund) zwischen Außenabschnitten mit V-Stellung.....	24
Abbildung 13: Querruderdefinition	26
Abbildung 14:“Holm Ausrichten“ Funktion, mit der Liste der zur Verfügung stehenden Holme	26
Abbildung 15: Erweiterte Beplankung.....	29
Abbildung 16: Rippenkamm	30
Abbildung 17: Erleichterungslöcher	31
Abbildung 18: Auswahl der Kopiermethode für Flügelabschnitt.....	32
Abbildung 19: Flügel aus trapezoiden Abschnitten	37
Abbildung 20: Gebogene Nasenleiste, inkl. Hintergrundbild	37
Abbildung 21: Profil nicht gefunden - Rückfall auf CLARK Y	40
Abbildung 22: Profildesigner Fenster	40
Abbildung 23: DXF Export	43
Abbildung 24: SCAD Export	44
Abbildung 25: Drucken und PDF Export.....	44
Abbildung 26: ICE Export	45



Änderungsverzeichnis

Date	Änderung	Dokumentenversion
2015/09/26	Erste freigegebene Version, Stand Wing Helper 1.0	1.0
2016/01/09	Anpassungen an Version 1.1	1.1
2016/06/10	Anpassungen an Version 1.2	1.2
2016/06/20	Formatierungsfehler behoben	1.3
2017/02/25	Anpassungen an Version 1.3	1.4
2018/01/27	Anpassungen an Version 1.4	1.5

Wing Helper e.U.

support@winghelper.com

<https://www.winghelper.com>

UID-Nr. ATU69803929

Registriert beim Handelsgericht Wien, Firmenbuchnummer FN 435947 z

Mitglied der WKÖ



1 Einführung

Wing Helper ist ein modernes 3D CAD Programm für Design von ferngesteuerten Flugzeugmodellen. *Wing Helper* läuft auf allen üblichen Plattformen: Windows (7 oder neuer¹), OSX (10.8 oder neuer), und Linux (64 Bit) und liegt in zwei Sprachversionen vor: Deutsch und Englisch. Die aktuelle Programmversion 1.4 ist auf Design des Hauptflügels ausgerichtet. Von der Bedienphilosophie her stellt *Wing Helper* eine Synthese aus dem parametrischen und visuellen Zugang zu Modellierung. Parametrisch bedeutet, dass das Model nicht „freihändig“ modelliert wird, sondern dass die Modellierung durch Eingabe numerischer Werte stattfindet, die das Aussehen des zu modellierenden Objekts beschreiben. Die Auswirkungen dieser parametrischen Veränderungen werden verzögerungsfrei in die entsprechende visuelle 3D Darstellung umgesetzt, die einen sofortigen Einblick in das finale Ergebnis bietet. Damit kann der Zyklus „Veränderung – Kontrolle – Nachjustierung“ sehr kurz und einfach gehalten werden, was wiederum schnell zum gewünschten Ergebnis führt.

In diesem Dokument geben wir Ihnen einen Überblick über die Funktionen des Programms und beschreiben anschließend im Detail wie diese verwendet werden. Für alle weiterführenden Informationen, Neuigkeiten, Fehlerlisten, Antworten auf häufig gestellte Fragen und so weiter, besuchen Sie uns bitte auf unserer Webseite <https://www.winghelper.com>. Wenn Sie technische Unterstützung benötigen, können Sie uns entweder über Kontaktformular auf der oben erwähnten Seite erreichen, oder direkt per Mail unter der Adresse support@winghelper.com. Den Kontakt mit dem Rest der *Wing Helper* Gemeinde können Sie im [Wing Helper Forum](#) knüpfen, welcher direkt über unsere Webseite erreicht werden kann.

Die Bildschirmfotos und Videos in diesem Dokument wurden unter dem Betriebssystem Linux erstellt. Aus diesem Grund wird *Wing Helper* auf Ihrem Windows oder OSX Rechner zwar etwas anders aussehen, die Unterschiede werden aber rein visueller Natur sein. Alles andere (die Funktionalität, die Befehle, die Raumaufteilung in Fenstern, usw.) ist gleich.

Wing Helper e.U., die Firma hinter diesem Programm, ist ein Einzelunternehmen aus Wien in Österreich. Der Name der Firma ist somit fast der Gleiche wie der Name des Hauptprodukts – der einzige Unterschied ist der „e.U.“ Zusatz („eingetragener Unternehmer“).

Obwohl *Wing Helper e.U.* von der Definition her nur aus einer Person besteht, ist das Produkt *Wing Helper* das Ergebnis einer gemeinsamen Anstrengung eines großen Personenkreises: der Betatester, der Pilotenkollegen, der freundlichen Internetforenbenutzer und anderer *Wing Helper* Enthusiasten von überall in der Welt. Ohne ihre Hilfe würde *Wing Helper* heute nicht dastehen wo er ist!

Wir freuen uns, auch von Ihnen zu hören. Wir wollen wissen, was Sie gut finden, was Ihnen vielleicht nicht gefällt, und was Sie anders erwarten würden, um *Wing Helper* noch besser zu machen!

¹ Bitte beachten Sie, dass Windows XP explizit *nicht* unterstützt ist. Manche Wing Helper Kunden verwenden Wing Helper erfolgreich unter Windows Vista, wir können allerdings keine Funktionalitätsgarantie für Vista aussprechen.



2 Neuigkeiten in der Version 1.4

Version 1.4 bringt folgende Verbesserungen und neue Funktionalitäten mit sich²:

- Frei definierbare Erleichterungslöcher in Rippen
- Automatische Generierung der Querruder (neue Holmtype "*Querruderdefinition (einfach)*")
- Graphischer Profildesigner und -manager
- 3D Export ins SCAD Format (als Übergangsschritt zum STL; siehe OpenSCAD.org)
- ICE Export (G-Code für Styroporschneidemaschinen)
- Sichtbarkeitsoption für Rippen und Beplankungsstreifen (Kontextmenu)
- Wenn die Stärke der letzten Rippe verändert wird, wird ihre Position jetzt auch automatisch angepasst
- Hintergrundbildskalierung kann jetzt auch mit Hilfe einer Messung vorgenommen werden
- Profilimport: Option um den Nasenbereich zu glätten
- Profilstrak (*Bearbeiten* → *Profilstrak*)
- Rechtsklick um einen neuen Holm oder einen neuen Beplankungsstreifen zu definieren geht jetzt auch dann, wenn man nicht direkt auf ein existierendes Element klickt
- Option um in der DXF Ausgabe auch die Silhouette der "Gesamtrippe" auszugeben (nützlich für Deckrippen)
- "*Hilfe* → *Über Wing Helper*" zeigt Systeminformation an, die man in die Fehlerberichte einbinden kann
- Genauere Positionsangaben für Stützfüße
- Stützfüße können jetzt auch mit "Löchern" (Schlitzen) ausgegeben werden (vereinfachtes Abschneiden)
- Option um die Rippen flexibler zu verteilen (Rechtsklick auf eine Rippe in der Rippentabelle)
- 3D Ansicht kann jetzt auch durch Betätigung der mittleren (Mausrad) oder der beiden Maustasten gleichzeitig verschoben werden
- Und noch sehr viele weitere wichtige Fehlerbereinigungen und kleinere Verbesserungen!

² Diese Liste zeigt die wichtigsten Punkte. Zusätzliche Verbesserungen, inklusive Detailinformationen über die Verwendung, finden Sie in weiteren Kapiteln.



3 Funktionen

Wing Helper 1.4 ist auf Design des Hauptflügels ausgerichtet. Der Flügel wird als Verkettung von Flügelabschnitten erstellt. Für jeden dieser Abschnitte können folgende Parameter angegeben werden:

1. Grundeinstellungen

- a) Länge des Abschnitts (kann auch automatisch aus der gewünschten Anzahl der Rippen und dem Rippenabstand berechnet werden)
- b) Länge der ersten Rippe im Abschnitt (Wurzelrippe)
- c) Länge der letzten Rippe im Abschnitt (Endrippe)
- d) Pfeilung
- e) Schränkung (separat für die Wurzel- und für die Endrippe).
- f) V-Stellung (der Winkel zwischen diesem und dem vorherigen Abschnitt)
- g) Flügelprofil
 - es kann aus der Liste von über 1500 Profilen gewählt werden, inklusive der Option, weitere Profile zu importieren (DAT oder COR Dateien bzw. als Kopien der Standardprofile aus dem Installationspaket) oder zu erstellen
 - der Endrippe kann optional ein eigenes Profil zugewiesen werden. Die Profile der Rippen dazwischen werden entsprechend linear interpoliert.
 - Die Höhen der ausgewählten Profile können auch direkt in diesem Fenster beeinflusst werden, ohne dass man den Umweg über den „*Profilimport*“ Dialog nehmen muss.
- h) Angabe zur Rippenausrichtung (keine / nach oben / nach unten)

2. Rippen

- a) Grundeinstellungen, aus welchen die Rippen automatisch erzeugt werden:
 - Rippenstärke
 - Anzahl der Rippen
- b) Zusätzliche manuelle Eingriffsmöglichkeiten:
 - Position und Stärke einer Rippe kann nachträglich verändert werden
 - Option um weitere Rippen hinzuzufügen, zu löschen, oder anders zu verteilen
- c) 2D Darstellung der selektierten Rippe, inklusive Durchbrüche und Bemaßungswerkzeug.
- d) Definition der Stützfüße (unten / oben, Position, Breite, Länge)
 - Mit vielen zusätzlichen Optionen in Version 1.4!

3. Holme

- a) 6 Typen: rund, rechteckig, Holmsteg, Rundsteckung, vierkant und Vierkantsteckung



Wing Helper 1.4

- b) Neu in 1.4: Eine spezielle Type: „*Querruderdefinition (einfach)*“ als Hilfe für automatische Querrudererstellung
- 4. Nasenleiste
 - a) „Standard“ Nasenleiste, die aus dem vorderen Rippenabschnitt berechnet wird
 - b) „Rund-“, „Streifen-“ und „Diamant“ Nasenleisten können aus entsprechend platzierten Holmen erzeugt werden
- 5. Endleiste
 - a) „Standard“ Endleiste, die vom hinteren Rippenabschnitt bestimmt wird.
- 6. Beplankung
 - a) „Standard“ Beplankung, die immer an der Nasenleiste anfängt, ist noch vorhanden, die Verwendung wird aber nicht empfohlen und kann zu Problemen bei nicht-trapezoiden Flügelformen führen. Verwenden Sie stattdessen bitte die „erweiterte“ Beplankung.
 - b) „Erweiterte“ Beplankung. Hier können Sie beliebige, aus verschiedenen Teilen bestehende Beplankungen definieren.
 - c) Aufleimer sind auch unterstützt, als besondere Art der erweiterten Beplankungsstreifen
- 7. Bauhilfen
 - a) Definition der Rippenkämme, mit einer Fülle an Optionen. Ein Rippenkamm kann auch als Ersatz für ein Holmsteg eingesetzt werden.
 - b) Neu in 1.4: Definition der Erleichterungslöcher

Nachdem der Flügel definiert ist, können Sie das Ergebnis im *Wing Helper* spezifischen Format *whf* abspeichern. Die resultierenden Rippen und der Flügelplan können auch als PDF oder DXF abgespeichert, bzw. direkt zum Drucker geschickt werden. Darüber hinaus können einzelne Elemente im DXF Format für weitere Bearbeitung oder für die Vorbereitung für maschinelle Rippenerzeugung exportiert werden³. In Version 1.4 wurden zwei weitere Exportformate hinzugefügt:

1. ICE (G-Code für 4-Axis Styroporschneider⁴), und
2. SCAD (3D Format für das freie Programm OpenSCAD. Von OpenSCAD aus können Sie die Daten auch in eine STL Datei überführen)

Wing Helper bietet im Hauptfenster auch eine „*Rückgängig / Wiederholen*“ Funktionalität, berechnet die Flügelparameter (Spannweite, Fläche) und stellt sie im Bereich „*Überblick*“ dar.

Obwohl *Wing Helper* 1.4 eine Fülle an Funktionalität bietet, wollen wir an dieser Stelle natürlich nicht stehen bleiben! Neben weiterer geplanter Verbesserungen im Bereich der Hauptflügeldefinition wollen wir in kommenden Versionen den Fokus auch auf andere Flugzeugteile erweitern, wie Rumpf, Leitwerk, Schnittstelle zu anderen Programmen (z.B. XFLR5), und viele andere fortgeschrittene Funktionen.

³ Bitte achten Sie beim Schneiden der Flügelelemente immer auf eine diesem Element entsprechende Ausrichtung der Holzmaserung.

⁴ Obwohl ICE noch kein weit verbreitetes Format ist, war ICE Export auf Grund der hervorragenden Unterstützung durch den Autor ein naheliegender erster Schritt in diese Richtung. In Zukunft wollen wir auch weitere G-Code Formate hinzufügen.



Wing Helper 1.4

Den aktuellen Fahrplan für weitere *Wing Helper* Versionen finden Sie unter dem Menüpunkt „*Fahrplan*“ auf unserer Webseite <https://www.winghelper.com>.

Die zukünftige Entwicklung von *Wing Helper* hängt in erster Linie von Ihrem Feedback und vom Interesse der Gemeinde ab. Wir laden Sie herzlich ein, mitzuhelfen, damit *Wing Helper* zu Nummer 1 in der Welt der Modellierungsprogramme für ferngesteuerte Flugzeuge wird!



Bitte beachten Sie, dass Wing Helper 1.4 eine Menge Neuigkeiten mitbringt, die es notwendig gemacht haben, tief in die bereits vorhandenen Funktionalitäten einzugreifen. Überprüfen Sie daher ihre existierenden Flügel designs nach dem Import in Wing Helper 1.4 sorgfältig auf eventuelle Abweichungen – in manchen Fällen werden Sie unter Umständen kleine Korrekturen vornehmen müssen!



4 Verwendung der Funktionen

In diesem Abschnitt finden Sie eine detaillierte Erklärung aller *Wing Helper* Funktionen. Bei besonders interessanten Themen verweisen wir auch auf Demonstrationsvideos.

4.1 Wing Helper Registrieren

Sobald Sie einen Registrierungsschlüssel erworben haben, sollten Sie ihre *Wing Helper* Installation aktivieren. Damit stellen Sie sicher, dass die volle Funktionalität auch nach dem Ablauf der Evaluierungsphase zur Verfügung stehen wird.

Die Registrierung erfolgt im Dialog "Über Wing Helper", auf der Seite "Registrierungsinformation", wie in Abbildung 1 gezeigt.

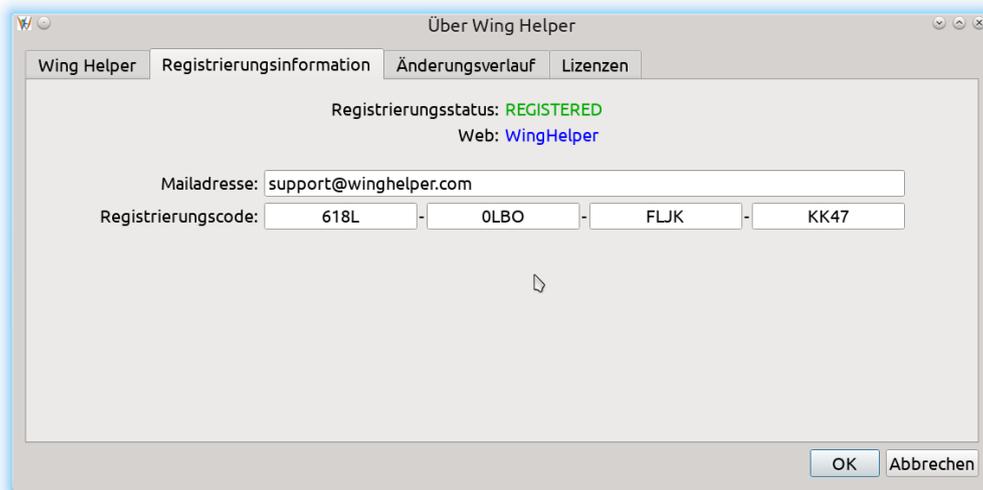


Abbildung 1: Registrierungsdaten eintragen

Der hier gezeigte Schlüssel ist kein gültiger Registrierungsschlüssel, sondern nur als Beispiel gedacht.



Bitte bewahren Sie Ihren Registrierungsschlüssel gut auf. Es ist nicht erlaubt, den Schlüssel an Dritte weiter zu geben, ihn im Internet zu veröffentlichen, oder ihn sonst irgendwie missbräuchlich zu verwenden. Es ist auch verboten, Algorithmen zur Erzeugung von Schlüsseln zu ermitteln und zu publizieren.



Bei Problemen mit der Schlüsseleingabe, vergewissern Sie sich bitte, dass Sie den Schlüssel genauso eingegeben haben, wie Sie ihn erhalten haben. Es ist ziemlich einfach die Ziffer 0 und den Buchstaben O zu verwechseln, bei manchen Fonts auch die Ziffer 1 und den Buchstaben I. Wir empfehlen ein Eintragen mittels Copy&Paste aus der erhaltenen Bestätigungsemail.



4.2 Hauptfenster

Abbildung 2 zeigt das *Wing Helper* Hauptfenster.

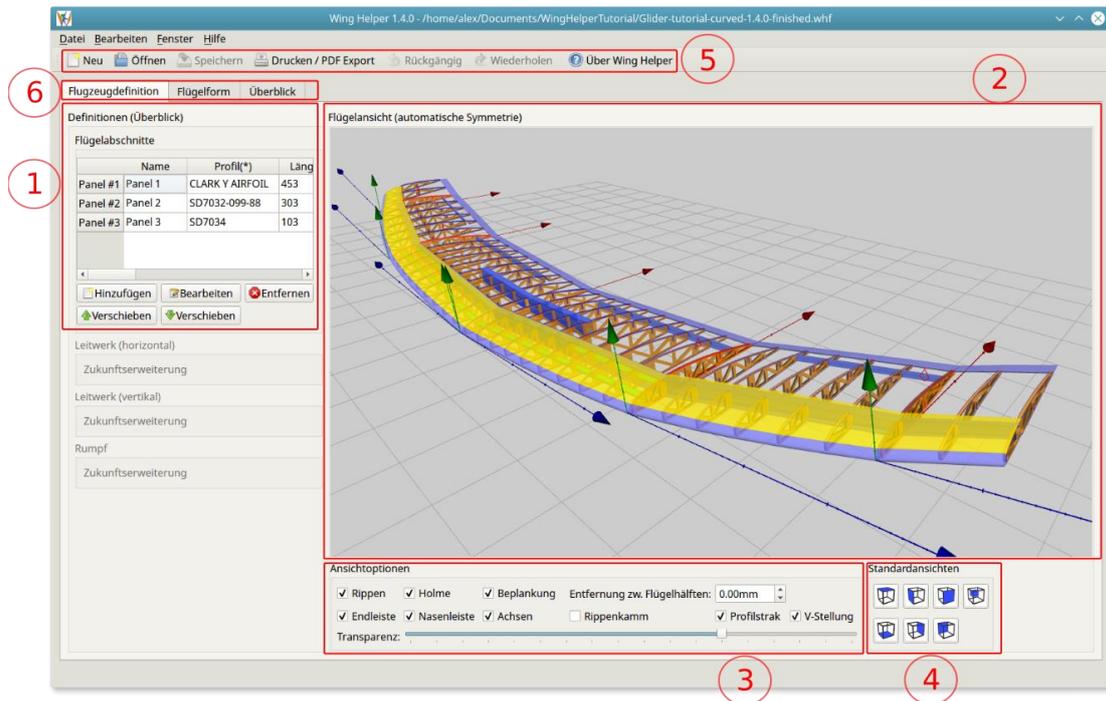


Abbildung 2: Hauptfenster

Das Fenster ist in 6 verschiedene Bereiche unterteilt:

1. Flügelabschnittsliste. Der hier sichtbare Teil dieser Tabelle zeigt die Namen und die Profile der bereits definierten Abschnitte. Wenn Sie den Inhalt nach rechts verschieben, bekommen Sie weitere Parameter zu sehen: Abschnittslänge, Länge der Wurzel- und der Endrippen, Schränkung, und so weiter. Manche dieser Parameter können auch direkt in dieser Tabelle verändert werden, die anderen nur im Bearbeitungsmodus. Bearbeitungsmodus aktivieren Sie wahlweise mit einem Doppelklick auf die entsprechende Zeile in der Tabelle, oder durch die Betätigung der Schaltfläche mit der Aufschrift „*Bearbeiten*“, mit vorheriger Selektion des gewünschten Abschnitts. Für weitere Informationen zum Bearbeitungsmodus sehen Sie bitte Kapitel 4.3.
2. 3D Ansicht des Hauptflügels. Diese Ansicht kann mit Hilfe der Maus oder des Touchpads beliebig rotiert, verschoben und in der Größe angepasst werden („*Zoom*“). Ist die Umschalttaste („*Shift*“) oder die mittlere Maustaste gedrückt, wird die Ansicht nicht rotiert, sondern verschoben. Der Mausrad verändert die Vergrößerungsstufe (*Zoom*). Steuerungstaste („*Strg*“) verfeinert die *Zoom*- und die Rotationsgeschwindigkeit. Sollten Sie mal die Orientierung verlieren, bringt Sie ein Doppelklick wieder in die ursprüngliche Ansicht zurück.
3. Im Bereich „*Ansichtsoptionen*“ können Sie bestimmen, welche Einzelteile des Flügels im 3D Fenster angezeigt werden. Mit Hilfe des Schiebers „*Transparenz*“ wird die Durchsichtigkeit



Wing Helper 1.4

des Flügels eingestellt.

- Die 7 Standardansichten stellen vordefinierte Kamerapositionen ein. Diese Funktion ist besonders im Abschnittsbearbeitungsmodus nützlich.
- Werkzeugleiste und Menü. Menü ist immer am oberen Bildschirmrand, während die Werkzeugleiste frei verschiebbar ist.⁵
- Karteireiter für unterschiedliche Bearbeitungsansichten:
 - Flugzeugdefinition (Standardansicht)
 - Flügelform. Hier können Sie Ihrem Flügel eine beliebige Form geben. Detailinformationen über diesen Reiter finden Sie im Kapitel 5
 - Überblick

Wie im Punkt 1 erwähnt, ein Doppelklick auf eine der Zeilen in der Abschnittstabelle, oder die Betätigung der Schaltfläche „Bearbeiten“ nach der Vorselektion einer Zeile aus dieser Tabelle, bringt Sie in den Abschnittsbearbeitungsmodus.

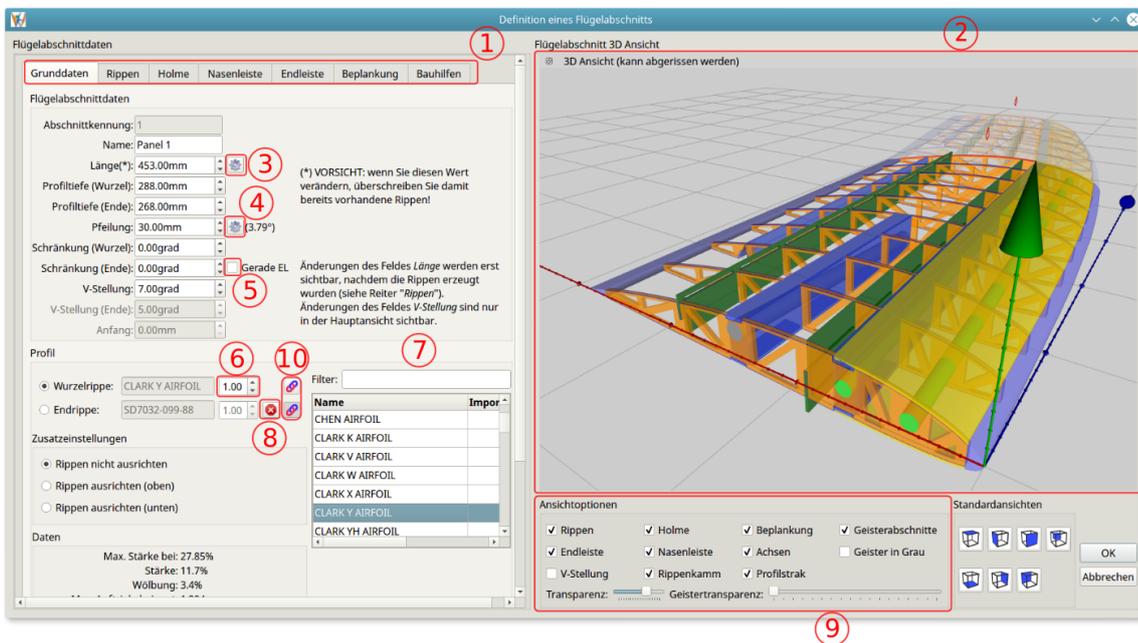


Abbildung 3: Abschnittsbearbeitungsmodus - Grundeinstellungen

⁵ Unter Windows und Linux steht die Werkzeugleiste ursprünglich am oberen Bildschirmrand. Bitte beachten Sie, dass die Initialpositionierung der Werkzeugleiste unter OSX auf der rechten Bildschirmseite ist. Auf Grund eines Fehlers in der darunterliegenden Programmierbibliothek QT ist eine Veränderung der Position unter OSX nur eingeschränkt möglich. Sollten Sie Probleme mit der Darstellung des Fensters unter OSX bekommen, versuchen Sie die Fenstergröße zu verändern, oder die Werkzeugleiste auf eine andere Position zu verschieben.



4.3 Abschnittbearbeitungsmodus

Abbildung 3 Zeigt das Fenster für die Bearbeitung eines Flügelabschnitts. Das Fenster ist in zwei Bereiche unterteilt: auf der linken Seite haben Sie die Möglichkeit, unterschiedliche Abschnittparameter einzustellen. Auf der rechten Seite sehen Sie die „Live 3D“ Ansicht des ausgesuchten Flügelabschnitts. Die Einstellung der Kameraposition in der 3D Ansicht erfolgt analog zum Hauptfenster. In der mit der roten Nummer 1 gekennzeichneten Leiste oberhalb des Abschnittparameterbereichs können Sie die zu bearbeitende Kategorien wählen (*Grunddaten, Rippen, Holme*, usw.)

4.3.1 Grunddaten

Im linken Teilbereich des Fensters in der Abbildung 3 sehen Sie die Grundeinstellungen des aktuellen Flügelabschnitts. Das ist der Anfangspunkt in der Definition eines neuen Abschnitts. In diesem Bereich haben Sie die Möglichkeit, folgende Daten zu definieren:

1. *Flügelabschnittdaten* – die Basiseinstellungen für diesen Abschnitt.
 - **Name** wird nur für Visualisierungszwecke verwendet.
 - **Länge**. Diese Angabe wird für die Erzeugung der Rippen verwendet. Eventuelle Änderungen, die Sie an diesem Parameter vornehmen, werden nicht sofort sichtbar, sondern erst dann, wenn Sie die Schaltfläche „*Rippen erzeugen*“ am nächsten Bildschirm betätigen (Kapitel 4.3.2). Meistens werden Sie diesen Wert nicht händisch eintragen wollen, sondern mit Hilfe des Abschnittslängenrechners (Abbildung 4) ermitteln, welcher durch die Betätigung der Schaltfläche mit der roten Nummer 3 aufgerufen wird. Wenn Sie den Abschnittslängenrechner verwenden, vergessen Sie bitte nicht, die Schaltfläche „*Rippen erzeugen*“ zu betätigen, genauso, wie wenn Sie den Wert für die Abschnittslänge manuell eingetragen hätten.
 - **Profiltiefe (Wurzel)** ist die Länge der ersten Rippe im Abschnitt.
 - **Profiltiefe (Spitze)** ist die Länge der letzten Rippe im Abschnitt.
 - **Pfeilung** definiert wie weit dieser Abschnitt in Richtung Heck (oder Nase) geneigt ist. Neben diesem Feld steht eine weitere Schaltfläche, hier gekennzeichnet mit der rot eingekreisten Nummer 4, die Ihnen ermöglicht, die Pfeilung automatisch an die Pfeilung des vorherigen Flügelabschnitts anzupassen. Betätigt man diese Schaltfläche, wird die Nasenleiste über diesen und den vorherigen Abschnitt gesehen geradegemacht.
 - **Schränkung (Wurzel)** bestimmt die Schränkung (Rotation) der ersten Rippe in diesem Flügelabschnitt.
 - **Schränkung (Ende)** bestimmt die Schränkung der letzten Rippe in diesem Flügelabschnitt. Bitte beachten Sie, dass extreme Werte in diesem Feld unter Umständen unerwünschte Nebeneffekte nach sich ziehen können. Verwenden Sie daher diese Option



Wing Helper 1.4

mit Bedacht und überprüfen Sie das Ergebnis in der 3D Ansicht. Diese Funktion, zusammen mit der vorherigen, ist nützlich, um aerodynamische Eigenschaften des Flügels zu beeinflussen: so gut wie jeder Flügel eines ferngesteuerten Flugzeugs hat ein paar Grad Schränkung, um den Punkt des Strömungsabrisses hinauszuzögern bzw. weniger aggressiv einzustellen.

- **Gerade Endleiste.** Diese Option, gekennzeichnet mit der roten Nummer 5, bestimmt die Art, nach welcher die Schränkung über den Flügelabschnitt verteilt ist. Wenn diese Option nicht selektiert ist, wird die Schränkung linear interpoliert (Standardverhalten der Wing Helper Versionen vor 1.3). Wenn diese Option ausgewählt ist, wird die Schränkung so über den Flügelabschnitt verteilt, dass eine gerade Endleiste entsteht.
- **V-Stellung** bestimmt den Winkel zwischen diesem und dem vorangegangenen Abschnitt. Die Auswirkung der V-Stellung kann nicht nur in der Hauptflügelansicht, sondern auch in diesem Fenster visualisiert werden. Aktivieren Sie dazu bitte die Option „V-Stellung“ im Bereich „Ansichtoptionen“, gekennzeichnet mit der roten Nummer 9.
- **V-Stellung (Ende)** ist ein Informationsfeld, in welchem die V-Stellung des nächsten Abschnitts dargestellt ist. Wenn Sie diesen Wert verändern wollen, können Sie das im Bearbeitungsfenster des nächsten Flügelabschnitts machen.
- **Anfang** ist ein weiteres Informationsfeld, welches die Position dieses Abschnitts innerhalb des Gesamtflügels anzeigt.

2. Profildaten

- Selektieren sie zuerst den Schalter „*Wurzelrippe*“, danach ein Profil aus der Liste auf der rechten Seite, um das voreingestellte Profil durch das von Ihnen ausgewählte zu ersetzen.
- Wenn Sie am Ende des Abschnitts ein anderes Profil haben wollen als am Anfang, selektieren Sie den Schalter „*Endrippe*“ und wählen Sie erneut ein Profil aus. Die Profile der Zwischenrippen werden linear zwischen diesen zwei Profilen interpoliert. Die mit der roten Nummer 8 gekennzeichnete Schaltfläche hebt diese Selektion wieder auf.
- Die Profilhöhe kann durch die Eingabe eines Multiplikationsfaktors beeinflusst werden. Verwenden Sie dazu das mit der rot eingekreisten Nummer 6 gekennzeichnete Feld.
- Mit der rot eingekreisten Nummer 10 gekennzeichnete Schaltflächen zeigen an, ob an dieser Stelle der „Gesamtflügelstrak“ definiert ist. Sehen Sie dazu auch Kapitel 4.8.1.
- Das Feld „*Filter*“ (rot eingekreiste Nummer 7). Die Eingabe eines Textes in dieses Feld schränkt die Profilauswahlliste entsprechend ein.

3. **Zusatzeinstellungen.** Hier können Sie die Ausrichtung der Rippen innerhalb dieses Abschnitts bestimmen: (1) keine Ausrichtung, (2) nach oben, oder (3) nach unten. Für manche Flügel kann es nützlich sein, die Rippen explizit auszurichten, um sicherzustellen, dass die



Scharnierkante für Querruder gerade verlaufen wird.

4. *Daten*. Profileigenschaften, die für das ausgesuchte Profil vorberechnet sind. Die Daten wurden mit der Erlaubnis des Autors von der Webseite *Airfoil Investigation Database* (<http://www.airfoildb.com/>) übernommen. Für manuell importierte oder selbst erstellte Profile liegen diese Daten nicht vor.

Auf der rechten Fensterseite sehen Sie die 3D Live Ansicht (rote Nummer 2), in welcher Sie den aktuellen Flügelabschnitt genauso rotieren, verschieben und heranzoomen können, wie das im Hauptfenster der Fall war. In den Ansichtsoptionen (rote Nummer 9) können Sie bestimmen, welche Elemente eines Flügelabschnitts angezeigt werden sollen. Besonders interessant ist die Anzeige von „Geisterabschnitten“. Hierbei handelt es sich um an diesen Abschnitt angrenzende Abschnitte, die mit einer eigenen Transparenz- und Farbkontrolle auf Wunsch eingeblendet werden können. Geisterabschnitte sind sehr nützlich, wenn es darum geht, Flügelabschnitte aufeinander auszurichten, vor allem dann, wenn Holme vorliegen, die sich über mehrere Abschnitte erstrecken. Auf der Abbildung 3 sehen Sie so einen Geisterabschnitt im Hintergrund. Auf Wunsch kann die 3D Ansicht abgerissen und beliebig am Schirm (oder z.B. am Zweitschirm, sofern vorhanden) positioniert werden. Wenn Sie das Bearbeitungsfenster schließen, wird auch die 3D Ansicht automatisch wieder an ihren ursprünglichen Platz angedockt.

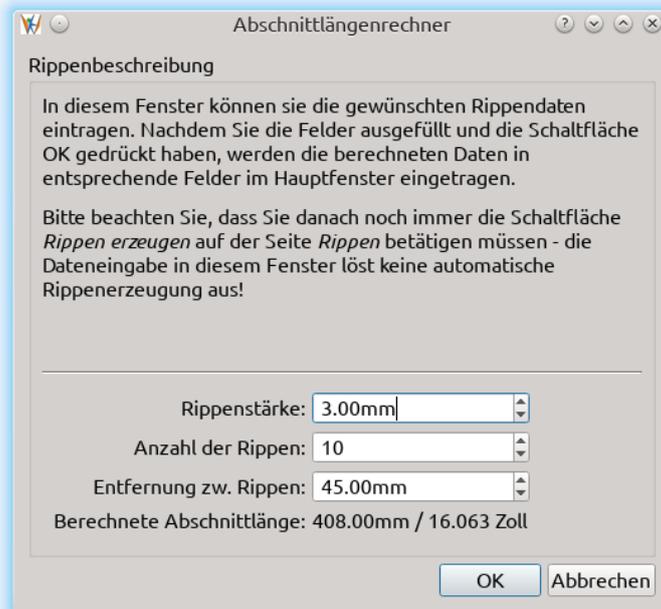


Abbildung 4: Abschnittlängenrechner



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 1\)](#)

4.3.2 Rippen

Im Bereich „*Rippen*“ befinden sich die Einstellungen und Funktionen für die Erzeugung und Feinjustierung der Rippen (Abbildung 7). Bei der Erzeugung eines neuen Flügelabschnitts ist ein Standardsatz an Rippen nach vordefinierten Parametern bereits erstellt. Wenn Sie diese anschließend verändern wollen, können Sie das entweder mit Hilfe des Abschnittslängenrechners machen (Abbildung 4), oder durch manuelle Eingabe entsprechender Werte. In beiden Fällen ist es wichtig, am Ende die Schaltfläche „*Rippen erzeugen*“ zu betätigen, damit die Änderungen auch übernommen werden.

Es liegen fünf Möglichkeiten vor, die Rippen nach der Erzeugung manuell zu beeinflussen:

1. Modifizierung der Werte „*Rippenstärke*“ und „*Anzahl der Rippen*“, mit anschließender Betätigung der Schaltfläche „*Rippen erzeugen*“. Bitte beachten Sie, dass damit eventuelle manuelle Veränderungen, die Sie an den Rippen vorgenommen haben könnten, wieder verworfen werden!
2. Hinzufügen oder Löschen der Rippen in der Rippentabelle. Diese Funktion wird mit der rechten Maustaste aufgerufen, welche das entsprechende Kontextmenü aktiviert. In diesem Menü finden Sie die Optionen um eine neue Rippe hinzuzufügen bzw. die gerade selektierte Rippe zu entfernen. Die selektierte Rippe wird im 3D Fenster in roter Farbe dargestellt und zusätzlich auch noch in der 2D Ansicht angezeigt. Die neu hinzugefügte Rippe wird mittig zwischen den zwei umgebenden Rippen eingefügt.
3. Direkte Modifizierung der Position und der Stärke in der entsprechenden Zelle in der Rippentabelle.
4. Neu in Version 1.4: automatische Neuverteilung der Rippen auf Grund der im entsprechenden weiteren Fenster eingetragener Parameter (Abbildung 6)
5. Eine Rippe kann auch in zwei nebeneinanderstehende 50% dünnere Rippen geteilt werden.

Folgende Einschränkungen gilt es zu beachten:

- die erste und die letzte Rippe können nicht gelöscht werden
- die Summe aus der Position und der Stärke der letzten Rippe muss die Abschnittslänge ergeben. Das bedeutet, wenn Sie die letzte Rippe stärker (bzw. dünner) machen wollen, muss auch die Position der Rippe entsprechend angepasst (nach links bzw. nach rechts verschoben)



Wing Helper 1.4

werden. Seit Version 1.4 führt *Wing Helper* diese Anpassung automatisch durch.

Zum Beispiel, wenn wir vom Flügel ausgehen, welcher im vorherigen Videotutorial erstellt wurde, könnte es sinnvoll sein, folgende Änderungen an den erzeugten Rippen vorzunehmen:

- die erste Rippe dicker machen, damit genügend Material für die durch die V-Stellung bedingte Abschrägung vorhanden ist.
- Zwei zusätzliche Rippen erstellen, an Positionen, wo später Querruder erstellt werden sollen.

Wie man dabei vorgeht zeigen wir im Videotutorial am Ende dieses Kapitels.

Die rot gekennzeichneten Bereiche in der Abbildung 7 zeigen die wichtigsten weiteren Funktionen, die in diesem Fenster zur Verfügung stehen:

- 2D Rippenansicht, in welcher die gerade selektierte Rippe so angezeigt wird, wie sie auch in der endgültigen DXF oder PDF Ausgabe aussehen wird. Damit ist eine noch genauere Kontrolle als im 3D Fenster möglich. Verschieben und Zoom in der 2D Ansicht funktionieren gleich wie in der 3D Ansicht.
- Sowohl die 2D Rippenansicht, als auch die Rippenliste, können durch die Betätigung der mit rot eingekreistem Stern („*“) gekennzeichneten Schaltflächen „abgerissen“ bzw. ausgelöst werden. Damit können Sie diese zwei Elemente beliebig platzieren und immer im Auge behalten, auch wenn Sie diese Ansicht verlassen um z.B. die Holme zu bearbeiten (Abbildung 8). Wenn Sie das Bearbeitungsfenster schließen, werden diese Elemente automatisch wieder an ihren ursprünglichen Platz angedockt.
- Im mit der rot eingekreisten Nummer 1 gekennzeichneten Bereich können Sie die Stützfüße für diesen Flügelabschnitt definieren. Die hier eingegebenen Daten zeigen Wirkung nur in der DXF Ausgabe, nicht im PDF oder SCAD Export.

Ein Rechtsklick in die 2D Rippenansicht zeigt auch hier ein weiteres Menü an, in welchem Sie Werkzeuge finden, um Ihre Rippe zu vermessen (Abbildung 5). Eine detaillierte Erklärung dieser Funktionalität finden Sie im Videotutorial am Ende dieses Kapitels.

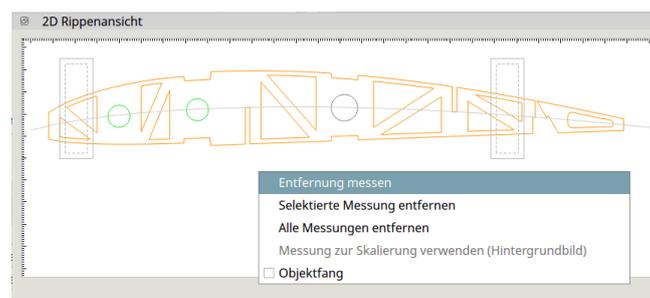


Abbildung 5: 2D Rippenansicht mit Werkzeugmenü

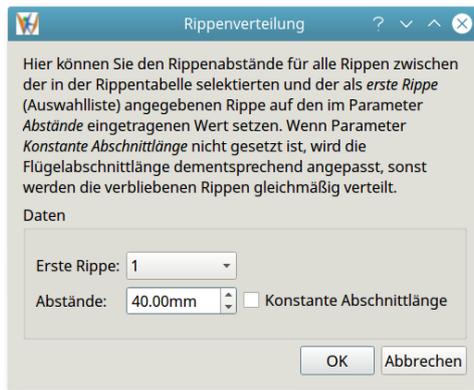


Abbildung 6: Bestimmung der Rippenverteilung innerhalb eines Abschnitts

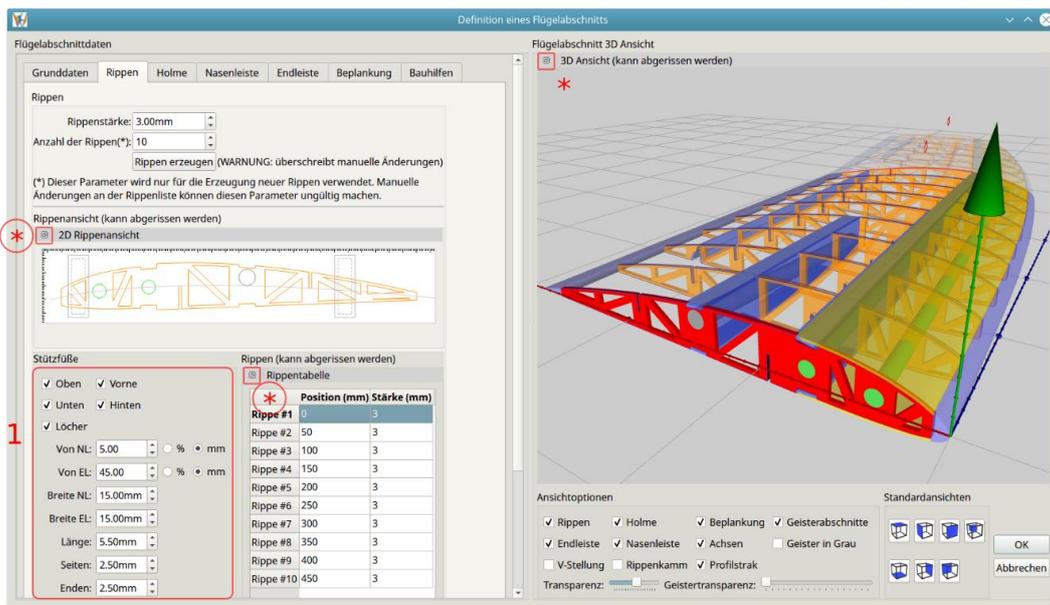


Abbildung 7: Abschnittsbearbeitungsmodus - Rippen

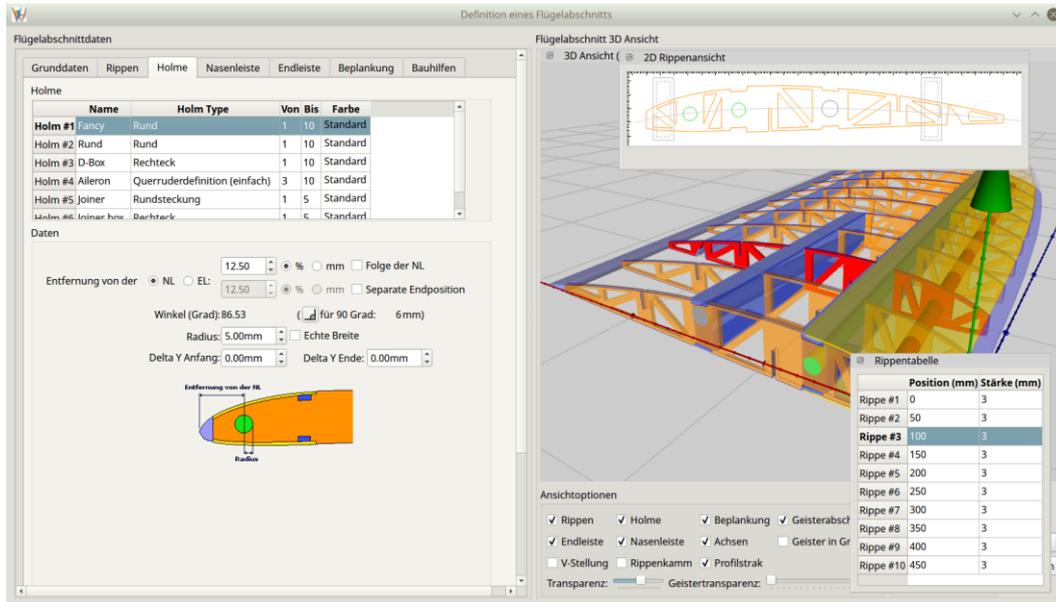


Abbildung 8: Ausgelöste 2D Rippenansicht und Rippentabelle



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 2\)](#)

4.4 Holme

Der nächste Schritt im Designprozess ist die Definition der Holme für diesen Flügelabschnitt (Abbildung 10). Der obere Teil des links stehenden Datenbereichs zeigt die Liste aller bisher definierter Holme. Im unteren Teil sehen Sie die Parameter des gerade ausgewählten Holms.

Am Anfang ist die Holmtabelle leer. Ein Rechtsklick in diese Tabelle öffnet ein Kontextmenü, mit der Option einen neuen Holm zu erstellen. Solange die Tabelle leer ist, sind alle weiteren Optionen inaktiv. Es ist dabei nicht wichtig, ob der neue Holm „davor“ oder „danach“ platziert wird – diese Unterscheidung kommt erst zum Tragen, wenn bereits mindestens ein Holm definiert ist.

Ein neuer Holm ist immer von der Type „Rund“⁶ und befindet sich auf der Entfernung 25% von der Nasenleiste. Das bedeutet, wenn Sie zwei Holme hintereinander definieren, werden diese genau übereinanderliegen. Es ist empfehlenswert, so bald wie möglich die korrekte Position einzustellen, um diesen potenziell verwirrenden Umstand zu beheben.

Der Holmname, die Holmtype, die Anfangs- und die Endrippe können direkt in der Holmtabelle angepasst werden. Alle anderen Parameter können im unteren Datenbereich verändert werden. Die

⁶ Ein Doppelklick auf die Typenbezeichnung (z.B. „Rund“) klappt eine Auswahlliste auf, aus welcher die gewünschte Holmtype ausgewählt werden kann.



Anpassungen werden sofort auch in der 3D Ansicht im rechten Fensterbereich berücksichtigt.

Jede Holmtype hat ihren Satz an spezifischen Parametern, wobei der „*Rechteckholm*“ die meisten bietet. Die Holmparametrierung wird daher auf Beispiel des Rechteckholms beschrieben. Anschließend gehen wir auf die Zusatzoptionen ein, die für andere Holme spezifisch sind (z.B. „Radius“ beim Rundholm, oder „Delta-Y“ bei Rund- und Vierkantholmen).

Um die unterschiedlichen Holme leichter auseinanderhalten zu können, ist es möglich, die Farbe eines jeden Holms selbst zu wählen. Mit einem Doppelklick auf die entsprechende Zelle in der Spalte „*Farbe*“ öffnet sich das Farbauswahlfenster (Abbildung 9). Wenn Sie die Farbe wieder auf die für diese Holmtype vorgesehene Standardfarbe zurücksetzen wollen, wählen Sie die Farbe *Weiß*. Die Farbe *Schwarz* hat eine besondere interne Bedeutung und kann nicht ausgewählt werden.



Abbildung 9: Farbauswahldialog

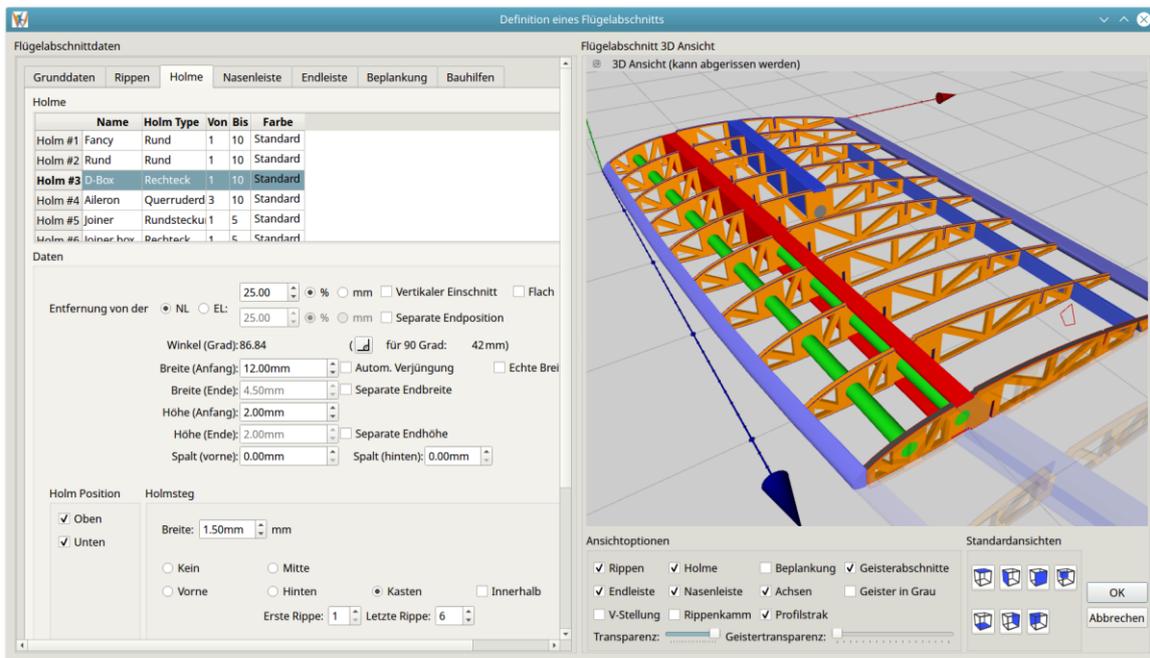


Abbildung 10: Abschnittbearbeitungsmodus - Holme (Rechteckholm)

4.4.1 Rechteckholm

Rechteckholm ist ein Holm, der in der Regel aus zwei geraden, entlang der Flügeloberfläche oder direkt unter der Beplankung verlaufenden Teilen besteht, den sogenannten *Gurten*. Die meisten Rechteckholme besitzen auch noch einen Holmsteg, der die zwei Gurte miteinander verbindet. Dieser Holmsteg gibt dem Rechteckholm seine eigentliche Festigkeit. Aus diesem Grund bietet *Wing Helper* bei der Definition eines Rechteckholms gleich mit an, auch noch den dazugehörigen Holmsteg mit zu spezifizieren.

Wenn Sie einen alleinstehenden Holmsteg benötigen, steht Ihnen die Holmtype "*Holmsteg*" zur Verfügung. Weitere Möglichkeit einen Steg zu definieren haben Sie durch die Option *Rippenkamm*, auf welche wir im Kapitel 4.7.1 noch genauer eingehen werden.

Abbildung 10 zeigt alle Parameter eines rechteckigen Holms:

1. Der Referenzpunkt, von welchem aus die Holmposition bestimmt wird. Hier können Sie entweder NL („*Nasenleiste*“) oder EL („*Endleiste*“) selektieren. Die meisten Holme werden vermutlich in Bezug auf die Nasenleiste stehen, außer z.B. jene, die eine Scharnierkante für Wölbklappen oder für Querruder bestimmen.
2. Position des Holms kann entweder im Prozentsatz der Rippenlänge oder in Millimeter angegeben werden. Wenn Sie die Option „*Separate Endposition*“ aktivieren, können Sie dem Ende eines Holms eine andere Position geben als dem Anfang. Der damit eingestellte Winkel (bezogen auf die Anfangsrippe) ist unterhalb der Positionsangabe angezeigt. Gleich daneben können Sie sehen, welcher Wert in Millimeter für die Endposition einzugeben ist, um den



Wing Helper 1.4

Holm in einen Winkel von 90 Grad bezogen auf seine erste Rippe zu bringen.

3. Normalerweise verläuft der durch den Holm entstandene Einschnitt in die Rippe vertikal relativ zur Rippenoberfläche. Wenn Sie den Einschnitt stattdessen lieber absolut vertikal haben möchten, selektieren Sie die Option „*Vertikaler Einschnitt*“.
4. Die untere Linie der durch den Holm entstandenen Einkerbung folgt zuerst der Krümmung der Rippe. Option „*Flach*“ macht diese Linie stattdessen zu einer Geraden.
5. Breite und Höhe des Holms. Diese Daten werden sowohl für den oberen als auch für den unteren Gurt verwendet. Wenn Sie die Option „*Autom. Verjüngung*“ aktivieren, wird die Breite des Gurts automatisch an die Rippenlänge angepasst. Zum Beispiel, wenn die Endrippe halb so lang ist wie die Anfangsrippe, dann wird der Holm an seinem Ende auch nur halb so breit sein, wie an seinem Anfang.
6. Der vorhin erwähnte Parameter „*Breite*“ definiert die Breite des Ausschnitts an der Rippe. Wenn der Holm in einem spitzen Winkel gesetzt ist, wird also die tatsächliche Breite des Holms eine kleinere sein, als man erwarten würde. Um diesen Effekt vorzubeugen, setzen Sie die Option „*Echte Breite*“. Damit werden die Ausschnitte in der Rippe natürlich auch entsprechend breiter.
7. Mit Optionen „*Separate Endbreite*“ und „*Separate Endhöhe*“ können Sie die Breite und die Höhe dieses Holms an seinem Ende bestimmen.
8. Mit „*Spalt vorne*“ und „*Spalt hinten*“ bestimmen Sie, um wie viel breiter als der Holm der Rippeneinschnitt sein soll. Das ist besonders bei sehr schräg stehenden Holmen nützlich, um einen spannungsfreien Aufbau zu ermöglichen.
9. Mit Optionen „*Unten*“ und „*Oben*“ können Sie steuern, ob beide Gurte angelegt werden sollen, oder nur einer davon. Das ist z.B. während der Definition der Holme im Bereich der Querruder nützlich.
10. Daten für den dazugehörigen Holmsteg:
 - *Breite* des Holmstegs
 - *Type* (kein Steg, Mittig, vor dem Gurt, nach dem Gurt, Kasten)
 - Soll der Holmsteg innerhalb oder außerhalb des Gurts positioniert werden?
 - *Erste Rippe / Letzte Rippe* Angaben machen es möglich, den Holmsteg für nur einen Teilabschnitt des Rechteckholms zu definieren. Wenn Sie die „*Letzte Rippe*“ auf 0 setzen, erstreckt sich der Holmsteg bis ans Ende des Flügelabschnitts.

Jeden dieser Werte können Sie entweder durch direkte Eingabe eines numerischen Werts verändern, durch die Betätigung der Pfeile rechts vom jeweiligen Eingabefeld, oder indem Sie ins Feld hineinklicken und den Mausrad bewegen.



4.4.2 Steckung (Rund und Vierkant)

Die „*Steckungen*“ sind spezielle Holmtypen, die verwendet werden, um zwei Flügelabschnitte (oder Flügelhälften) miteinander zu verbinden. Eine Steckung steht immer 90 Grad zur ersten Rippe. Eine eigene Angabe für die Endposition ist somit nicht sinnvoll und auch nicht vorgesehen.

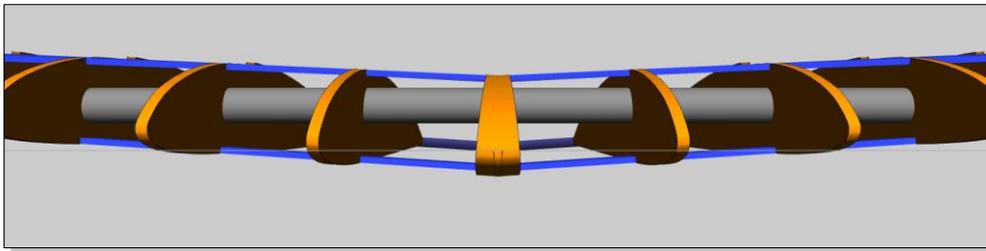


Abbildung 11: Gerade Verbindung zwischen zwei Flügelhälften

Wie man auf der Abbildung 11 sehen kann, ist die Steckung in die entgegengesetzte Richtung zur V-Stellung des Flügelabschnitts geneigt. Damit ermöglicht die Holmtypen „*Steckung*“ die Definition einer geraden Verbindung zwischen zwei Flügelhälften.

Die Steckungen funktionieren nicht nur zwischen den Flügelhälften, sondern auch zwischen beliebigen weiter außen liegenden Abschnitten. Um eine solche Steckverbindung zu modellieren, müssen Sie allerdings eine Steckung pro Flügelabschnitt definieren (eine am Ende des ersten und eine am Anfang des zweiten Abschnitts) und diese dann manuell oder mit Hilfe der entsprechenden Menüoption aufeinander ausrichten. Eine endgültige Feinjustierung der Position erreichen Sie mit Hilfe des Parameters „*Delta Y Anfang*“. Wenn Sie eine Verbindung zwischen außenliegenden Abschnitten benötigen, vergessen Sie bitte nicht, den Parameter „*Delta Y Anfang*“ auf Verbindungsholme in beiden Abschnitten anzuwenden (Abbildung 12)

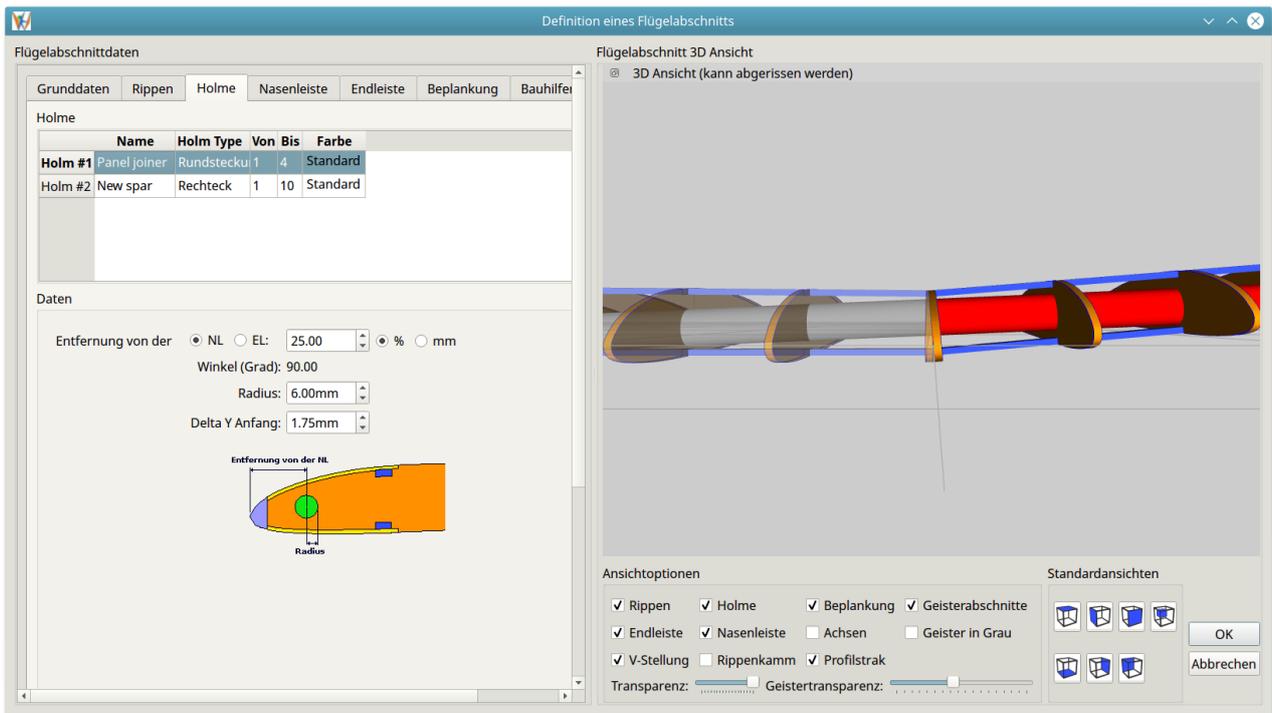


Abbildung 12: Verbindungsholm (Rund) zwischen Außenabschnitten mit V-Stellung

4.4.3 Rund- und Vierkantholme

Rund- und Vierkantholme haben noch ein paar weitere wichtige Parameter:

1. *Radius* (Rundholm)
2. *Rotation* (Vierkantholm)
3. „*Folge der NL*“ Option (nützlich um Nasenleisten für nicht-trapezoide Flügel mit Hilfe eines Rund- oder Vierkantholms zu definieren)
4. „*Delta Y Anfang*“ und „*Delta Y Ende*“ für zusätzliche Anpassungen am Anfang bzw. am Ende des Holms

Während *Radius* und *Rotation* selbsterklärend sind, möchten wir hier besonders auf die „*Delta Y*“ Einstellungen aufmerksam machen. Mit Hilfe dieser Einstellungen ist es möglich, Holme genauso zu platzieren, dass daraus zusätzliche Nasenleistenarten entstehen können. Die Verwendung dieser Optionen zeigen wir auch im folgenden Videotutorial.

4.4.4 Querruder

Eine weitere Neuigkeit in Version 1.4 ist die Möglichkeit Querruder zu definieren. Die Querruder werden mit Hilfe einer neuen Holmtype namens „*Querruderdefinition (einfach)*“ erstellt. Diese Holmtype bringt folgende Parameter mit sich:

1. *Scharnier (Oben / Unten)* bestimmt wo Querruder angeschlagen wird



Wing Helper 1.4

2. *Abschneiden (Ja / Nein)*: wenn die Option „Ja“ selektiert ist, wird das Querruder in der DXF Ausgabe von der Rippe abgetrennt dargestellt. Sonst bleibt das Querruder mit der Rippe verbunden. Nach der Fertigstellung des Flügels wird es klar ersichtlich sein, entlang welcher Linien das Ruder abzutrennen ist.
3. *Alpha / Beta*: Winkel in Richtung NL bzw. EL, in welchem das Querruder abzuschneiden ist.
4. *Breite* gibt die Entfernung zwischen der Rippe und des Scharnieranschlagpunkts an.
5. *Schnitttiefe* gibt an, wie weit die Querruderverkastung in die Rippe hineinragen wird, ähnlich wie beim Rippenkamm. Diese Option macht nur dann Sinn, wenn die Option *Verkastung (NL / EL)* ausgewählt ist.
6. *Verkastung (NL / EL)* und der dazugehörige Parameter „Breite“ definieren die Querruderverkastung

Abbildung 13 zeigt einen Flügelabschnitt mit zwei Querruder, eines davon von der Rippe abgetrennt und eines mit der Rippe verbunden.

4.4.5 Holme über Flügelabschnitte hinweg ausrichten

Wie in Abbildung 14 ersichtlich, bietet das mit der rechten Maustaste abrufbare kontextsensitive Menü in der Holmtabelle die Möglichkeit, einen Holm auf einen anderen Holm aus dem vorherigen oder aus dem nachfolgenden Flügelabschnitt auszurichten. Die Ausrichtung berücksichtigt auch die „Delta Y“ Einstellung, was wiederum die Erstellung von Steckungen unter Berücksichtigung der V-Stellung zwischen den äußeren Flügelabschnitten deutlich vereinfacht.

Andere Optionen aus diesem Menü werden im Videotutorial erklärt.

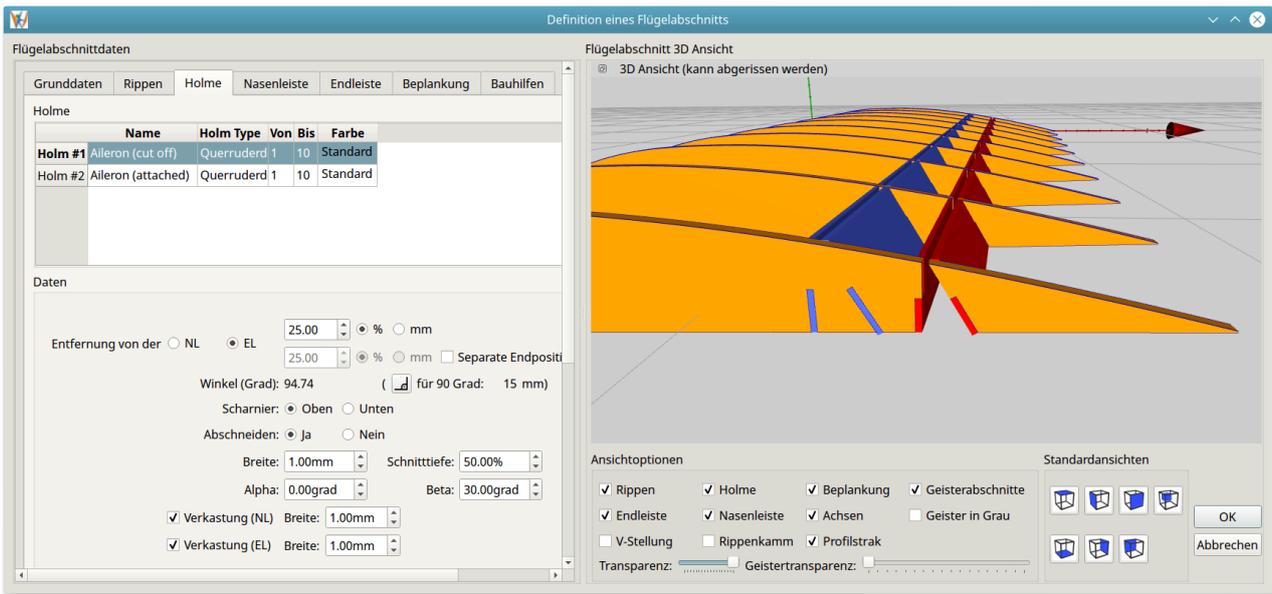


Abbildung 13: Querruderdefinition

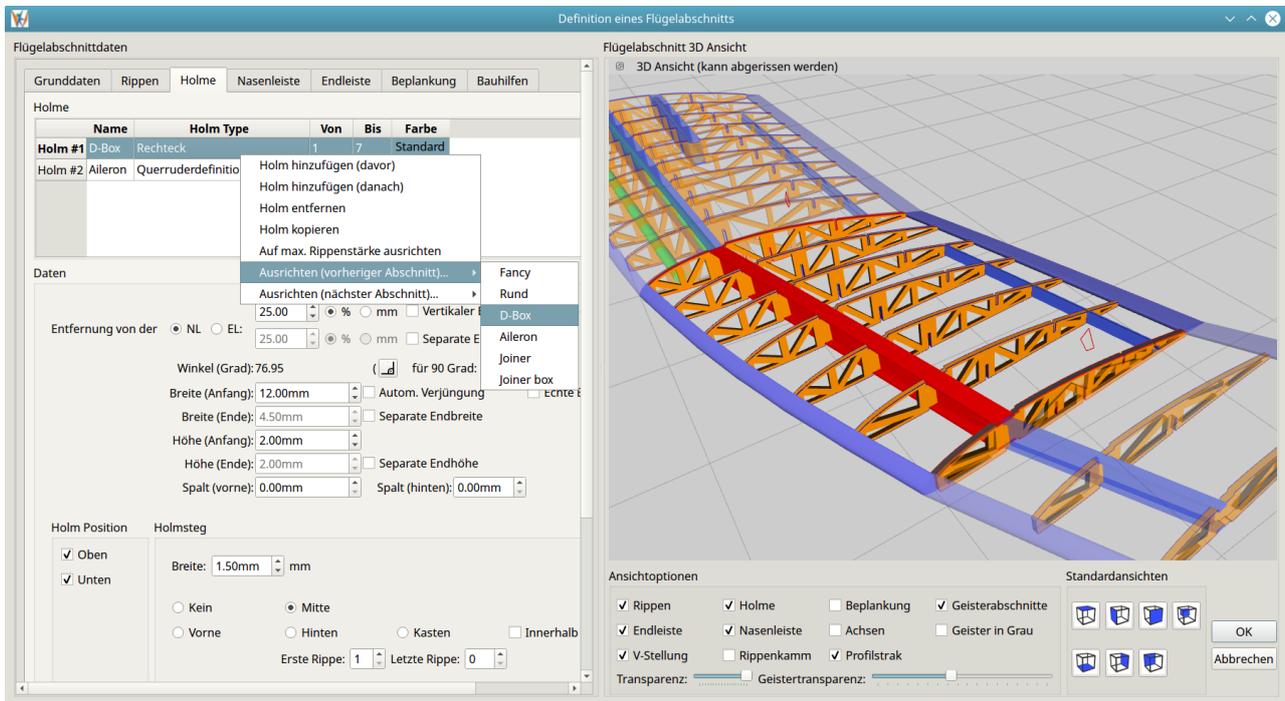


Abbildung 14: "Holm Ausrichten" Funktion, mit der Liste der zur Verfügung stehenden Holme



Das Videotutorial zum Thema „Holme“ finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 3\)](#)

4.5 Nasen- und Endleiste

Zu diesem Zeitpunkt unterstützt *Wing Helper* direkt nur die einfachen „*Standard*“ Typen von Nasen- und Endleisten. Diese beiden Leistenarten haben zwei gemeinsame Parameter: die Leistenbreite, sowie die vom Rechteckholm bekannte Option „*Echte Breite*“ Zusätzlich dazu können Sie für die Endleiste auch noch die Option „*Autom. Verjüngung*“ anwählen, welche die gleiche Funktion hat, wie die gleichnamige Option, die wir vom Rechteckholm kennen.

Mit Hilfe entsprechend platzierter Holme können Sie auch noch weitere Nasenleistentypen setzen:

1. Rundnase. Diese wird mit Hilfe des Rundholms erzeugt, welcher entsprechend entlang der Höhenachse verschoben ist (siehe Parameter „*Delta Y Anfang*“ und „*Delta Y Ende*“).
2. Streifen. Diese wird mit Hilfe des Vierkantholms erzeugt, welcher entsprechend entlang der Höhenachse verschoben ist (siehe Parameter „*Delta Y Anfang*“ und „*Delta Y Ende*“).
3. „Diamant“. Diese Type wird gleich wie die Type „Streifen“ erstellt, mit einer zusätzlichen Drehung des zugrundeliegenden Vierkantholms um 45 Grad. In den meisten Fällen wird es vermutlich sinnvoll sein, dem zugrundeliegenden Vierkantholm auch noch die gleiche Breite und Höhe zu geben.

Wie man mit Hilfe der Holme eine Rundnase oder eine Diamantennase erstellen kann, zeigen wir im folgenden Tutorial.



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 4\)](#)

4.6 Beplankung

Wing Helper 1.4 unterstützt folgende Beplankungsarten: „Standardbeplankung“ und „Erweiterte Beplankung“. In diesem Kapitel gehen wir auf diese zwei Beplankungsarten näher ein.



Bitte beachten Sie, dass die “Standard” Beplankung veraltet ist und in der Zukunft nicht mehr unterstützt wird. Verwenden Sie stattdessen bitte die “Erweiterte” Beplankung.

4.6.1 Standardbeplankung (nicht mehr aktiv unterstützt)

Die Standardbeplankung fängt an der Nasenleiste an und erstreckt sich bis zur definierten Länge in Richtung der Endleiste. Zusätzlich dazu können Sie angeben, bis zur welchen Rippe die Beplankung bis zur Endleiste zu verlängern ist.

Optionen, die Sie im Bereich der Standardbeplankung setzen können, sind:

1. Die Länge der Beplankung, gemessen von der Nasenleiste, entweder als Prozentangabe oder in Millimeter.
2. Stärke
3. Die Rippe, bis zu welcher die Beplankung bis zur Endleiste zu verlängern ist
4. Optionen für partielle Beplankung (nur oben / nur unten)

4.6.2 Erweiterte Beplankung

Erweiterte Beplankung stellt eine sehr mächtige Methode dar, Beplankung aus einer Anzahl frei definierbarer *Beplankungsstreifen* zu erstellen. Beplankungsstreifen werden - ähnlich wie Holme - mit Hilfe der rechten Maustaste in einer Tabelle definiert. Abbildung 15 zeigt alle Optionen, die ein solcher Beplankungsstreifen mitbringt:

1. Referenzpunkt für die Positionierung des Streifens. Dies kann entweder die Nasenleiste, oder die Endleiste sein.
2. Entfernung vom Referenzpunkt am Anfang des Streifens (in Prozent oder in Millimeter)
3. Entfernung vom Referenzpunkt am Ende des Streifens (in Prozent oder in Millimeter). Diese Angabe ist optional.
4. Länge des Streifens (in Prozent oder in Millimeter) am Anfang
5. Länge des Streifens (in Prozent oder in Millimeter) am Ende. Diese Angabe ist optional.
6. Stärke
7. Optionen für partielle Beplankung (nur oben / nur unten)
8. Option zur Bestimmung ob dieser Streifen als normaler Streifen oder als *Aufleimer* benötigt wird.

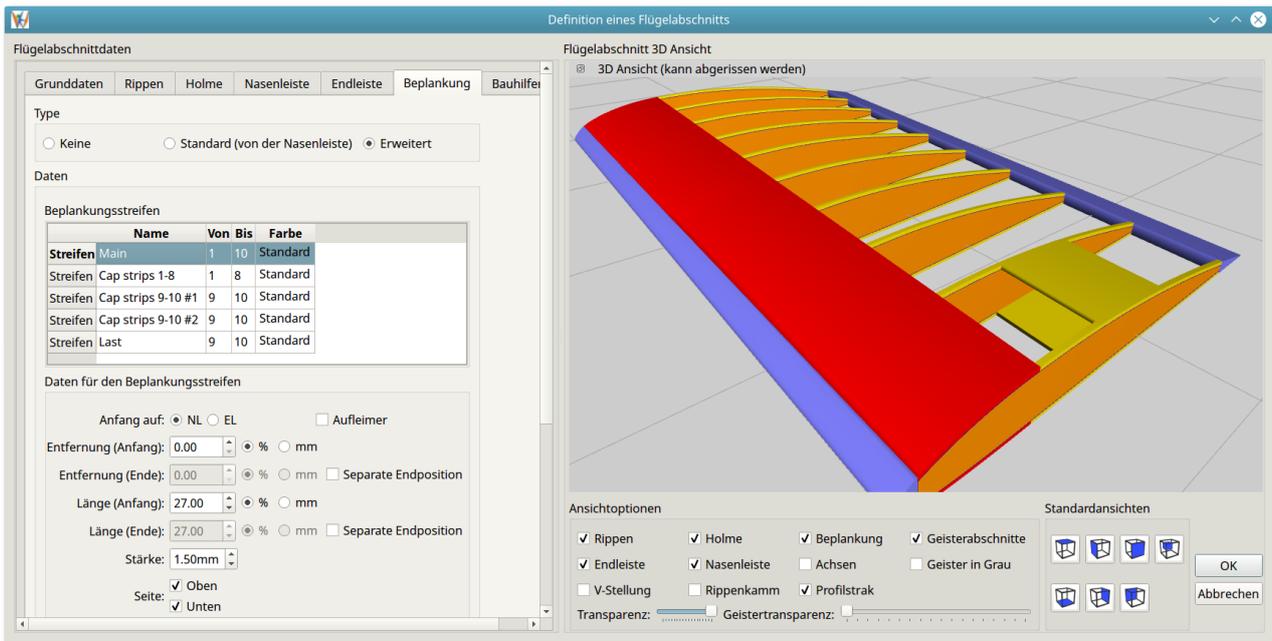


Abbildung 15: Erweiterte Beplankung



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 5\)](#)

4.7 Bauhilfen

Die „Bauhilfen“ sorgen für einen einfacheren Flügelbauprozess und unterstützen Sie bei der Reduktion des Gewichts des fertigen Flügels.

4.7.1 Rippenkamm

Die Rippenkämme werden ähnlich wie Holme in einer Tabelle definiert. Rippenkamm wird auch im DXF Export mit ausgegeben.

Obwohl Rippenkamm in erster Linie als Bauhilfe gedacht ist, kann er auch als zusätzlicher Steg verwendet werden. Der „*Schlitz*“ ist so positioniert, dass nach dem erfolgten Einbau der überstehende Teil einfacher abgeschnitten werden kann.

Abbildung 16 zeigt alle Parameter, die bei einem Rippenkamm eingestellt werden können:

1. Position des Rippenkamms. Dieser Parameterblock entspricht jenem, welchen wir bereits von der Holmdefinition kennen.
2. Breite des Kamms.



Wing Helper 1.4

- Höhe des Griffteils („*Erweiterung*“). Hier können Sie entweder eine Höhe selber angeben, oder eine der folgenden Optionen verwenden:
 - „*Wie Stützfüße*“ macht den Kamm so hoch, dass er mit Stützfüßen in einer Ebene liegt.
 - „*Nivelliert*“ ist ähnlich wie „*Stützfüße*“, mit dem Unterschied, dass der unter „*Erweiterung*“ eingetragene Wert auch berücksichtigt wird. Mit Hilfe dieser Option können Sie die Kämme über Abschnitte hinweg auf gleiche Höhe bringen, vorausgesetzt die V-Stellung bleibt konstant.
- Mit „*Spalt vorne*“ und „*Spalt hinten*“ bestimmen Sie, um wie viel breiter als der Kamm der Rippeinschnitt sein soll. Das ist besonders bei sehr schräg stehenden Kämmen nützlich, um einen spannungsfreien Aufbau zu ermöglichen.
- Nadelbreite (Anpassung)* bestimmt um wie viel weniger breit die Kammnadeln (Zinken) sein sollen, als was maximal möglich wäre. Das ist besonders bei sehr schräg stehenden Elementen nützlich.
- Schlitzhöhe* bestimmt die Höhe des Schlitzes (Aussparung für einfacheres Abschneiden)
- Schlitzbreite (Anpassung)* bestimmt die Breite des Schlitzes

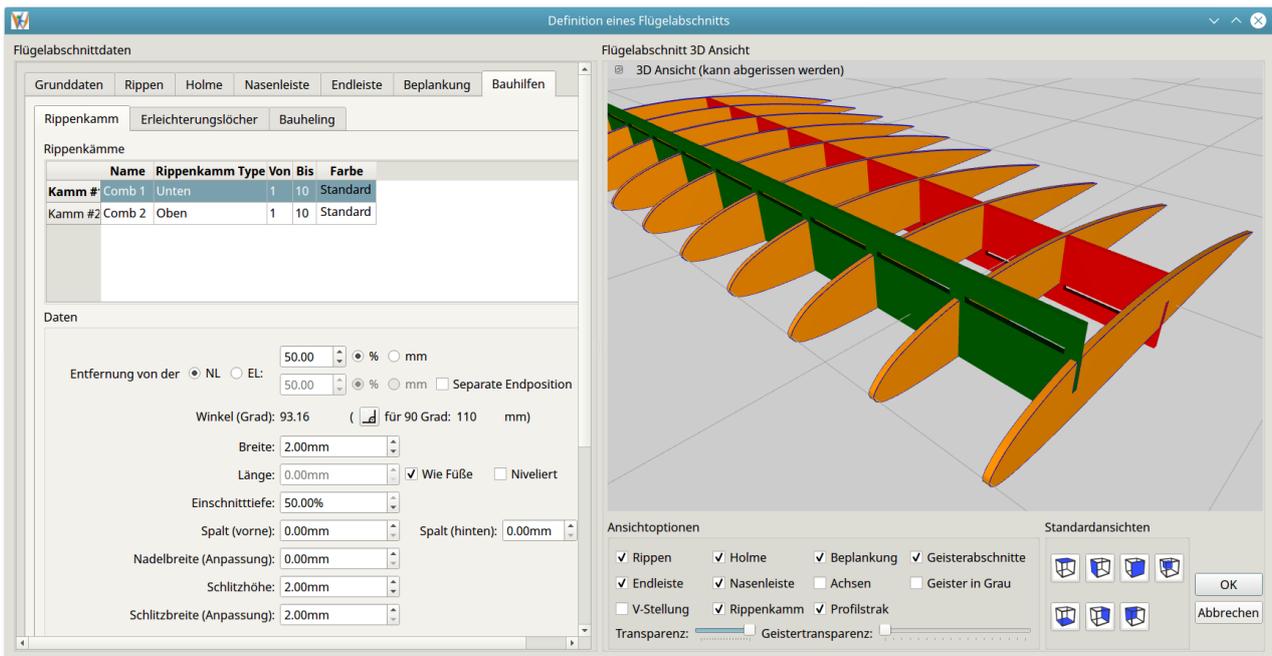


Abbildung 16: Rippenkamm



4.7.2 Erleichterungslöcher

Neu in Version 1.4 sind auch die Erleichterungslöcher für Rippen. Die Position und das Aussehen der Erleichterungslöcher können mit Hilfe der auf Abbildung 17 gezeigten Parametern beeinflusst werden. Alle notwendigen Ausnahmen, die sich aus Holmen, Beplankung, End- und Nasenleisten, sowie anderen Flügelementen ergeben, werden automatisch berücksichtigt.

Die Erleichterungslöcher können einfache Durchbrüche sein (Option „Standard“), oder sie können auch mit einer zusätzlichen Verstrebung versehen werden (Option „Dreieck“).

Die hier gezeigten Parameter sind nur als Referenz für das Programm zu sehen, die genaue Einhaltung kann nicht garantiert werden. Das bedeutet, auch wenn Sie z.B. als Minimalabstand 5mm definieren, kann die tatsächliche Entfernung zwischen zwei Löchern auch kleiner ausfallen, vor allem dann, wenn die Option „Rundungen“ aktiviert ist.

Dreieckslöcher können zurzeit nicht abgerundet werden.

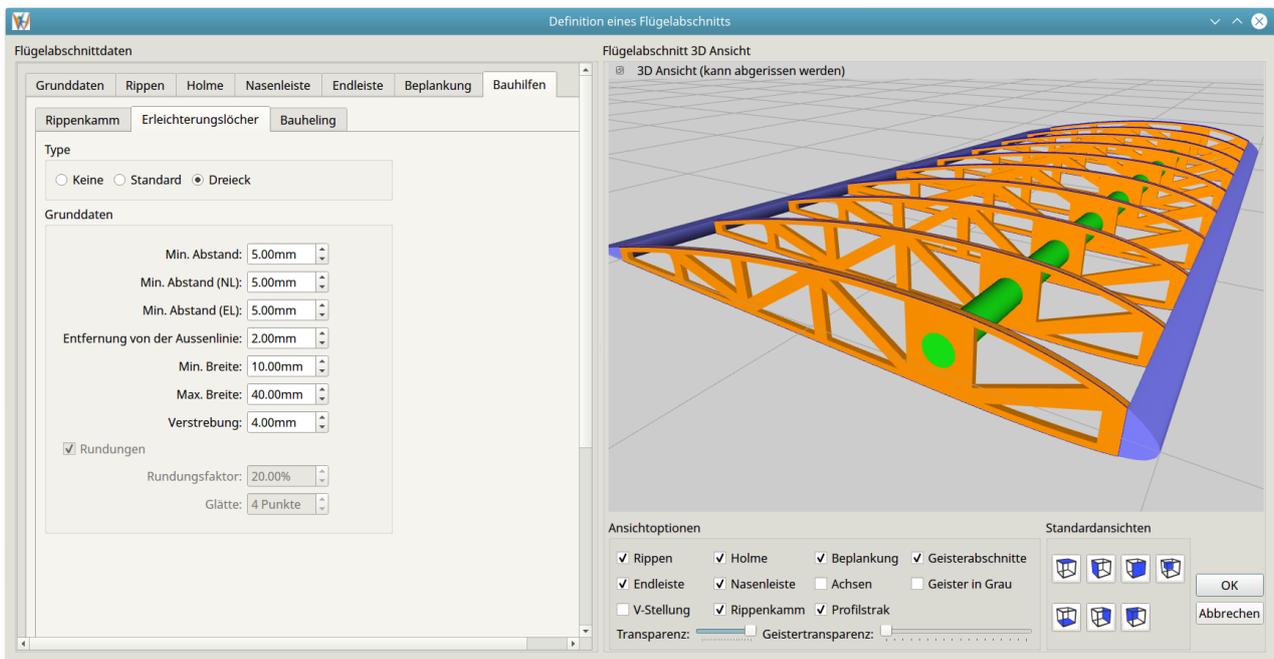


Abbildung 17: Erleichterungslöcher



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 6\)](#)



4.8 Hinzufügen weiterer Flügelabschnitte

Das Hinzufügen eines zweiten Flügelabschnitts stellt den Designer vor gewisse Einschränkungen, welche es bei dem ersten Abschnitt noch nicht gegeben hat: die Wurzelrippe des zweiten Abschnitts wird meistens der letzten Rippe des ersten Abschnitts gleichen müssen (Länge und Profil), die Pfeilung wird ähnlich oder gleich sein, die Verjüngung (die Beziehung der Längen der Wurzel- und der Endrippe) wird vermutlich gleich sein, und die Holme werden höchstwahrscheinlich auch Ähnlichkeiten aufweisen.

Obwohl all diese Parameter auch manuell ausgerechnet und übertragen werden können, ist dies ein langweiliger und fehleranfälliger Prozess.

Wing Helper unterstützt Sie dabei mit dem Angebot, den neuen Abschnitt als Kopie des vorhergehenden Abschnitts zu erstellen. Sollten Sie das nicht wünschen, übernimmt *Wing Helper* nur die oben erwähnten Grundeinstellungen (Länge und Profil der ersten Rippe, Pfeilung, und Verjüngung)

Wenn Sie es dem Programm erlauben, den neuen Abschnitt als eine Kopie des vorhergehenden Abschnitts zu erzeugen, können Sie im nächsten Schritt eine der drei Detailoptionen auswählen, die in Abbildung 18 gezeigt sind.

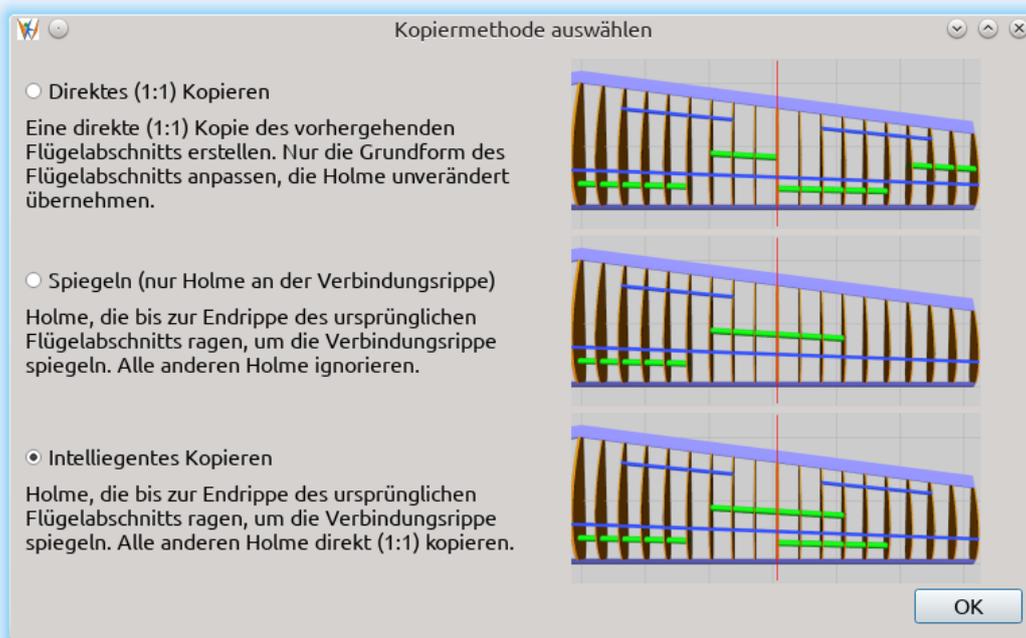


Abbildung 18: Auswahl der Kopiermethode für Flügelabschnitt

1. Direktes (1:1) Kopieren

Diese Option macht eine genaue 1:1 Kopie des vorhergehenden Abschnitts, mit nur einfachsten Anpassungen (Länge und Profil der ersten Rippe, Pfeilung, Verjüngung). Alle Holme werden genauso



übernommen, wie sie im ersten Abschnitt definiert wurden.

2. Spiegeln (nur Holme an der Verbindungsrippe)

Diese Methode kopiert nur jene Holme des vorherigen Abschnitts, welche sich bis zur letzten Rippe erstrecken. In anderen Worten, die Holme werden um die Verbindungsrippe gespiegelt. Alle anderen Parameter werden wie in der Option 1 gehandhabt.

In einigen Fällen, besonders bei Holme mit Option „*Separate Endposition*“, werden die kopierten Holme zwar korrekt auf ihre Originale ausgerichtet sein (der Anfang des neuen Holms auf das Ende des vorhergehenden), der Winkel, in welchem sie stehen, wird aber nicht der Gleiche sein. Dies können Sie bei Bedarf nachjustieren, indem Sie dem neuen Holm eine entsprechende „*Separate Endposition*“ einstellen. Das kann entweder manuell erfolgen, oder mit Hilfe der Funktion „*Ausrichten*“ (siehe Kapitel 4.4.5). Der vorherige und der nächste Abschnitt, sofern vorhanden, können als „*Geisterabschnitte*“ eingeblendet werden, um eine genauere Kontrolle des Vorgangs zu ermöglichen.

3. Intelligentes Kopieren

Diese Methode ist die Kombination der zwei vorhergehenden Methoden: jene Holme, die bis zur letzten Rippe des vorherigen Abschnitts ragen, werden um die Verbindungsrippe gespiegelt. Alle anderen Holme werden unverändert kopiert. Die anderen Abschnittsparameter werden gleich wie in den vorhergehenden zwei Methoden behandelt. Die Einschränkungen und die Zusatzerklärungen der „*Spiegeln*“ Methode sind auch hier gültig.

Obwohl diese Optionen den Designprozess sehr vereinfachen, vergessen Sie bitte nicht, das Ergebnis dieser Automatismen immer genau zu überprüfen, um sicher zu gehen, dass alles genau so ist, wie es sein soll – besonders dann, wenn Sie nicht-trapezoide Flügelformen definieren.

Sollten die Holme doch nicht genauso ausgerichtet sein, wie Sie das benötigen, steht Ihnen die Funktion „*Holme Ausrichten*“ zur Verfügung (Kapitel 4.4.5). Mit dieser Option können Sie Holme auf beliebige andere Holme im vorherigen oder im nachfolgenden Flügelabschnitt ausrichten – inklusive Neigung, was besonders bei der Definition der Steckungen bei vorhandener V-Stellung nützlich ist.

4.8.1 Profilstrak

Wenn Ihr Profil über mehrere Abschnitte hinweg interpoliert werden soll („*Profilstrak*“), können Sie dies mit Hilfe der Funktion „*Bearbeiten* → *Profilstrak*“ im Hauptfenster bestimmen. Der Aufruf dieser Funktion öffnet ein weiteres Fenster auf, in welchem Sie den Verlauf der Interpolation festlegen können. Das Setzen eines „*Häkchens*“ zwischen zwei Abschnitten hebt die für die entsprechenden Rippen dieser Abschnitte gewählte Profilauswahl wieder auf (siehe Abbildung 3, rot eingekreiste Nummer 10).



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 7\)](#)



5 Nicht-Trapezoide Flügelformen

Die einfache und flüssige Bedienung von Wing Helper basiert hauptsächlich auf der zugrundeliegenden Philosophie, Flügel als Reihe von trapezoiden Abschnitten zu betrachten. Nachdem der Flügel aus trapezoiden Abschnitten aber definiert ist, können Sie ihm auch eine schöne und oft auch aerodynamisch günstige abgerundete Form geben. Hier ist wie Sie dabei vorgehen können:

1. Wählen Sie den Karteireiter „*Flügelform*“ im Hauptfenster, um in die entsprechende Ansicht zu wechseln. Hier sehen Sie eine Grundrissdarstellung Ihres Flügels unter Berücksichtigung der V-Stellungen.
2. Wählen Sie den Befehl „*Bearbeiten → Flügelgrundriss (Bild) Laden*“ im Hauptmenu. Selektieren Sie das Bild mit dem Grundriss Ihres gewünschten Flügels und drücken Sie „*Öffnen*“ um es zu laden. Die Nasenleiste im Hintergrundbild muss nach oben zeigen.
3. Öffnen Sie (Rechtsklick auf das geladene Bild) das kontextsensitive Menu und wählen Sie die Option „*Ankerpunkt setzen (Hintergrundbild)*“. Klicken Sie jetzt mit der linken Maustaste auf den Nasenpunkt der Wurzelrippe im Hintergrundbild, um den Ankerpunkt zu definieren. Dieser Punkt wird in weiterer Folge als Referenzpunkt für die Bestimmung der Position und der Größe des Hintergrundbilds verwendet.
4. Selektieren Sie den Menüpunkt „*Hintergrundbild verschieben*“. Das Bild folgt jetzt Ihren Mausbewegungen, so, dass der Ankerpunkt unter dem Mauszeiger bleibt. Ziehen Sie den Ankerpunkt auf den vordersten Punkt der ersten Rippe Ihres Flügels und bestätigen Sie die neue Position mit einem Mausklick (linke Maustaste).
5. Zoomen Sie heraus, um den ganzen Flügel zu sehen. Selektieren Sie die Option „*Hintergrundbild skalieren*“. Jetzt klicken Sie auf einen beliebigen Punkt im Hintergrundbild, am besten dort, wo die Endrippe stehen soll. Wenn Sie jetzt die Maus bewegen, wird das Bild entsprechend skaliert. Ist die gewünschte Größe erreicht, bestätigen Sie die Operation mit einem weiteren Mausklick (linke Maustaste). Ab *Wing Helper* 1.4 ist es möglich, die Skalierung auch mit Hilfe einer vorhandenen Messung zu definieren. Sehen Sie dazu das Videotutorial am Ende dieses Kapitels.
6. Vergewissern Sie sich, dass die Flügelabschnitte zum Hintergrundbild passen. Wenn das nicht so ist, verändern Sie die Definition der Flügelabschnitte im Flügelabschnittbearbeitungsdialog entsprechend⁷.
7. Selektieren Sie die Option „*Modifiziere Rippe*“ aus dem Kontextmenu. Jetzt können Sie die vorderen und die hinteren Punkte einer jeden Rippe verschieben, damit diese zum

⁷ Die Flügelabschnitte, also die erste und die letzte Rippe in einem Abschnitt, können in dieser Ansicht nicht modifiziert werden – das ist nur den innenliegenden Rippen vorbehalten. Wenn Sie die erste bzw. die letzte Rippe im Abschnitt verschieben wollen, können Sie das im Abschnittbearbeitungsdialog machen, so wie bereits beschrieben.



Wing Helper 1.4

Hintergrundbild passen. Selektieren Sie dazu mit der linken Maustaste den zu verschiebenden Punkt an der Rippe, bewegen Sie die Maus hinauf oder hinunter bis zur gewünschten Höhe, und bestätigen Sie die Operation mit der linken Maustaste. Der Befehl „*Modifiziere Rippe*“ muss nicht für jede Rippe aufs Neue aufgerufen werden, sondern bleibt bis zur Aktivierung eines anderen Befehls bzw. bis zum Abbruch (Taste „*ESC*“) aktiv.

Nicht-trapezoide Flügelformen sind komplexer zu definieren als die einfachen trapezoiden Flügelformen: die Krümmung der Nasen- oder Endleiste kann unter Umständen unerwartete Nebeneffekte nach sich ziehen. Daher ist es nach diesem Schritt empfehlenswert, alle Elemente im Flügel (Holme, Beplankung, usw.) noch mal zu überprüfen, um sicher zu gehen, dass alles noch immer korrekt ist.

Abbildung 19 und Abbildung 20 zeigen die Grundrissansicht im „*Flügelform*“ Fenster vor und nach der hier beschriebenen Prozedur.



Während dieser Prozedur können Sie die Ansicht wie gewohnt zoomen und verschieben, ohne dass die aktuelle Aktion unterbrochen wird.



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 8\)](#)

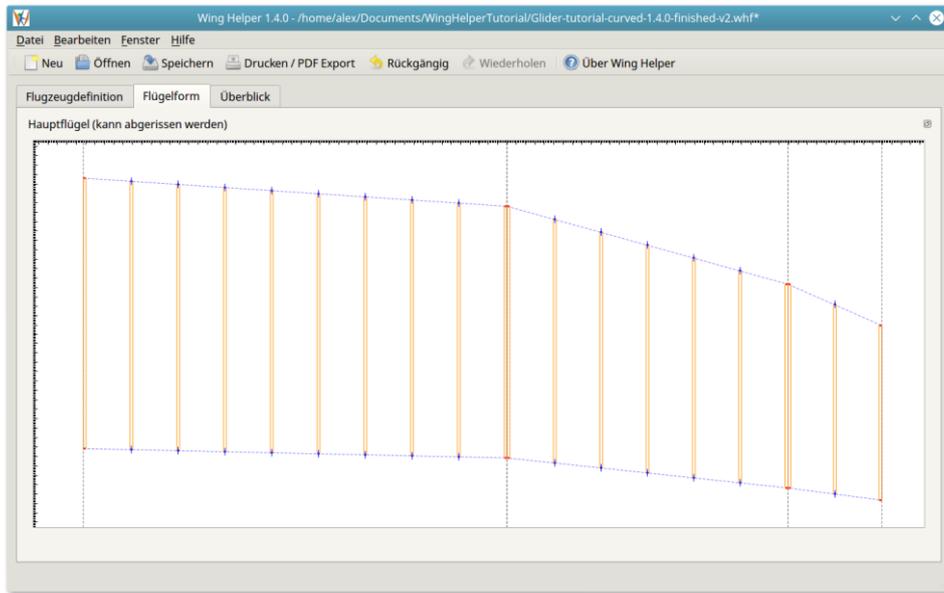


Abbildung 19: Flügel aus trapezoiden Abschnitten

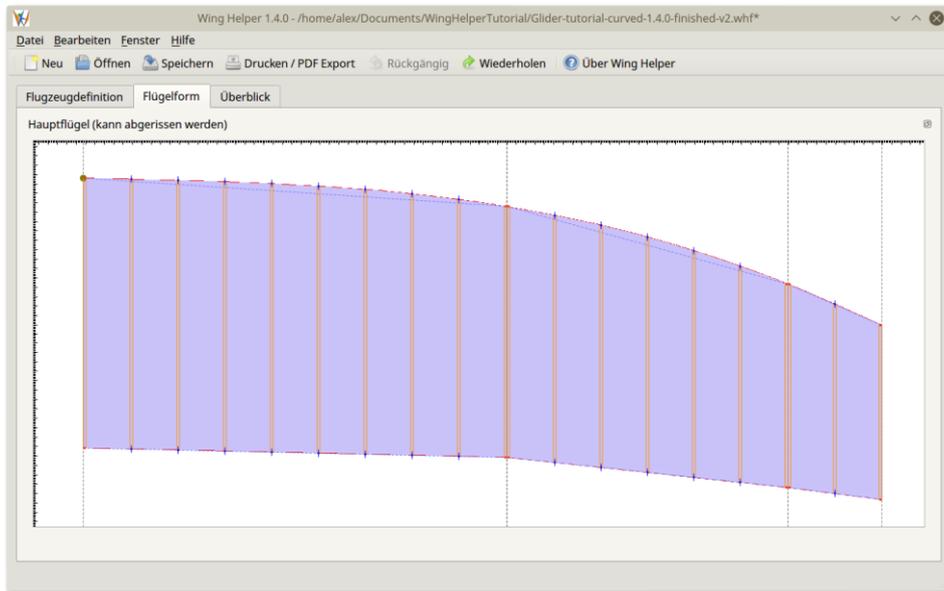


Abbildung 20: Gebogene Nasenleiste, inkl. Hintergrundbild



6 Verwaltung der Profile

Wenn Ihnen keines der über 1500 Profile gefällt, die in der Standarddistribution beinhaltet sind, wenn Sie genau das eine nicht finden können, welches Sie benötigen, oder wenn Sie gerne mit eigenen Designs experimentieren, bietet Ihnen *Wing Helper* die Möglichkeit, zusätzliche Profile zu importieren oder neue Profile selbst zu erstellen. Die importierten und selbst erstellten Profile werden in benutzerspezifischen Bereichen abgelegt, die vom Betriebssystem zu Betriebssystem unterschiedlich sind:

- Windows:

C:\Users\[Benutzername]\AppData\Roaming\WingHelper\importedFoils

- Linux:

~/.local/share/WingHelper/importedFoils/

- OSX

/Users/[Benutzername]/Library/Application Support/WingHelper/importedFoils

Jedes importierte oder manuell erstellte Profil wird in einer eigenen Datei in einem dieser Verzeichnisse abgelegt. Den Namen dieser Datei können Sie beim Import angeben.

Wenn Sie Ihr neues Profil von einem bereits im *Wing Helper* existierenden Profil ableiten wollen, erstellen Sie zuerst durch den erneuten Import dieses Standardprofils eine Kopie und nehmen Sie Ihre Änderungen anschließend an dieser Kopie vor. Die Standardprofile finden Sie im Verzeichnis, in welchem *Wing Helper* installiert ist, im Unterverzeichnis *resources/foils_v2*. Die Profile in diesem Verzeichnis sind vom Format her etwas angepasst, die Importfunktion kommt aber sowohl mit diesen Profilen, als auch mit den Profilen im Standard (DAT oder COR) Format zu Recht.



Bitte verändern Sie die Profile, die im Verzeichnis *resources/foils_v2* abgelegt sind, nicht direkt in diesem Verzeichnis! Erstellen Sie stattdessen durch erneuten Import des ursprünglichen Profils eine Kopie, und nehmen Sie Ihre Änderungen an dieser Kopie vor, wie in diesem Kapitel beschrieben.

Die Profilverwaltung wurde in *Wing Helper* 1.4 gründlich überarbeitet und bietet nun eine Fülle neuer Funktionalitäten an:

1. Manuelle Erstellung eines neuen Profils, ausgehend von der vom *Wing Helper* angebotenen Vorlage
2. Existierendes Profile im DAT oder COR Format importieren, mit der Option, den Nasenbereich des Profils automatisch zu glätten



Wing Helper 1.4

3. Die Höhe des importierten oder manuell erstellten Profils im Bereich zwischen 0.1 (10%) und 2 (200%) anpassen
4. Die Anzeige der Liste der importierten und manuell erstellten Profile, mit der Option, die nicht mehr benötigten Profile zu löschen

Die Importfunktion unterstützt Dateien im Standardformat DAT oder COR. Die erste Zeile im DAT Format gibt den Profilnamen an. Die folgenden Zeilen beinhalten die (x, y) Koordinatenpaare, im Bereich [0, 1] (0 auf der Profilnase), im Gegenuhrzeigersinn, angefangen vom Profildendpunkt:

```
CLARK Y AIRFOIL
1.000000 0.000599
0.990000 0.002969
0.980000 0.005333
[...]
0.012000 0.017858
0.008000 0.013735
0.004000 0.008924 ← "Nasenpunkt"
0.003552 0.008276
0.003121 0.007628
[...]
0.980000 -0.001334
0.990000 -0.000967
1.000000 -0.000599
```

Wenn Sie es versuchen, ein Profil zu definieren, welches bereits existiert, werden Sie aufgefordert, einen neuen eindeutigen Namen anzugeben. Wenn Sie es versuchen, ein importiertes Profil in einer Datei zu speichern, die bereits existiert, werden Sie vor dem Speichern bestätigen müssen, ob die Datei überschrieben werden soll.



Nach der Änderung, Löschung, oder sonstiger Modifizierung eines importierten Profils direkt im Profilverzeichnis muss Wing Helper neu gestartet werden, damit die Profilliste und -daten korrekt übernommen werden. Wenn Sie die Änderungen nur auf die hier beschriebene Art und Weise vornehmen ist ein Neustart nicht erforderlich.



Flügelabschnitte			
	Name	Profil(*)	Länge(*)
Panel #1	Innen	Blue-1(nicht gefunden, rückgesetzt auf CLARK Y AIRFOIL)	520
Panel #2	Neuer Abschnitt	Blue-1(nicht gefunden, rückgesetzt auf CLARK Y AIRFOIL)	482

Abbildung 21: Profil nicht gefunden - Rückfall auf CLARK Y



Wenn Sie ein Profil löschen, welches von einer anderen *Wing Helper* Datei (*whf*) verwendet wird, werden Sie immer noch in der Lage sein, diese Datei zu öffnen, das entfernte Profil wird aber ersetzt durch:

- **Standard (Clark Y) Profil, wenn es sich um die Wurzelrippe handelt, bzw.**
- **Leeres Profil, wenn das gelöschte Profil nur der Endrippe zugewiesen war (d.h. das Profil der Endrippe wird dann dem Profil der Wurzelrippe gleichen)**

Im ersten Fall wird der angezeigte Profilname entsprechend angepasst, wie zu sehen in Abbildung 21

Abbildung 22 zeigt den hier vorgestellten Profildesigner. Der Hauptbereich auf der linken Seite zeigt das gerade ausgewählte Profil (in diesem Fall ist es die Profilverlage, die bei der Betätigung der Schaltfläche „Neu“ angeboten wird), sowie die mit der rechten Maustaste aktivierte Liste der Funktionen, die für die Bearbeitung dieses Profils zur Verfügung stehen. Auf der rechten Seite sehen Sie die Liste der Profile, die Sie selbst importiert oder neu erstellt haben. Wenn Sie einen der Einträge in dieser Liste löschen wollen, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie die Funktion „Profil löschen“.

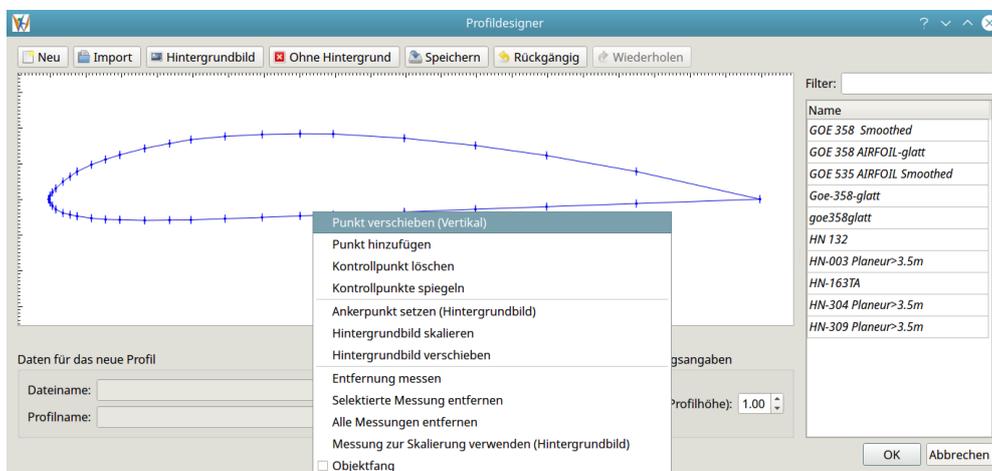


Abbildung 22: Profildesigner Fenster

Der Bearbeitungsbereich auf der linken Seite und die hier gezeigten Funktionen sind auf die gleiche



Wing Helper 1.4

Art und Weise zu bedienen wie jene, die wir bereits in Kapitel 5 gesehen haben (*Nicht-Trapezoide Flügelformen*)



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 9\)](#)



7 Finalisierung: Export

Wenn Sie mit Ihrem Flügel zufrieden sind, werden Sie ihn vermutlich auch zum Papier oder – wenn Sie im Besitz einer Fräse oder eines Laserschneiders sind – in entsprechendes anderes Format bringen wollen. *Wing Helper* bietet vier Optionen für Datenexport: PDF, DXF, SCAD und ICE. Wenn Sie die Daten direkt zum Drucker schicken wollen, beachten Sie bitte, dass alles, was wir in diesem Kapitel über PDF Export sagen, auch fürs Drucken gültig ist.

Die grafisch orientierten Formate PDF and DXF sind für unterschiedliche Zwecke nützlich. Auf Papier gedruckte oder als PDF exportierte Rippen werden vermutlich für diejenigen unter uns nützlich sein, die sie anschließend per Hand ausschneiden wollen. DXF Export wird für jene interessant sein, die die Rippen an eine rechnergesteuerte Schneidmaschine schicken wollen, oder die sie im CAD Programm ihrer Wahl weiterverarbeiten wollen.

Zusätzlich dazu können Sie seit Version 1.4 auch die ICE (für 4-Achsen CNC Drahtschneidemaschinen) und SCAD (3D) Formate erstellen.

Hier ist der Überblick was welcher Ausgabeformat abdeckt:

1. DXF Export⁸ (Abbildung 23):

- Flügelgrundriss
- Rippen mit allen Modifikationen und mit Stützfüßen.
- Nasenüberprüfungsschablonen
- Alle Holme der Type „*Rechteck*“ und „*Steg*“, unabhängig davon, ob diese alleine für sich stehen, oder ob sie Teil eines Rechteckholms sind.
- Rippenkämme
- Querruderverkastungen

2. PDF Export (Abbildung 25):

- Rippen mit allen Modifikationen durch Holme, Nasenleiste, Endleiste, Rippenkamm oder Beplankung. Jene Rippen, die nicht auf ein einziges Blatt Papier passen, werden über mehrere Seiten verteilt. Die Rippen sind mit einem feinen Linienraster im Abstand von 1cm⁹ hinterlegt, welchen Sie als Hilfslinien für Stützfüße verwenden können. Das gleiche Raster ist auch am Gesamtflügelplan eingezeichnet, damit Sie die Rippen beim Flügelbau entsprechend positionieren können. Wenn Stützfüße definiert sind, werden diese auch auf ihrer richtigen Stelle in roter Farbe eingezeichnet.
- Nasenüberprüfungsschablonen
- Tabelle mit allen V-Stellungen (Winkeln zwischen den Flügelabschnitten und

⁸ Unterschiedliche Elementtypen sind auf unterschiedlichen Ebenen abgelegt

⁹ Schneiden Sie die Stützfüße bitte bis zur Begrenzungslinie, die um die Rippe herum gezeichnet ist. Damit stellen Sie sicher, dass alle Stützfüße gleich hoch sind. Rippenausrichtung und Schränkung sind hier bereits berücksichtigt



Wing Helper 1.4

Entfernungen von der Spitze bis zur Nulllinie). Die Werte in dieser Tabelle sind beim Flügelbau hilfreich.

- „Grundriss“ vom Gesamtflügel (linke und rechte Seite), inklusive der Rippen mit dem vorhin erwähnten Linienraster, Holme, Nasen- und Endleisten.

3. SCAD (Abbildung 24)

- 3D Format für das freie (Open Source) Programm [OpenSCAD](#). Von dort aus können Sie den Flügel weiter im STL Format ausgeben, welches von praktisch allen 3D Modellierungsprogrammen unterstützt ist (z.B. [Blender](#))

4. ICE (Abbildung 26)

- Programm für die Kontrolle der 4-Achsen CNC Drahtschneidemaschinen
- Weitere Details finden Sie [hier](#).

Obwohl ICE noch nicht so weit verbreitet ist, war die Unterstützung für ICE auf Grund der hervorragenden Hilfe durch den Autor, sowie auf Grund der vielen Anfragen durch *Wing Helper* Benutzer, ein naheliegender erster Schritt in Richtung G-Code Export. In naher Zukunft wollen wir weitere G-Code Formate hinzufügen (NC).

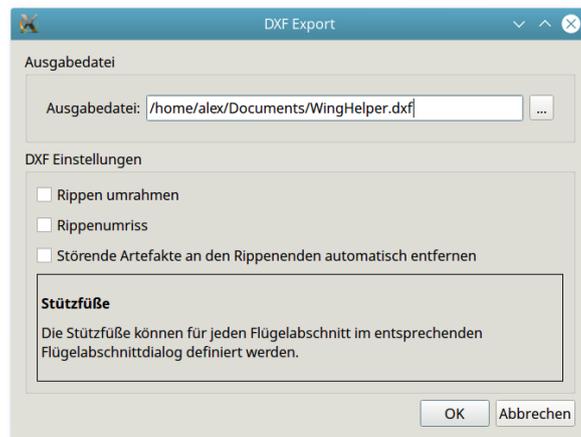


Abbildung 23: DXF Export

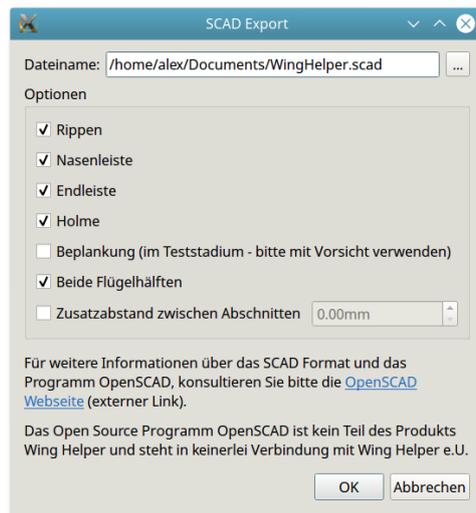


Abbildung 24: SCAD Export

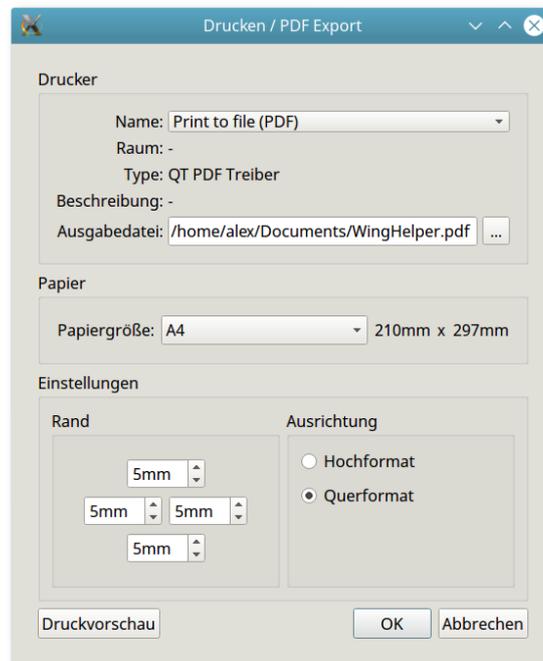


Abbildung 25: Drucken und PDF Export

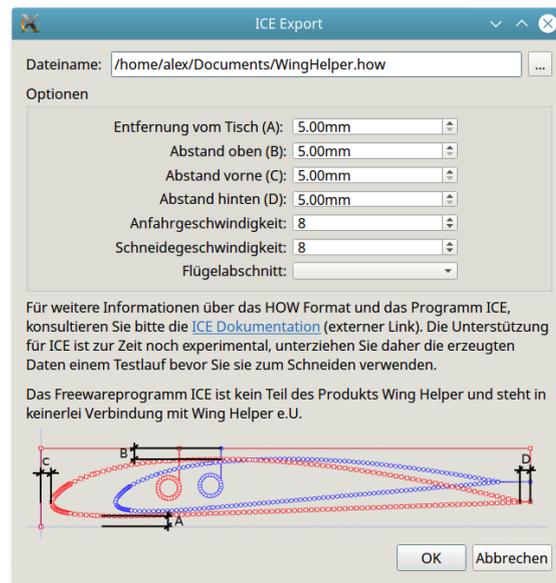


Abbildung 26: ICE Export



Das Videotutorial zu diesem Kapitel finden Sie auf [You Tube \(Tutorial 10\)](#)



Wenn Sie das erzeugte PDF File dann auch wirklich drucken wollen, stellen Sie sicher, dass die Ränder im Druckerdialog auf 0 eingestellt sind!



8 Fahrplan / Zukünftige Erweiterungen

Unser Ziel für den *Wing Helper* ist ein vollständiges CAD Programm für ferngesteuerte Flugzeuge zu werden, welches alle Schritte im Designprozess abdeckt. Der exakte Fahrplan wird sich auch weiterhin stark an die Rückmeldungen und an die Vorschläge unserer Kunden richten. Schon während der Betatest Phase für die Version 1.0 wurde die Funktionalität auf Grund der intensiven und positiven Kommunikation mit dem Testteam weit über das hinaus entwickelt, was anfangs geplant war. Diese hervorragende Zusammenarbeit wurde dann auch in der Vorbereitung der darauffolgenden Versionen fortgesetzt. Das hat dem *Wing Helper* einen ungeahnten Schub hinsichtlich der Funktionalität und der Benutzerfreundlichkeit verschafft. Wir freuen uns auf die Fortsetzung dieser Kooperation und wir laden auch Sie ein, Ihre Bedürfnisse, Ideen und Erwartungen mitzuteilen!

Der aktuelle Plan für die Evolution innerhalb der kommenden Versionen beinhaltet folgende Punkte¹⁰:

- Zusätzliche G-Code Formate zur Ansteuerung der 4-Achsen Styroporschneidegeräte
- Halbrippen
- Halterungen für Servos
- Die Möglichkeit eigene Notizen an einzelne Flügelemente anzuhängen
- „Einstellungen“ Dialog
- Rückgängig / Wiederholen Funktionalität für Abschnittbearbeitungsfenster
- Verbesserungen im Bereich der Flügelformbearbeitung (z.B. Splines)
- ... und vieles mehr!

In weiterer Folge wollen wir den Fokus auch auf andere Flugzeugteile erweitern, wie Rumpf, Leitwerk, Schnittstelle zu anderen Programmen (z.B. XFLR5), und so weiter.

Die aktuelle Information über den Fahrplan, aktuelle und zukünftige Entwicklungen, werden immer auf unserer Webseite <https://www.winghelper.com/> zu finden sein, sowie auf unserer Facebook Seite <https://www.facebook.com/winghelper/>.

¹⁰ Bitte beachten Sie, dass diese Liste eine „lebende Liste“ ist. Sie kann sich jederzeit und ohne Ankündigung oder Benachrichtigung ändern. The aktuelle Version wird immer auf unserer Webseite <https://www.winghelper.com/> zu finden sein, hinter dem Menüpunkt „Fahrplan“



9 Häufig gestellte Fragen

In diesem Kapitel beantworten wir einige der häufig gestellten Fragen und geben ein paar wichtige Hinweise über die optimale Verwendung von *Wing Helper*.

Flügel aus mehreren Abschnitten

Flügelabschnitte sind als Elemente gedacht, die separat voneinander gebaut und anschließend zusammengebracht werden. Aus diesem Grund sind die Stützfüße und Rippenkämme nicht über Abschnittsgrenzen hinweg abgestimmt. Wenn Sie mehrere Flügelabschnitte auf einmal bauen möchten, können Sie die Rippenkämme – wenn die V-Stellung zwischen diesen Abschnitten auf null gesetzt ist – mit Hilfe der Option „*Nivelliert*“ optisch aufeinander ausrichten. Eine solche Möglichkeit für Stützfüße ist zurzeit nicht vorhanden.

Wir empfehlen es, den Flügel nur an jenen Stellen in Abschnitte aufzutrennen, an welchen sich die V-Stellung ändert, oder wo der Flügel zwecks einfacherem Transport unterteilbar sein soll.

Ich vermisse ein Element in der PDF Ausgabe

Die PDF Ausgabe deckt nur die Basisfunktionalität ab. Um die komplette Funktionalität zu erhalten, benutzen Sie stattdessen bitte DXF.

Warum kann ich die Länge der Wurzel- und Endrippen nicht auch in der „*Flügelform*“ Ansicht verändern?

Die Änderung der Wurzel- oder Endrippen in der Ansicht „*Flügelform*“ würde die Basisdaten des Flügelabschnitts beeinflussen (Pfeilung, Tiefe der Wurzel- und der Endrippe) und würde damit mit den Einstellungen kollidieren, die Sie im Bereich „*Grunddaten*“ im Abschnittbearbeitungsfenster vorgenommen haben. Darüber hinaus würden diese Änderungen mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Position der Holme, Kämme und anderer Elemente beeinflussen, ohne man das sofort mitbekommt. Aus diesen Gründen haben wir uns bewusst dazu entschlossen, diese Basiseinstellungen nur im Abschnittbearbeitungsfenster zuzulassen, und die Ansicht „*Flügelform*“ nur für die erweiterte Bearbeitung der Nasen- und Endleisten innerhalb eines Abschnitts zu verwenden.

Ich bekomme merkwürdige Effekte, wenn sich Flügelelemente überschneiden oder wenn sie sich berühren

Es ist wichtig dafür zu sorgen, dass sich Flügelelemente nicht überschneiden oder berühren. Meistens reicht es aus, die Elemente ein klein Wenig hin- oder her zu schieben, bzw. ihre Länge oder Breite minimal zu verändern, um das Problem zu beheben. Wenn Sie kleine Abstände zwischen den einzelnen Elementen lassen, werden diese vom *Wing Helper* im Endergebnis ohnehin erkannt und eliminiert.

Wing Helper startet unter einer bestimmten Linux Distribution nicht

Obwohl Linux die primäre Entwicklungsplattform für *Wing Helper* ist, ist es leider nicht möglich dafür zu sorgen, dass alle verschiedene Distributionen korrekt unterstützt sind. Vor der Freigabe



Wing Helper 1.4

werden folgende Distributionen getestet:

- Ubuntu 14.04 LTS
- Ubuntu 16.04 LTS
- Mint 17.3
- Mint 18.0

Die Probleme sind meistens auf Inkompatibilitäten in mitgelieferten Bibliotheken zurück zu führen, daher ist es häufig ausreichend, eine oder mehrere Bibliotheken aus dem *Wing Helper* „libs“ Unterverzeichnis zu entfernen. Wenn Sie Wing Helper unter Ihrer präferierten Distribution nicht zum Laufen bringen können, können Sie es mit einer der oben genannten Distributionen in einer VM versuchen.

Bitte beachten Sie, dass *Druckvorschau* in Version 1.4.0 in Linux mit K Desktop Environment unter gewissen Umständen nicht korrekt funktioniert.

Ich kann die Größe der abgerissenen Fenster unter Linux verändern, kann diese aber nicht verschieben

Das ist ein bekannter Fehler in der darunterliegenden Bibliothek QT, die vom *Wing Helper* verwendet wird. Abhilfe können Sie schaffen indem Sie die Umschalttaste (*ALT*) drücken und halten während Sie das Fenster verschieben. Wir planen einen Umstieg auf eine neuere QT Version in einer der kommenden Versionen von *Wing Helper*.

Wann wird die Rumpfdefinition kommen?

Der Startschuss für Designüberlegungen wird 2018 fallen. Ein Datum für eine erste Version ist noch nicht festgelegt, wir rechnen aber nicht damit, dass diese Funktionalität vor 2019 zur Verfügung stehen wird.



10 Externe Lizenzen

Flügelprofildaten stammen von der Seite [Airfoil Investigation Database](#) (mit Erlaubnis des Autors). Die meisten Profildaten auf der Seite stammen von der *UIUC Applied Aerodynamics Group*.

Wing Helper wurde mit Hilfe von [QT application framework](#) implementiert, welches unter der *GNU Lesser General Public License (LGPL)* publiziert ist. Die Bibliotheken sind, wie von der Lizenz verlangt, dynamisch gelinkt und sind im *Wing Helper* Installationsverzeichnis zu finden.

Wing Helper Icons sind *public domain* und stammen aus dem Projekt [Tango Desktop Project](#).

Wing Helper verwendet Software entwickelt im Rahmen des Projekts *OpenSSL* für die Verwendung im *OpenSSL Toolkit* (<https://www.openssl.org>). Die Lizenz kann [hier](#) eingesehen werden.

Programme [ICE](#), [OpenSCAD](#) und [Blender](#), die in diesem Dokument referenziert sind, sind kein Teil des Produkts *Wing Helper* und stehen in keinerlei Zusammenhang mit Wing Helper e.U.