

# Schubrohr Einbauanleitung

## Vorwort

Lieber Kunde

Unsere Schubrohre sind unter Verwendung hochwertiger Materialien und unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten der letzten 15 Jahre hergestellt. Sie haben sich in der Vergangenheit tausendfach bewährt. Für einen effektiven und gefahrlosen Gebrauch sind jedoch Sie allein verantwortlich. Dies beginnt bereits mit der Bestellung Ihres Schubrohres, in dem Sie sich an Empfehlungen des Turbinenherstellers/ Herstellers Ihres Jets halten. Insbesondere gilt hier die richtige Auswahl der Schubrohrgröße in Bezug auf den Innendurchmesser des Schubrohres (im Shop unterteilt in Schubklassen).

**Sollten Bedenken bezüglich des Durchsatzes bestehen, so muss - schon allein aus Sicherheitsgründen - die nächst höhere Schubklasse gewählt werden.**

Beispiel:

Sie planen den Einbau einer 80 N Turbine und möchten ein Schubrohr der Klasse 40-80 N einsetzen. Ihre Turbine leistet aber teilweise mehr, das Schubrohr ist relativ lang oder der permanente Vollgasbetrieb des Modells ist wahrscheinlich, dann wählen sie auf jeden Fall die nächst höhere Schubrohrkategorie - in diesem Fall 80-160N.

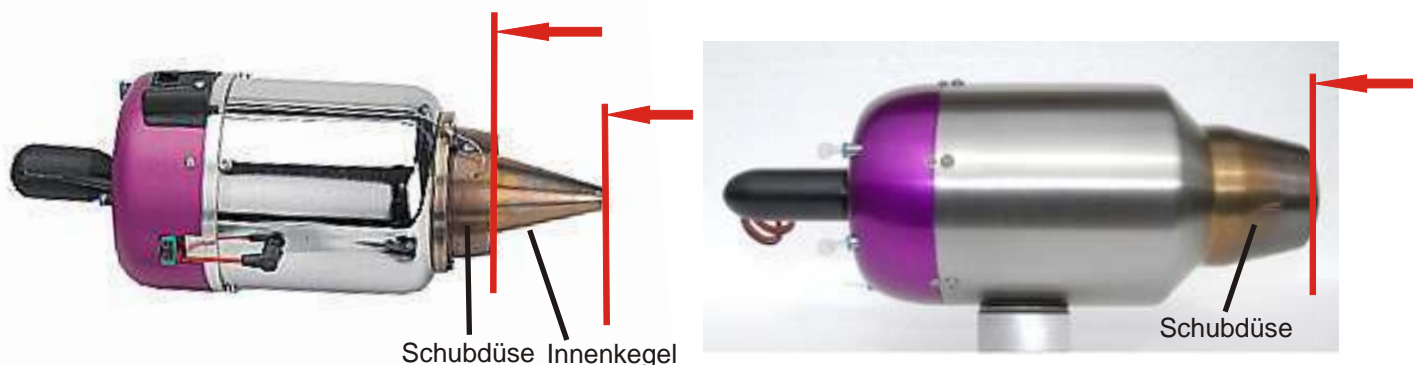
Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Einbauposition von Schubrohr und Turbine.

Der richtige Abstand dieser beiden Teile zueinander ist von GRÖSSTER Wichtigkeit und erlaubt keine Fehler! Die richtige Positionierung erläutern wir später noch detailliert.

## Bestimmung der benötigten Bestelllänge des Schubrohres

Wie bereits erwähnt ist der Abstand der Turbine zum Schubrohr sehr wichtig. Da es aber viele Hersteller von Turbinen gibt und die Bauformen teils stark voneinander abweichen, ist für die Ermittlung der Abstände -Turbine/Schubrohr- immer das Ende des Außenkegels der Turbine zu berücksichtigen. Das Gehäuse spielt keine Rolle, der Innenkegel hat nur bedingten Einfluss. Es sollte jedoch bei sehr langen Innenkegeln die Turbine nicht ganz so tief ins Schubrohr geschoben werden, insbesondere wenn das Schubrohr am Limit betrieben wird (z.B. Ein Schubrohr der Klasse 80-160N in Kombination mit einer Turbine die 160N Leistung hat). Hier kann es in Einzelfällen erforderlich sein, die Turbine um 20-30 mm aus dem Schubrohr heraus zu ziehen. Erfragen Sie unbedingt beim Hersteller die Einbauposition!

Beispiele:





### Bestimmung der benötigten Bestelllänge des Schubrohres

Messen Sie also wie unten abgebildet das Maß von der Schubdüse bis zum Ende des Modells. Zu diesem Maß addieren Sie das im Shop erwähnte Maß ( weil der Einlauftrichter die Schubdüse überragt).

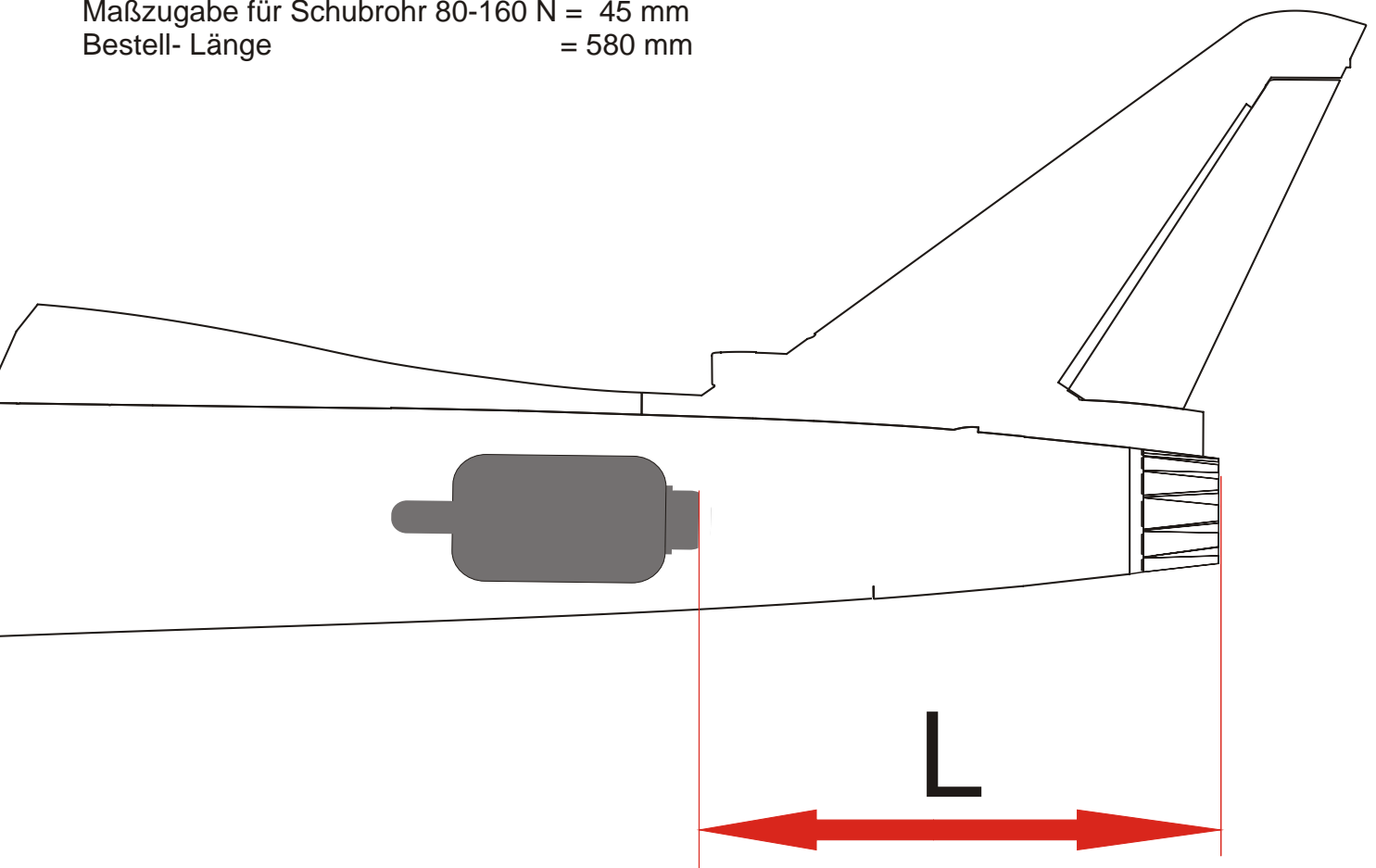
**Beispiel:**

Turbinengröße 160 Newton

Gemessene Strecke "L" = 535 mm

Maßzugabe für Schubrohr 80-160 N = 45 mm

Bestell- Länge = 580 mm



## Einbau des Schubrohres

Unsere Schubrohre werden mit Befestigungsmaterial ausgeliefert. Dieses besteht aus Aluminiumstreifen, Nieten und selbstschneidenden Schrauben. Hiermit können Sie die meist verbreitete Befestigungsart (an einem Spant) leicht bewerkstelligen. Eine alternative und sehr gute Befestigungsvariante stellen wir im Anschluss noch vor.

Die Aluminiumstreifen werden nach Bedarf mit einem Saitenschneider abgelängt und beidseitig mit 3 mm -Bohrungen versehen. Wir empfehlen, die Alustreifen am Einlauftrichter anzunieten, da eine Vernietung zuverlässiger ist als eine Verschraubung. Sollten Sie aber keine Nietzange besitzen, kann auch eine Verschraubung mit selbstsichernden Muttern, bzw. Schraubensicherung (flüssig) gemacht werden.

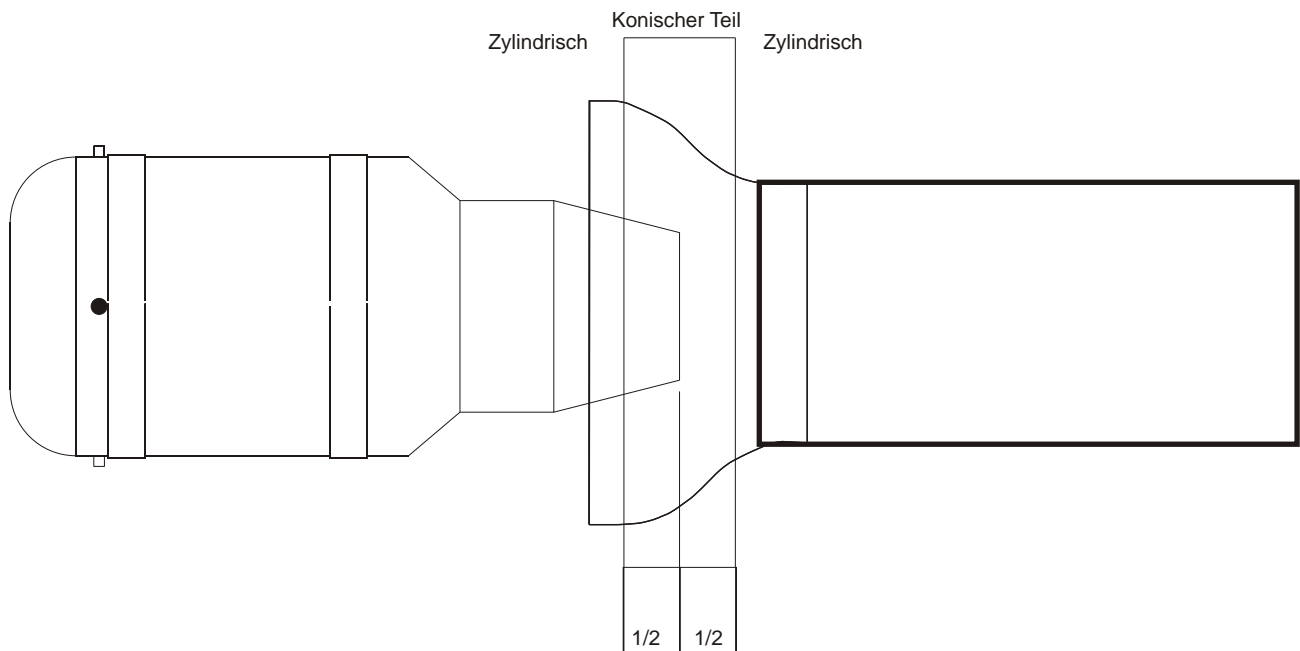
Um eine gute Ausrichtung des Trichters zu ermöglichen, schneiden Sie drei oder vier Streifen zu. Achten Sie darauf, das die Streifen nicht zu lang sind.

Hier noch eine Anmerkung

*Es ist ein weit verbreiteter Irrglaube, das der Turbinenstrahl das Schubrohr nach hinten bläst. Folglich sieht man vereinzelt immer wieder einige Schubrohrbefestigungen bei denen die Montagestreifen ungünstig angebracht sind. Beachten Sie bitte, das das Schubrohr im Betrieb **immer** zur Turbine hin - gezogen wird und das Ihre Befestigung so ausgelegt ist, das die Alustreifen immer auf Zug belastet werden - nicht auf Druck !*

Sind die Alustreifen am Trichter befestigt, richten Sie das Schubrohr im Modell aus. Hierbei beachten Sie bitte unbedingt die zuvor erwähnte Längsausrichtung des Schubrohres zur Turbine. Das bedeutet also:

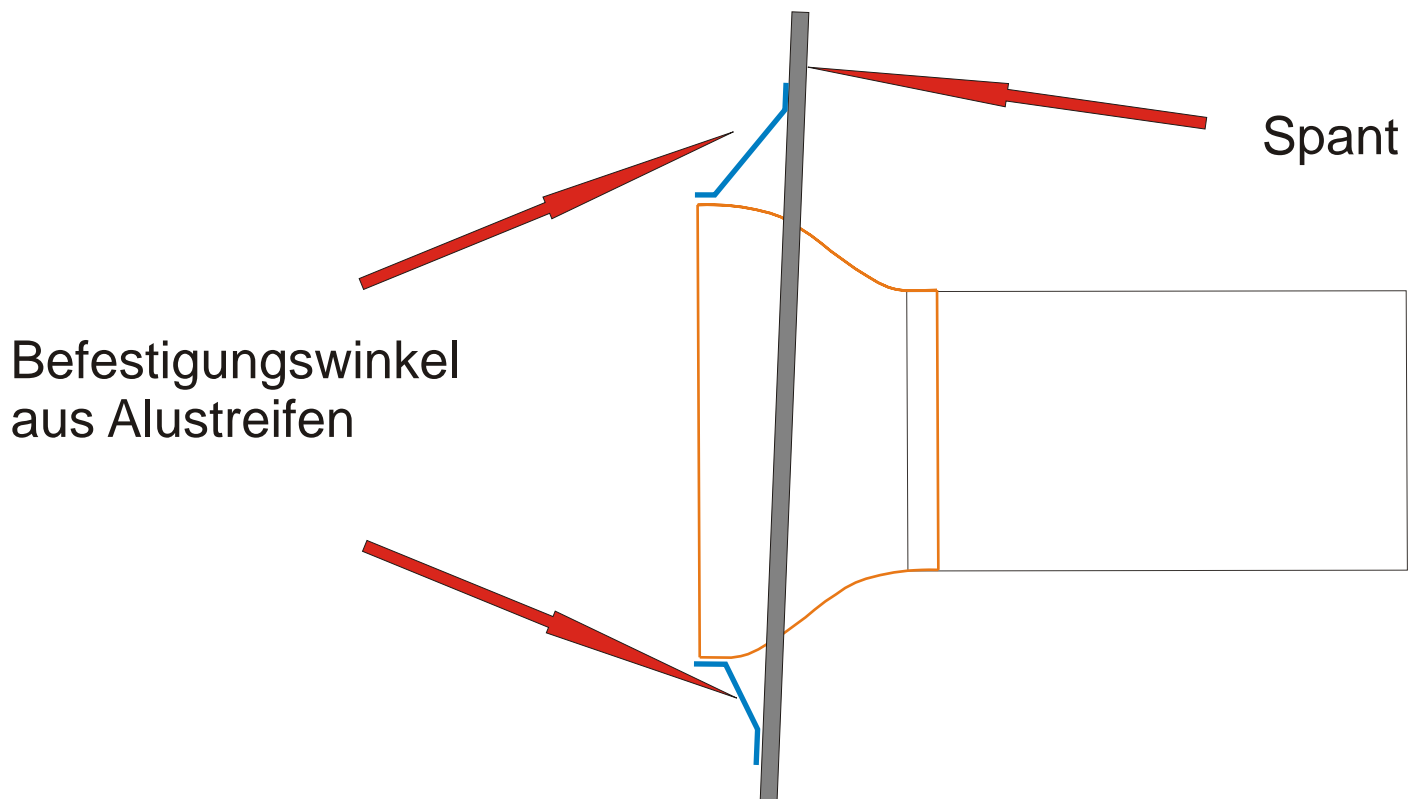
Die Turbine ragt tief in den Einlauftrichter hinein. **Das Ende der Schubdüse soll zur Hälfte in den konischen Teil des Trichters hineinragen.**



### Einbau des Schubrohres

Nachdem Sie die Längsausrichtung des Schubrohres eingestellt haben, kontrollieren und justieren sie die seitliche-, bzw. Höhenausrichtung, außerdem muss die Turbine gerade ins Schubrohr blasen. Wenn die Ausrichtung zufriedenstellend ist, zeichnen sie die Bohrungen der Haltetaschen am Spant an und bohren Sie 2,5 mm Löcher in den Spant. Die Haltetaschen schrauben Sie mit den beigegeführten Schrauben (3x16) in den Spant. Die Schrauben sollten nach der entgültigen Verschraubung nochmals mit einem Tropfen Epoxy gesichert werden.

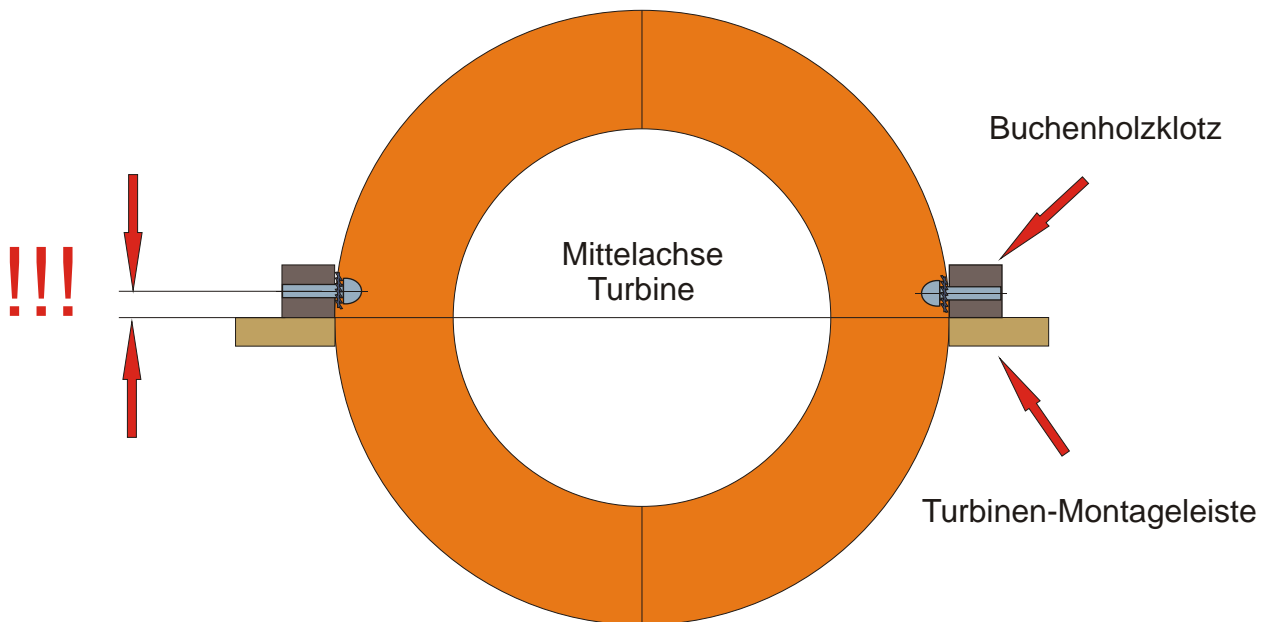
Am hinteren Ende sollte das Schubrohr lediglich lose geführt werden, etwa durch einen Ringspant oder mehrere Buchenholzleisten. Das Schubrohr darf hinten NICHT angeschraubt werden, andernfalls ist eine Ausdehnung nicht mehr möglich !



## Side Mount System

Viele Modelljets haben eine Befestigung der Turbine auf seitlichen Montageleisten - ähnlich der Befestigung eines Verbrennermotors auf einem Motorträger. Falls Sie über eine solche Befestigungsmöglichkeit verfügen, gibt es eine bessere Art das Schubrohr zu montieren als die vorher erwähnte. Der Trichter wird hierbei mit lediglich zwei Bohrungen versehen und kann dann ohne Aluminium-Befestigungslaschen direkt angeschraubt werden. Die nachstehende Grafik verdeutlicht die Methode. Beachten Sie beim Anschrauben die Mittelachse !

Ansicht von vorne in den Trichter

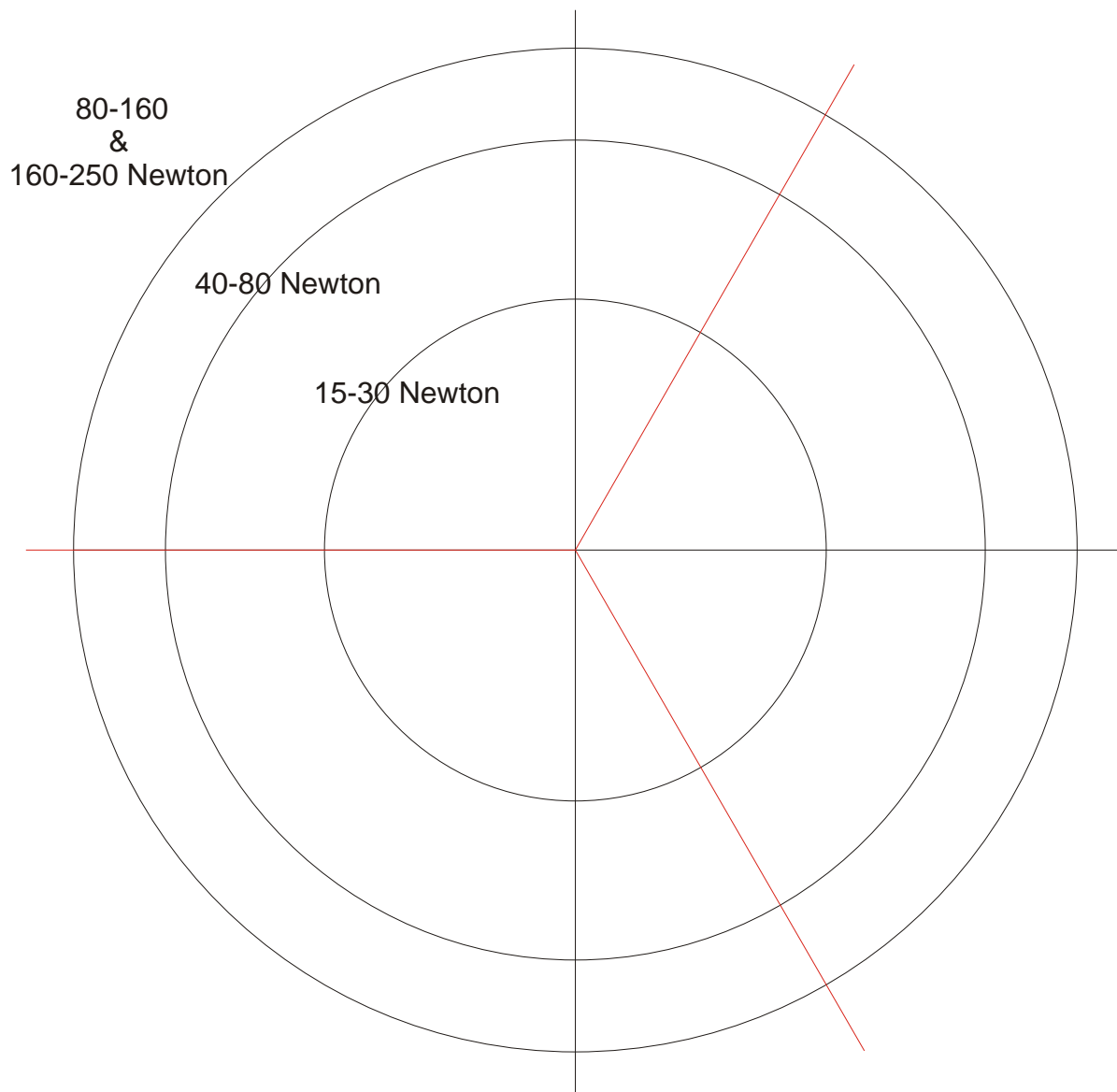


Bitte benutzen Sie die Schablone auf der folgenden Seite um Bohrungen genau anzuzeichnen. Die Schablone kann für alle verschiedenen Einlauftrichter unserer Serie verwendet werden.



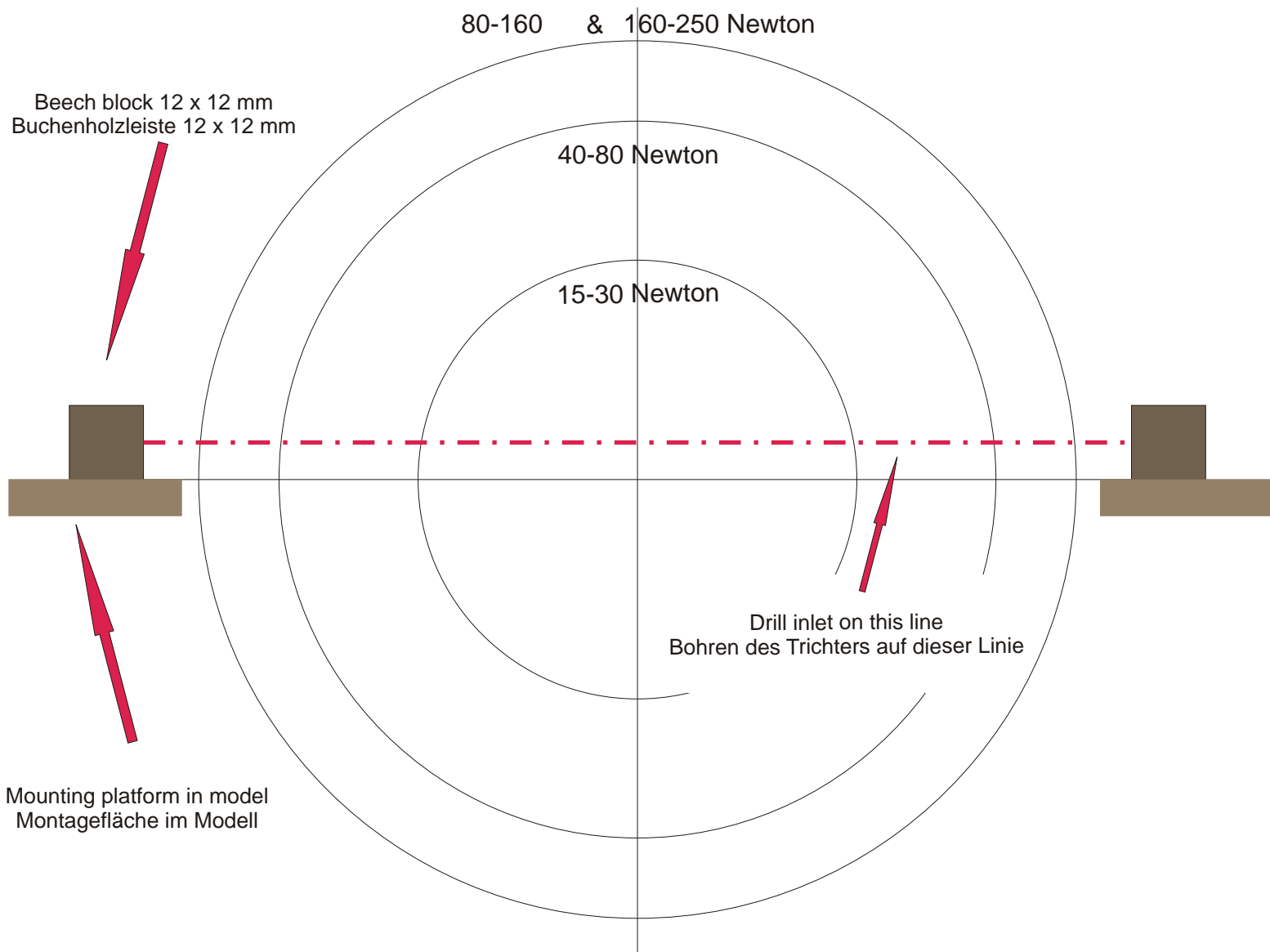
Schablone zum Anzeichnen von Befestigungsbohrungen

Beim Ausdruck der PDF Datei die Druckgröße auf 100 % setzen!



Schablone zum Anzeichnen von Befestigungsbohrungen bei

# SIDE MOUNT SYSTEM



Beim Ausdruck der PDF Datei die Druckgröße auf 100 % setzen!

This template is a PDF file that needs to be set at 100 % when printing !

Diese Einbauanleitungen sind ausschließlich für den privaten Gebrauch bestimmt. Die Vervielfältigung oder Verbreitung, gleich welcher Art ist untersagt, und bedarf zuvor einer schriftlichen Genehmigung von GRUMANIA JETS. Dies gilt auch für einzelne Teile wie Zeichnungen, Skizzen oder Textpassagen.



## Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie, dass schon der falsche Einbau eines Schubrohres zu erheblichem Schaden am Rohr selbst, aber auch am Modell zur Folge haben kann!  
Befestigen Sie das Schubrohr sehr gewissenhaft und überprüfen Sie auch später den perfekten Sitz.  
Es herrschen hier teils große Kräfte!

Die Funktion des Schubrohres kann durch viele Faktoren z.T. stark beeinflusst werden. Angefangen von einer falschen Einbauposition, über zu heiß laufende Turbinen, Heißstarts ( missglückte Kerosinstarts ) Gasverpuffungen bei Gasstartturbinen, der Einsatz von Smoker - anlagen, zu klein bemessene Einläufe am Modell bis hin zu Fremdkörpern im Rohr, sich selbst entzündendes Kerosin aus losen Leitungen ect, gibt es mannigfaltige Störfaktoren.  
Da weder der Einbau noch der Betrieb durch uns überwacht werden kann, weisen wir Sie darauf hin, dass jegliche Haftung durch Grumania Jets ausgeschlossen ist.

Letztlich ist der sichere Betrieb nur durch gewissenhaften Einsatz gewährleistet - dies liegt allein in Ihren Händen. Holen Sie sich den Rat von erfahrenen Jetpiloten, wenn Sie sich nicht sicher sind.

Ilja Grum  
Grumania Jets