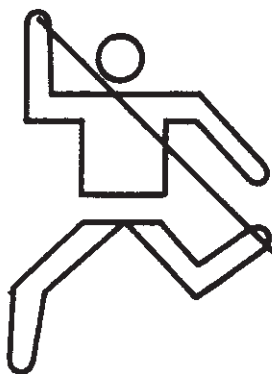


## 1 0 2 . 0 3 2 Kleinsegler

### Stückliste:

Teil	Benennung	Stück	Material	Maße
1	Rumpfmittelstück	1	Sperrholz	5 x 50 x 250 mm
2	Leitwerksträger	1	Kiefernleiste	5 x 10 x 500 mm
3	Rumpfseitenwände	2	Balsa	ca. 2 x 50 x 245 mm
4	Haltedübel	1	Buche	ø 4 x 30 mm
5	Tragflächenauflage	1	Modellsperrholz	2 x 20 x 100 mm
6	Höhenleitwerk	1	Balsa	ca. 2 x 50 x 245 mm
7	Seitenleitwerk	1	Balsa	ca. 2 x 50 x 80 mm
8	Tragflächenmittelstück	1	Balsa	ca. 2 x 100 x 500 mm
9	Tragflächen-Rippen	2	Balsa	ca. 5 x 10 x 500 mm
10	linkes Ohr	1	Balsa	ca. 2 x 100 x 110 mm
11	rechtes Ohr	1	Balsa	ca. 2 x 100 x 110 mm
12	Hochstarthaken	1	Fertigteil	
	Bleikugeln	1		ca. 30 g
	Gummiring	1		ø 60 mm

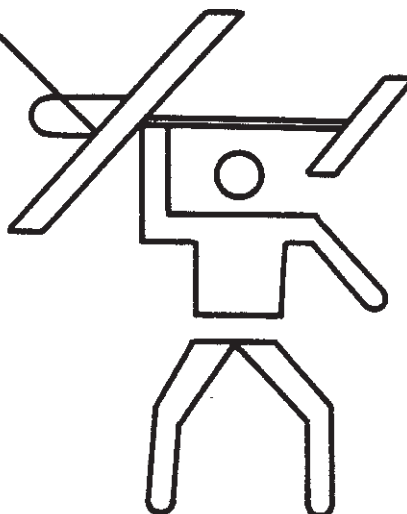


### Hinweis

Bei den OPITEC Werkpackungen handelt es sich nach Fertigstellung nicht um Artikel mit Spielzeugcharakter allgemein handelsüblicher Art, sondern um Lehr- und Lernmittel als Unterstützung der pädagogischen Arbeit.

### Zum Bau des Modells werden folgende Werkzeuge benötigt:

Laubsäge  
Messer  
Lineale  
4 mm Bohrer  
Stecknadeln  
Schleifpapier  
Porenfüller



## BAUANLEITUNG

Plan für die Seitenansicht und Schablonen (Seiten 5/7/9) und den Plan der Draufsicht und Flügelansicht (Seiten 11/13/15) jeweils an den Trennlinien zusammenkleben.

Zuerst wird das Rumpfmittelstück (Teil 1) vom Plan auf das Sperrholzbrettchen übertragen. Hierzu wird der Plan mit Kohlepapier auf das Holz gelegt und die Form durchgepaust, anschließend mit einer Laubsäge ausgesägt. Der Leitwerksträger (2) wird eingepasst und eingeklebt.

Schablone für die Rumpfseitenwände (3) vom Plan auf die Balsabrettchen übertragen und aussägen.

Die ausgeschnittenen Rumpfseitenwände können anschließend aufgeklebt werden. Als nächstes wird die Lage des Haltedübels (4) vom Plan auf den Rumpf übertragen und ein 4mm-Loch gebohrt. Der Dübel wird auf 30 mm gekürzt und eingeklebt. Hiernach wird dann die Tragflächenauflage (5) auf den vorher passend verschliffenen Rumpf geklebt und dann muss alles gut durchtrocknen. Nach dem Trocknen werden alle Kanten und Ecken verschliffen und anschließend das Leitwerk montiert. Hierzu Höhen- und Seitenleitwerk nach Plan ausschneiden und verschleifen. Der Leitwerksträger (2) wird auf die Mittellinie des Höhenleitwerks (6) geklebt, das Seitenleitwerk genau senkrecht oben auf den Leitwerksträger. Die Klebestellen müssen nun trocknen und es kann mit dem Bau der Tragflächen begonnen werden.

Die Rippenschablone aus dem Plan schneiden und 8 Rippen auf das Balsaholz (9) übertragen. Nach dem Aussägen werden die Rippen gleichmäßig geschliffen. Auf dem Tragflächenmittelstück die Lage der Rippen aufzeichnen und nach folgendem Schema aufkleben: Das dicke Ende der Rippe zeigt zur Vorderkante der Tragfläche. Die gewölbte Oberseite der Rippe wird mit Kleber eingestrichen und auf die Tragfläche gelegt, nun mit einer Stecknadel die Rippe vorne feststecken und die Tragfläche über die Wölbung der Rippe biegen und am hinteren Ende ebenfalls eine Stecknadel schräg einstecken. Dieser Vorgang wird erheblich erleichtert, wenn das Balsabrettchen an seiner Oberseite angefeuchtet wurde. Siehe auch die Detailzeichnung auf dem Plan. Jetzt muss das Tragflächenmittelstück unbedingt gut durchtrocknen, dabei sollte es auf einer ebenen Fläche liegen und mit Stecknadeln gegen Verzug gesichert sein. Hierdurch wird ausgeschlossen, dass sich die Fläche verzieht und das Modell dadurch ungewollte Kurven fliegt. Um die Tragfläche fertigzustellen, müssen später noch die Ohren (10 und 11) angebracht werden. Beide Ohren ausschneiden und verschleifen. Die Enden des Tragflächenmittelstücks werden im Winkel von ca. 35 Grad verschliffen (Zeichnung beachten). Hier werden die Ohren angeklebt und die Verklebung mit Stecknadeln gesichert. Das fertige Modell wird grundiert, verschliffen und anschließend der Hochstarthaken (12) nach Plan eingeschraubt. Das Modell muss nun ausgetrimmt werden. Beachte die folgende Anleitung!

## AUSTRIMMEN DES MODELLS

Der Schwerpunkt des Modells liegt unter der Tragfläche und ist im Plan mit S gekennzeichnet. Die Lage von S wird vom Plan auf das Modell übertragen und anschließend die Tragfläche aufgespannt. Hierzu den Gummiring über den Rumpf ziehen, die Tragfläche aufsetzen und nun das Gummi von hinten über die Tragfläche nach vorne ziehen und in den Haltedübel einhängen. Wird dann das zusammengebaute Modell im Schwerpunkt unterstützt, so muss es sich die Waage halten. Das Austrimmen wird durch eine Haltevorrichtung erleichtert (siehe Plan).

Es wird festgestellt, dass das Modell hinten schwerer als vorne ist. Durch Füllen von Bleikugeln in die Bleikammer wird das Modell in eine waagerechte Haltung gebracht. Je genauer diese Arbeit ausgeführt wird, umso besser ist der Gleitflug des Modells!

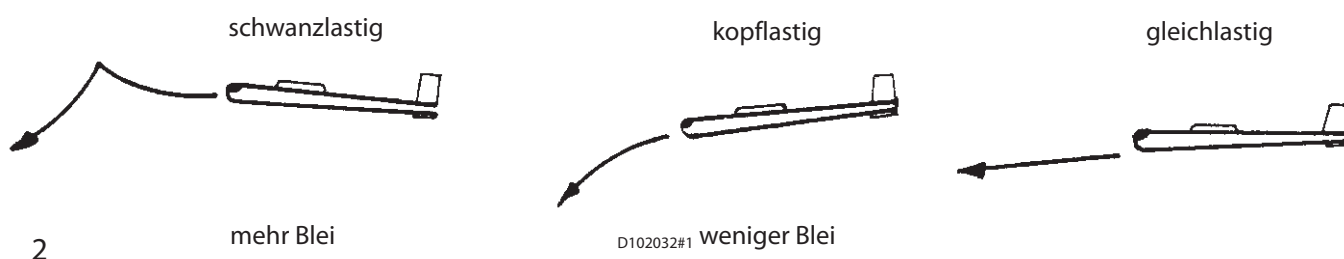
## EINFLIEGEN UND HOCHSTART

Nachdem das Modell ausgetrimmt wurde, kann der erste Wurfstart ausgeführt werden. Hierzu das Modell im Schwerpunkt zwischen Daumen und Zeigefinger fassen und mit Schwung nach vorne freigeben.

Nicht nach oben werfen!

Immer gegen den Wind starten!

Dabei die Flugbahn beobachten und nötigenfalls durch Änderungen am Modell korrigieren.



Wenn das Modell zu sehr kurvt, können folgende Ursachen dafür verantwortlich sein:

1. Tragfläche verdreht oder verzogen.  
Abhilfe: richten oder neu bauen
2. Tragflächenhälften nicht gleich groß, eine Seite ist schwerer.  
Abhilfe: mit Bleikugeln die Tragfläche auswiegen.
3. Seitenleitwerk schief aufgeklebt.  
Abhilfe: ablösen und neu aufkleben.

Erst wenn das Modell aus dem Handstart einen guten Gleitflug vorzeigt, kann und darf der HOCHSTART gewagt werden.

### HOCHSTARTTECHNIK

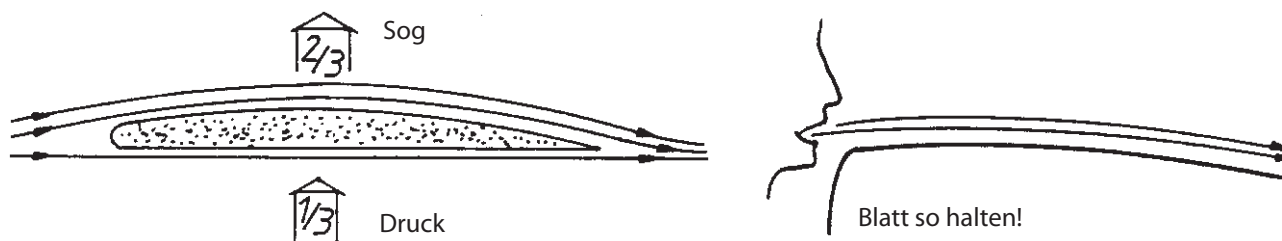
Als Hochstartleine dient eine 50 m lange Drachenschnur. Zum Einhängen in den Hochstarthaken wird ein Metallring (von Getränkedose) an der Leine befestigt. Ein Helfer hält das Modell mit Leine am ausgestreckten Arm, während der Läufer mit der stramm ausgelegten Leine losläuft und das Modell hochzieht. Soll ausgeklinkt werden, so wird mit einem Ruck zum Modell hin der Ring vom Haken gelöst. Klinkt die Leine nicht selbsttätig aus oder bricht das Modell aus seiner Flugbahn, so kann der Läufer die Leine auch einfach loslassen.

Das Modell ist dann nicht mehr gefesselt und fängt sich selbsttätig. Sollte die Leine zu früh, d. h. schon beim Startvorgang, aus dem Haken fallen, so muss der Haken etwas nach vorn versetzt werden.

### VIEL SPAß BEIM BASTELN UND FLIEGEN!

Wie entsteht der Auftrieb an der gewölbten Tragfläche des Modells?

Wird eine gewölbte Fläche von einem Luftstrom umströmt, so entsteht an ihr ein Auftrieb nach folgendem Prinzip:



Der Weg über die Tragfläche ist infolge der Wölbung länger als der Weg entlang der Tragflächenunterkante. Um dieses auszugleichen, wird der Luftstrom oberhalb der Tragfläche schneller fließen als unterhalb. Der so beschleunigte Luftstrom erzeugt einen Sog, welcher die Tragfläche nach oben hebt. Unterhalb der Tragfläche entsteht eine Druckwirkung, sie drückt zusätzlich die Tragfläche hoch. Das Verhältnis besteht aus ca. 2/3 Sog und 1/3 Druck. Ein einfaches Experiment verdeutlicht dieses Prinzip: Ein Papierblatt knicken und vor den Mund halten. Bläst man über das Blatt, so entsteht Auftrieb, das Blatt wird angehoben. Die Auftriebserzeugung einer Tragfläche lässt sich noch weiter steigern, wenn man die Tragfläche schräg gegen die Luftströmung einstellt. Die Tragfläche hat dann einen EINSTELLWINKEL.

### Bedeutung des EINSTELLWINKELS

Der Einstellwinkel liegt im Bereich von 0 bis ca. 5 Grad und beeinflusst die Stärke des Auftriebs. Z. B. ist der Auftrieb bei 4 Grad größer als bei 1 Grad. Doch ein hoher Einstellwinkel produziert auch einen hohen Widerstand, welcher den Gleitflug bremst. Ein günstiger Einstellwinkel liegt bei ca. 2 Grad. Dieser Winkel ist bei unserem Kleinsegler bereits durch die Rippenform festgelegt. Man kann den Einstellwinkel bestimmen, indem man den Sitz der Tragfläche mit der Lage des Höhenleitwerks vergleicht.



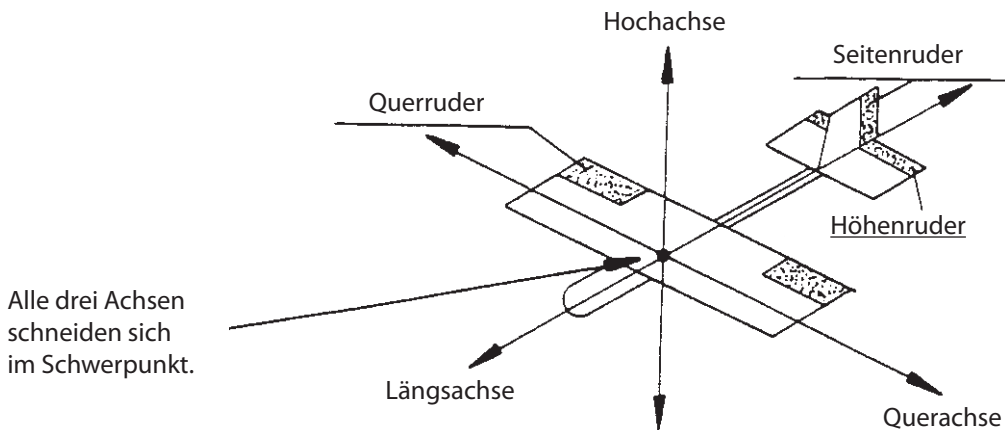
### Die Achsen, über die ein Flugzeug gesteuert wird

Ein Flugzeug fliegt in drei Dimensionen, d. h. es bewegt sich nach vorn, links, rechts, oben und unten. Um es dementsprechend steuern zu können, hat es Ruder, welche auf die folgenden drei Achsen wirken:

**Längsachse:** Eine Steuerung um die Längsachse erfolgt durch die QUERRUDER. Mit ihnen bringt man das Flugzeug zum ROLLEN.

**Hochachse:** Das SEITENRUDER bewegt das Flugzeug um die HOCHACHSE, mit ihm bringt man das Flugzeug zum GIEREN.

**Querachse:** Das HÖHENRUDER bewegt das Flugzeug um die QUERACHSE, mit ihm bringt man das Flugzeug zum NICKEN.



### Stabilisierung des ungesteuerten Kleinseglers

Die Stabilisierung unseres Modells erfolgt über das Höhen- und Seitenleitwerk, sowie über die V-Form der Tragfläche. Wird nämlich die Tragfläche nicht in gerader Form, sondern in einer V-Stellung montiert, so erreicht man eine höhere Stabilität um die Längsachse. Die V-Form ersetzt praktisch die Querruder. Auf Seiten- und Höhenruder kann man allerdings nicht verzichten. Sie beeinflussen Flugrichtung und Gleitwinkel und wirken durch den sogenannten Wetterfahnen-Effekt.

Luftströmung drückt die Wetterfahne in Richtung der Luftströmung.

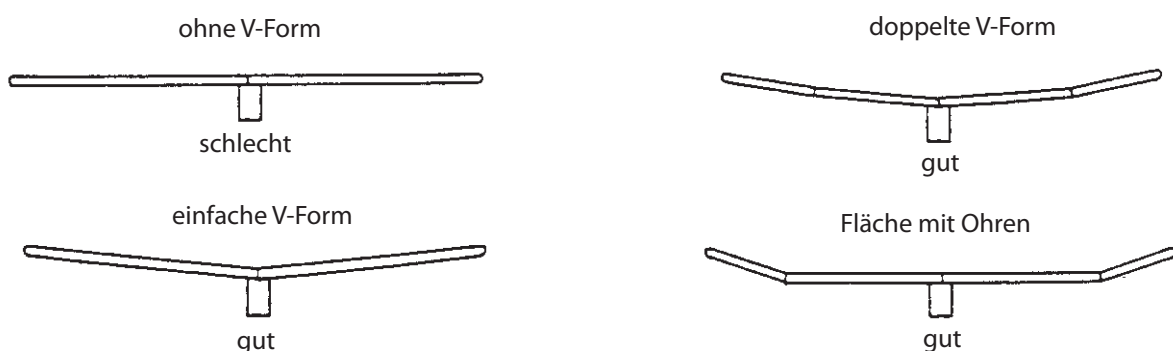


Genauso wirken Seiten- und Höhenleitwerk beim Flugzeug/Flugmodell.

Es wird empfohlen, das Modell auf einem Baubrett zu bauen und während der Arbeitspausen zu lagern.

Als Baubrett eignet sich eine Tischlerplatte, furnierte Spanplatte oder der beigefügte Karton (100 x 500 mm), hier können die Stecknadeln leicht eingedrückt werden.

### Verschiedene V-Formen



Trennlinie

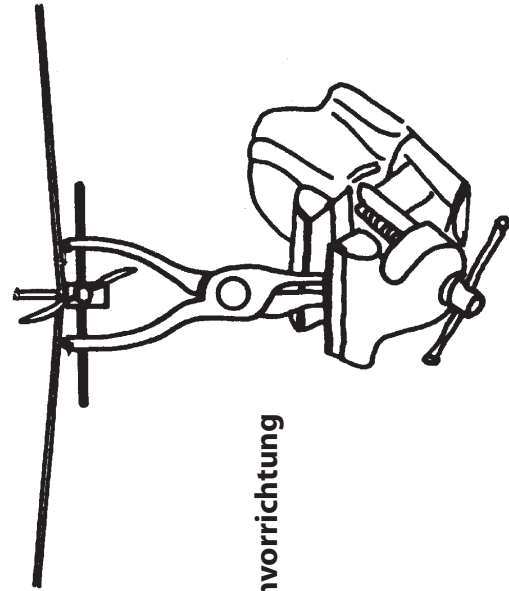
D102032#1

Rumpfkopf (1)

Ausschnitt für Leitwerksträger (2)

1

Bleikammer und Abdeckung



Austrimmvorrichtung

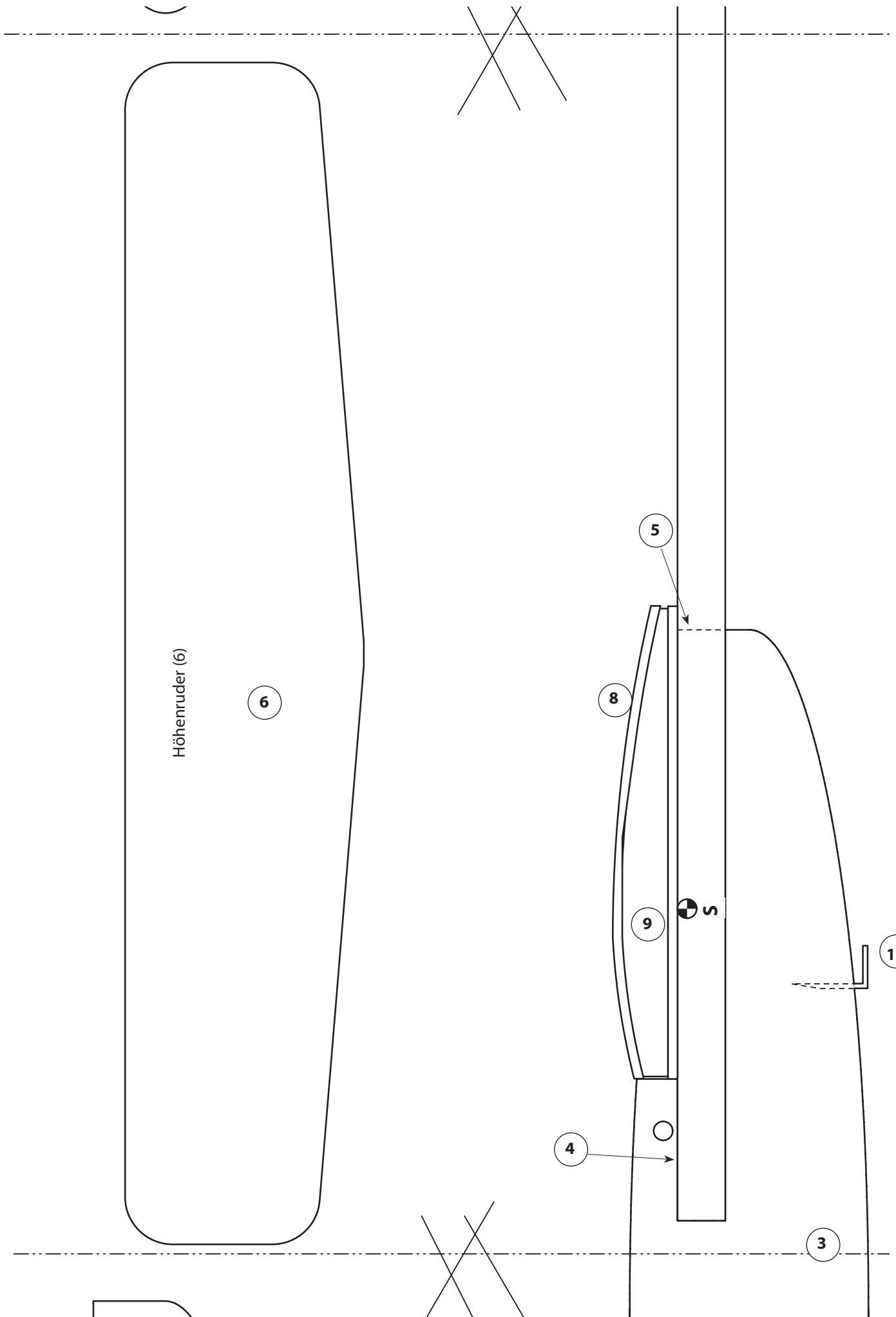
Seitenruder (7)

7

6

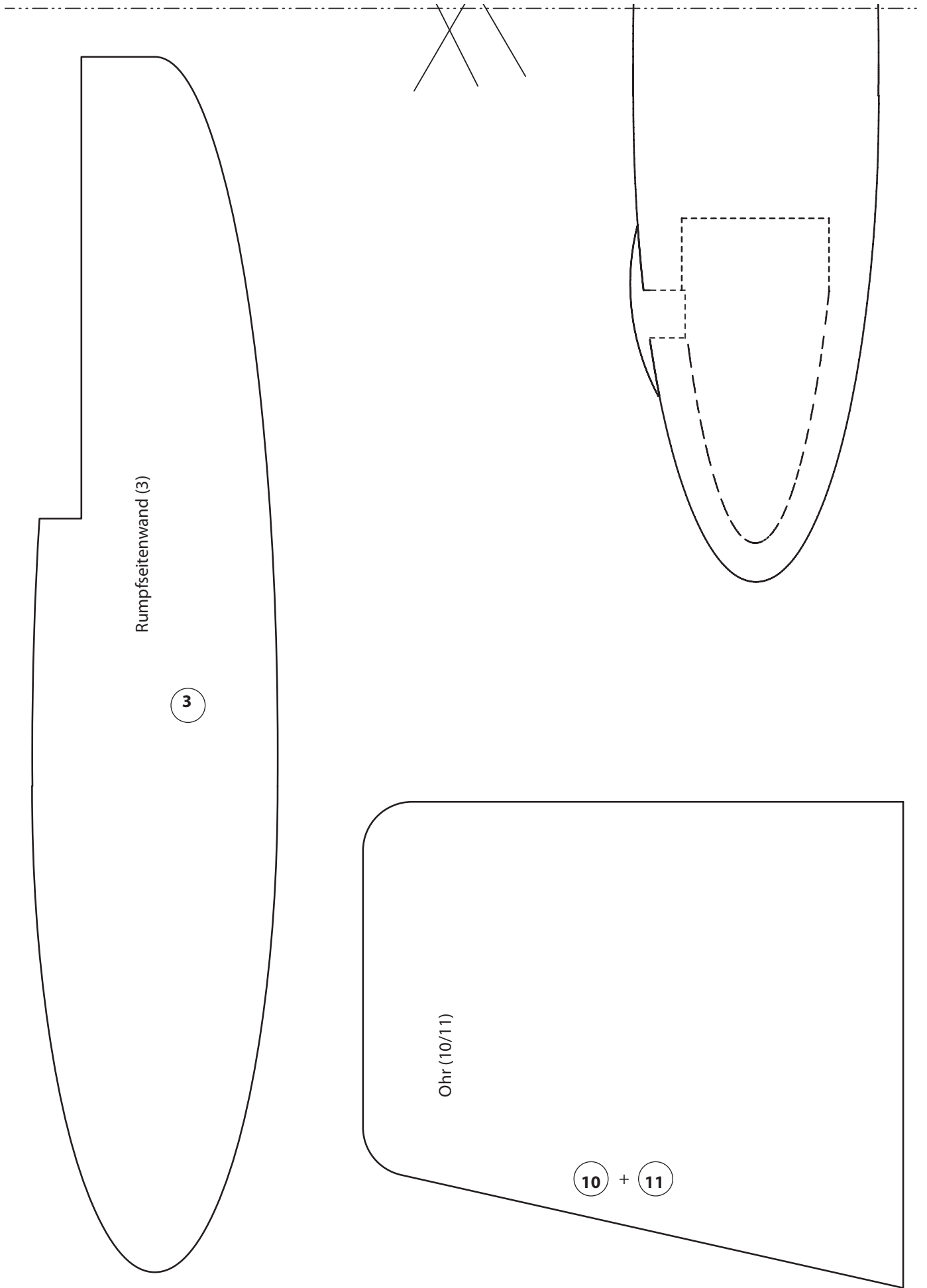
2



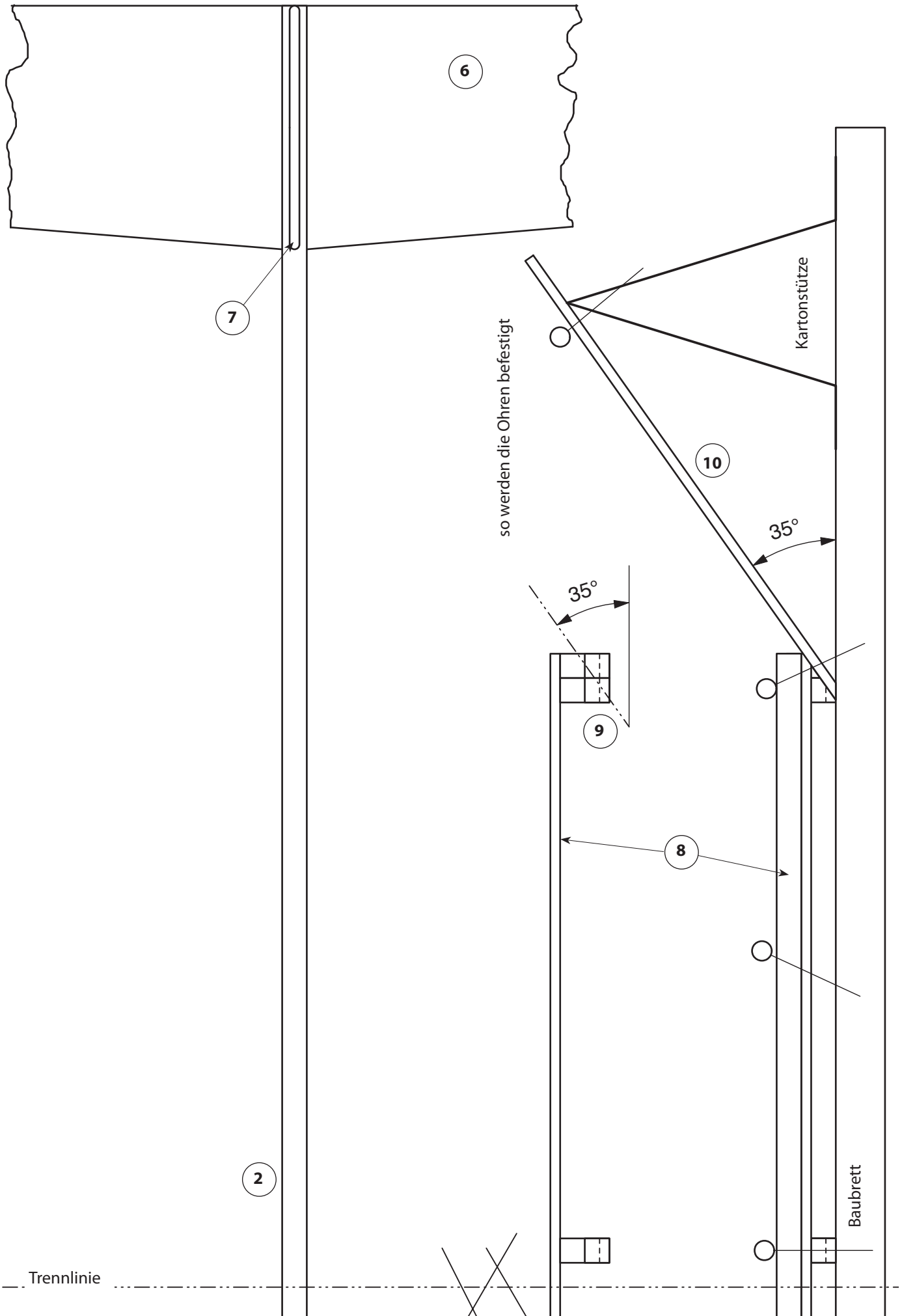




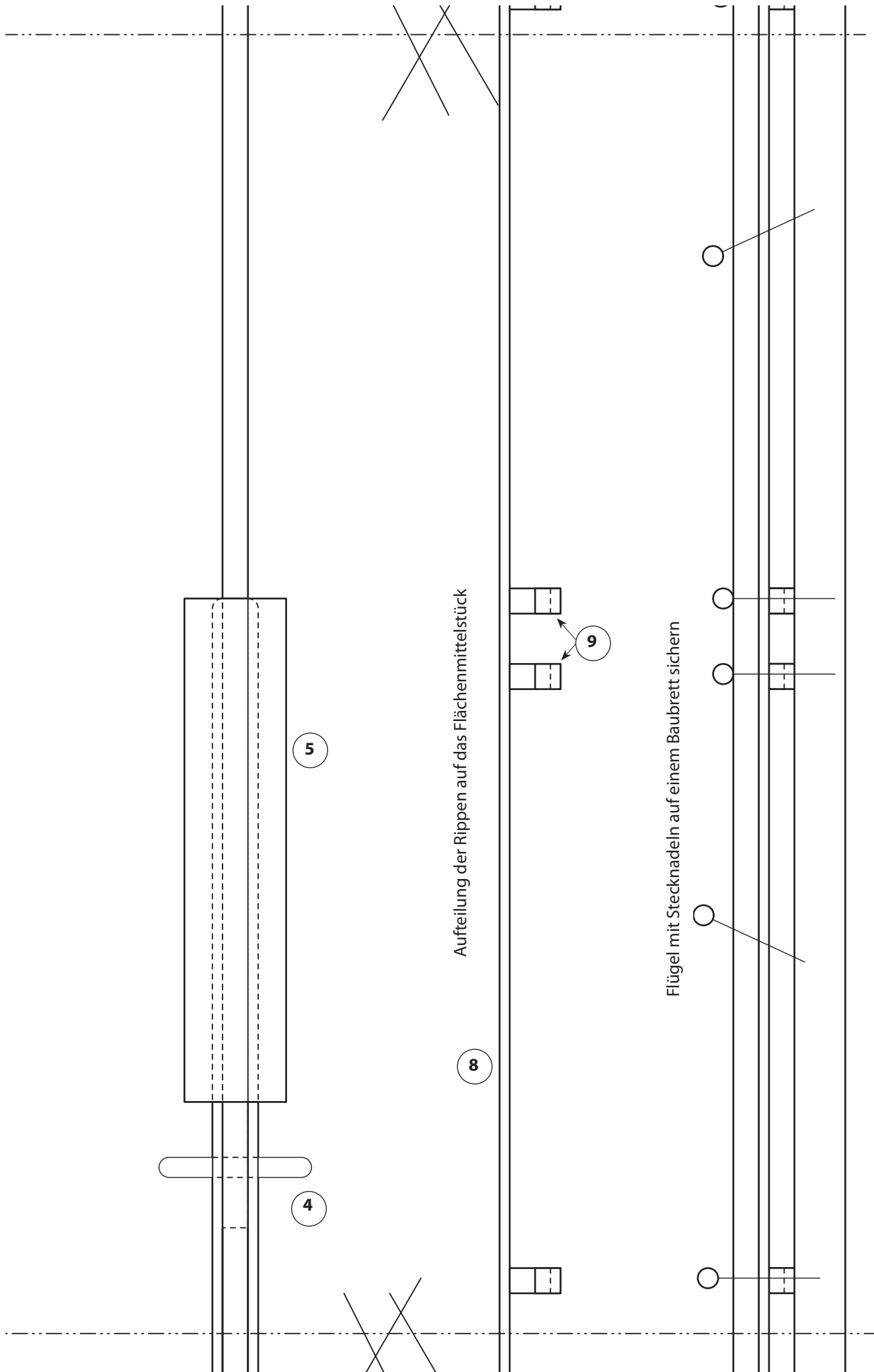










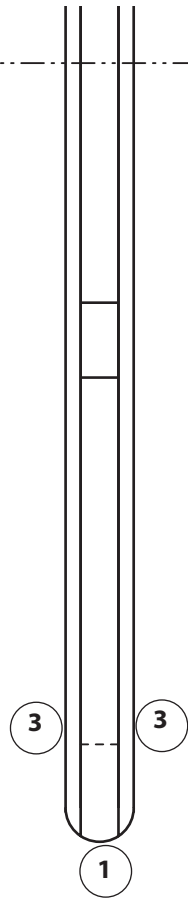




Rippenschablone (9)



Trennlinie



Flügelmittelteil (8) auf die Rippen (9) leimen und mit Stecknadeln sichern.  
(Flügelmittelteil evtl. oben anfeuchten!

