

Beginner-Saalflugmodell „Lillflygar`n“

Bauanleitung (Stand Jan. 2017)

Das Modell kommt aus Schweden und wurde von Jonas Romblad konstruiert. Es ist wegen seines minimalistischen Konzeptes ideal zum Einstieg geeignet und für Schulen bzw. Workshops zu empfehlen. Es kommt mit einfachsten Materialien aus. Die Flugleistung ist bei richtiger Trimmung wirklich beachtlich. Bei Wettbewerben wurden schon über 3 Min. erreicht.

Im Saalflug ist das Modellgewicht besonders wichtig. Es soll deshalb nur leichtes Balsa mit einer Dichte von 0,08 bis 0,1 g/cm³ verwendet werden. Einzige Ausnahme: die Propellerblätter sollten aus härterem Balsa (Dichte ca. 0,12 g/cm³) sein um vorne genügend Gewicht zu haben. Die Leisten können mit dem Leistenschneider (z. B. von Kavan) von einem leichten 1,5 mm Balsabrett geschnitten werden (Gewicht des Brettes 1,5x100x1000 mm max. 15 Gramm). Auch ein Stahllineal und eine Minicutterklinge sind geeignet um dünne Leisten von einem Balsabrett zu schneiden. Wer das Material nicht auftreiben kann, sollte bei mir nachfragen – ich kann Materialsätze für 10 Modelle in einer Box bereitstellen (eder-h@arcor.de). Diese enthalten alle Leisten, Balsa für Propeller, fertige Propellernabe, Plastikröhrchen, Perle, Bespannmaterial und 2 fertige Gummischleifen (ohne Kleber).

Werkzeuge:

Zum Ablängen der Leisten: Rasierklinge (rückseitige Schneide abkleben – Verletzungsgefahr!)

Zum Leistenschneiden: Stahllineal ca. 40 cm Länge, alternativ: KAVAN Leistenschneider.

Eine Pinzette zum Einsetzen der Leisten ist von Vorteil aber nicht unbedingt erforderlich

Eine Milligrammwaage ist ebenfalls von Vorteil. Diese Waagen (Anzeige 1/1000 Gramm) sind im Internet günstig zu haben (ca. 25 Euro Stichwort: Goldwaage)

Zum Aufdrehen des Gummis ist eine Kurbel mit Übersetzung 1:10 oder 1:15 vorteilhaft (www.kpaero.com)

Modelldaten:

Spannweite mit V-Form 235 mm (flach 260 mm)

Rumpflänge 245 mm

Gewicht ca. 1,2 g (ohne Gummi)

Gummimotor: eine Schleife 1,15 x 1 x 220 mm Tan Super Sport (FAI Gummi)

Rohbaugewichte (ca.):

Flügel 215 mg

Höhenleitwerk 110 mg

Seitenleitwerk 35 mg

Rumpfstab 200 mg

Propeller 350 mg

Zum Bau erforderliches Material:

5 Balsaleisten 1,5x1,5 mm Länge ca. 300 mm

1 Stück härteres Balsa 50x50 mm, Dicke 1 mm (für Propeller)

1 härtere quadratische Balsaleiste 3x3 mm, 80 mm lang (Propellernabe)

1 leichte Balsaleiste 2 x 5 mm x 245 mm (Rumpf)

10 cm Stahldraht 0,5 mm Dicke

1 Röhrchen 10 mm lang Innendurchmesser ca. 0,6 mm (Plastikröhrchen oder Spritzenkanüle)

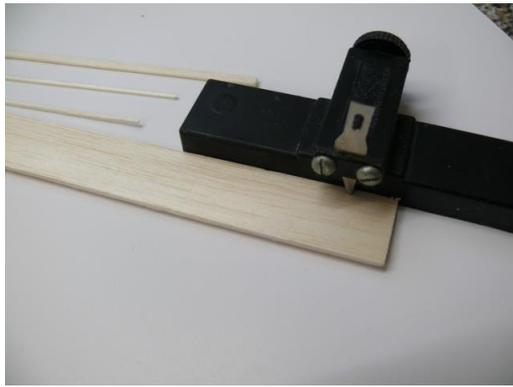
Kleber: UHU hart mit Aceton verdünnt (60/40) oder Weißleim etwas mit Wasser verdünnt, Leim nur tröpfchenweise anwenden (z. B. mit Zahnstocher, dünner Draht)..

Uhu Hart hat den Vorteil, dass die Klebungen mit Aceton wieder gelöst werden können (z. B. zum Repositionieren). Es kann auch nachgeklebt werden, wobei sich der alte Kleber wieder löst.

Cyanokleber (Sekundenkleber): die Anwendung ist in der Schule problematisch. Wenn er benutzt wird, sollte man nur kleine Tröpfchen mit dem Zahnstocher anwenden.

Bespannung: DÜNNSTE Maler-Abdeckfolie (z. B. bei Obi 99Ct). Aufkleben: 3 M Spraymount Sprühkleber (andere Sprühkleber kann ich nicht empfehlen, da sie Fäden ziehen oder bei beschichteten Folien nicht haften).

Alternativ dünnes Japanpapier ca. 10 g/m² oder Seidenpapier mit Papierklebestick aufkleben.



Leistschneider von KAVAN

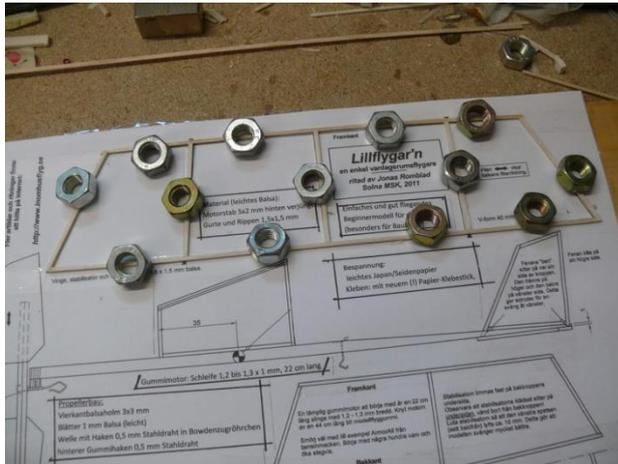
Plan auf Unterlage kleben:

Den Plan heftet man mit Klebefilm oder Sprühkleber faltenfrei auf eine ebene Unterlage. Am besten 2 lange Streifen Klebefilm über die gesamte Nasen- und Endleiste kleben, damit die späteren Klebestellen abgedeckt sind.

Durch die dünnen Leisten keine Nadeln stecken! Diese würden zu sehr geschwächt. Das Fixieren der Leisten auf dem Plan erfolgt ausschließlich mit Gewichtsstücken, z. B. M10-Muttern.

Luxuslösung: Magnettafel z. B. von Ikea und Magnete (z. B. Abschnitte von 3M Plastik-Magnetband). Auch eine 0,5 mm verzinkte Eisenblechplatte (bei Obi ca. 4 Euro) ist geeignet

Keine starken Magnete (Neodym) verwenden!



Aufbau des Flügels direkt auf dem Plan. Die Klebestellen sind mit Transparent-Klebefilm über die ganze Planlänge abgedeckt. Zum Fixieren der Leisten werden M10-Muttern benutzt. Alle Klebestellen müssen formschlüssig sein. Eine Alternative wäre eine ebene Platte aus Eisenblech und kleine Magnete (z. B. zuschneidbare 3M- Plastikmagnete) zum Fixieren.

Leisten ablängen:

Die Leisten müssen mit einer Rasierklinge (eine Schneide abkleben) exakt senkrecht abgeschnitten werden. Im Unterricht macht man am besten eine Vorübung zum Schneiden und Verkleben von Leisten. Das passgenaue Zusammensetzen der Leisten ist die größte Herausforderung beim Bau. Lücken sollten nicht mit Leim gefüllt, sondern eine neue, passgenaue Leiste geschnitten werden!



Leisten mit der Rasierklinge ablängen (Rückseite abkleben – Verletzungsgefahr!)

Leimungen:

Zum Auftragen des Leims eignet sich z. B. ein Zahnstocher. Immer nur so viel Leim wie nötig verwenden! Dicke Leimbatzen sind im Saalflug verpöht – das ist unnötiges Gewicht!

Nach ca. 15 Min. Trockenzeit des Leims können die Teile von der Unterlage abgenommen werden. Man fährt mit der flachen Rasierklinge unter der verleimten Struktur hindurch und löst sie damit schonend von der Unterlage.

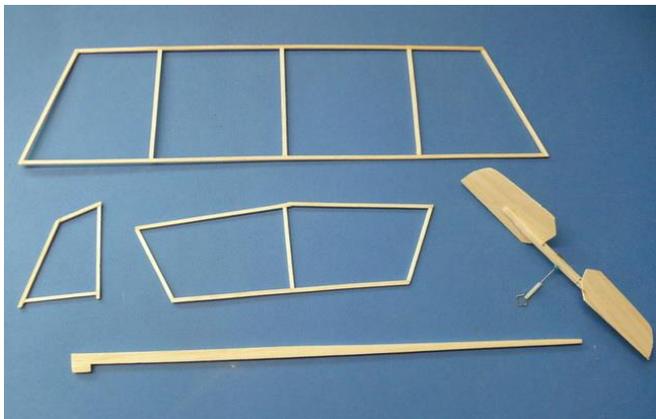
Alternative: Sekundenkleber (nur in kleinen Tröpfchen mit dem Zahnstocher auf die Klebestelle bringen). Nur für das Plastikröhrchen ist Sekundenkleber von Vorteil.

Rumpf, Leitwerke:

Für den Rumpf dient eine leichte Balsaleiste 2 x 5 mm im Querschnitt. Sie wird auf der Oberseite ab dem hinteren Haken gemäß Plan verjüngt. Am Ende ist der Rumpf nur noch 1 mm hoch. Die Rumpfunterseite ist gerade. Das Höhenleitwerk wird an das Rumpfende von unten her angeleimt und zwar so, dass die bespannte Seite unten liegt. Von oben ist also die offene Struktur zu sehen. **DAS IST SEHR WICHTIG; DENN SONST ZEIGT DAS MODELL KEINE ANSTALTEN ZUM FLIEGEN!** Das Seitenleitwerk wird gemäß Plan schräg auf den Rumpf aufgesetzt. Es muss auf der (in Flugrichtung gesehen) rechten Seite bespannt werden.

Der Rumpf erhält vorne noch ein Zusatz-Klötzchen von 2 x 3 x 10 mm als Abstandshalter für das Lagerröhrchen, welches die Welle des Propellers führt. Das Lagerröhrchen wird mit Weißleim oder Sekundenkleber angeklebt und mit einigen Fadenwicklungen gesichert (Faden rings herum mit Leim tränken). Bei Sekundenkleber kann eine Wicklung ggf. entfallen.

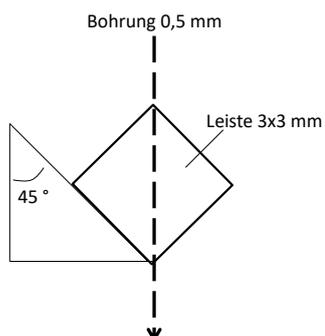
Es ist vorteilhaft, das Lagerröhrchen in Flugrichtung etwas nach links weisend festzukleben. Durch den Propeller-Seitenzug von ca. 3 Grad wird die Kurve unterstützt.



Die fertigen Rohbauteile vor dem Bespannen

Propeller:

Der 3x3 mm Propellerholm muss in der Mitte exakt diagonal und senkrecht durchbohrt werden.



Dazu ist ein Hilfsmittel, z. B. ein ein Prisma von Vorteil.

Die Bohrung muss exakt diagonal durch die quadratische Leiste geführt werden!

Die Lage der Propellerblätter wird auf dem Holm angezeichnet und die Holm-Flächen gegenüber den Blättern abgeschrägt. Die Blätter werden nun gleichmäßig aufgeklebt. Die Propellerflächen stehen senkrecht zueinander. Zwischen Propellernabe und Lagerröhrchen muss eine Perle eingesetzt werden die den Druck aufnimmt. Ggf. muss der Propeller gewuchtet werden, wenn er eingebaut ist. Das kann z. B. mit etwas Klebstoff erfolgen, den man auf das leichtere Blatt im Bereich der Blattspitze aufbringt.

Wichtig ist, dass am Ende beide Blätter einen Winkel von 45 Grad gegen die Propellerebene haben, Sind die Winkel unterschiedlich, dann „eiert“ der Propeller und läuft unrund.

Für den Propeller sollte sowohl für den Propellerholm wie auch für die Blätter etwas härteres Balsa verwendet werden, da man vorne Gewicht benötigt (zur Einhaltung des Schwerpunktes nach Plan).



Der fertige Propeller mit Welle, Lagerröhrchen und Perle. Der 3x3 mm Holm wurde auf den gegenüber liegenden Seiten des Blattes zum Ende hin abgeschrägt.

Bespannen:

Dünne Malerfolie auf einer sauberen, ebenen Unterlage faltenfrei auslegen und ggf. rundum mit einigen Gewichten beschweren.

Flügel und Leitwerke kurz mit Sprühkleber besprühen. Achtung beim Flügel auf die richtige Seite achten (der Flügel ist nicht symmetrisch zur Mitte!!). Alle Teile werden nur einseitig bespannt. Das Seitenleitwerk (SLW) wird auf der - in Flugrichtung gesehen - rechten Seite bespannt. Die bespannte Seite des Höhenleitwerks (HLW) muss nach unten zu liegen kommen!

Die mit Kleber besprühten Teile auf die Folie auflegen und leicht andrücken.

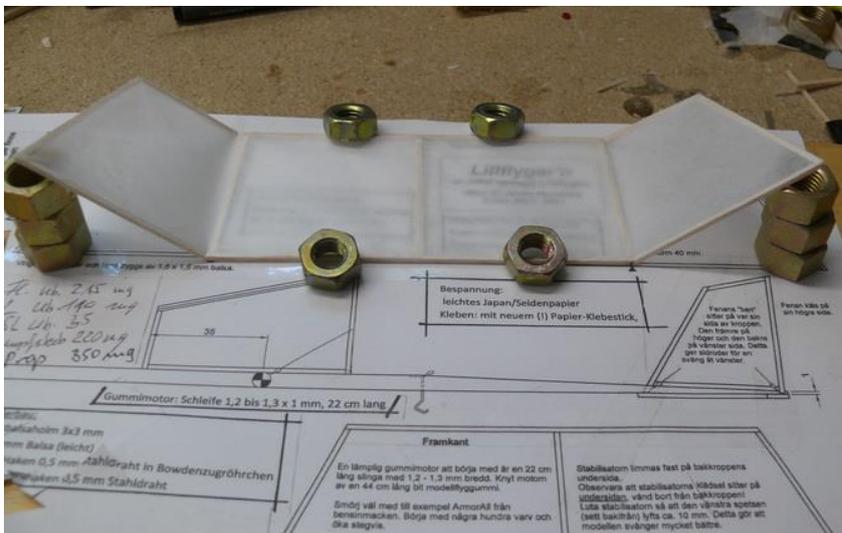
Abtrennen der Folie: Noch auf der Unterlage liegend mit einem nicht zu heißen LötKolben Folie rundherum abtrennen. Zügig arbeiten um Brandstellen am Holz zu vermeiden.



Die dünne Maler-Abdeckfolie (oder Gemüsetütenfolie vom Supermarkt) wird faltenfrei ausgelegt und mit Muttern beschwert. Die mit Sprühkleber benetzten Teile werden aufgelegt, angedrückt und anschließend die Folie ringsum mit einem LötKolben abgeschmolzen.

Alternative Bespannung: sehr leichtes Japanpapier oder Seidenpapier. Aufkleben mit Papierklebestick

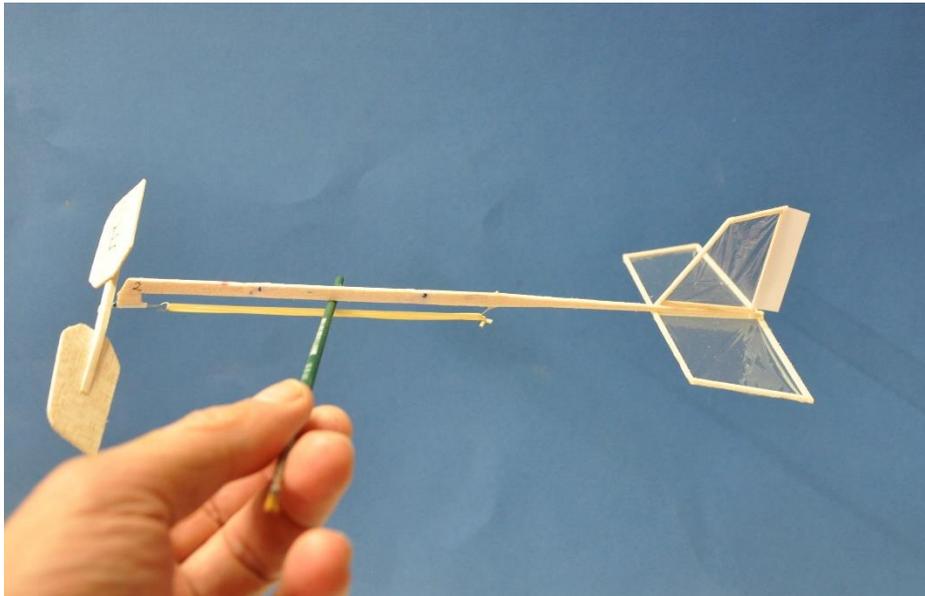
Flügelknicke anbringen:



Am bespannten Flügel werden vordere und hintere Leist an den Außenrippen von unten zur Hälfte eingeritzt und vorsichtig nach oben gebrochen. Nach Leimzugabe in die Bruchstellen werden die Flügelspitzen 40 mm hochgestellt.

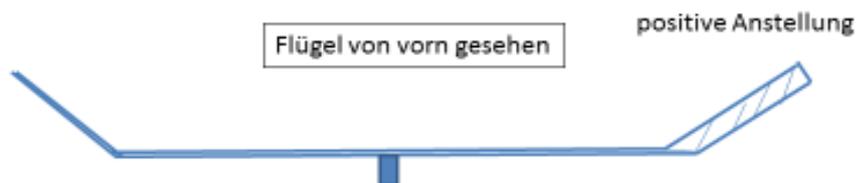
Flügelmontage und Einfiegen:

Flügelmontage: Man sollte die Schwerpunktlage vor der Flügelmontage (mit dem Gummistrag in Position) prüfen und den Flügel danach positionieren (der SP ändert sich nach der Flügelmontage kaum). Der SP soll 27 mm hinter der Vorderkante des Flügels soll 27 mm vor dem SP liegen.



Feststellen des Schwerpunktes ohne Flügel, jedoch mit Gummistrang (Strang 1x hin und her spannen). Der Flügel wird dann so montiert, dass die Flügelvorderkante 27 mm vor dem SP liegt.

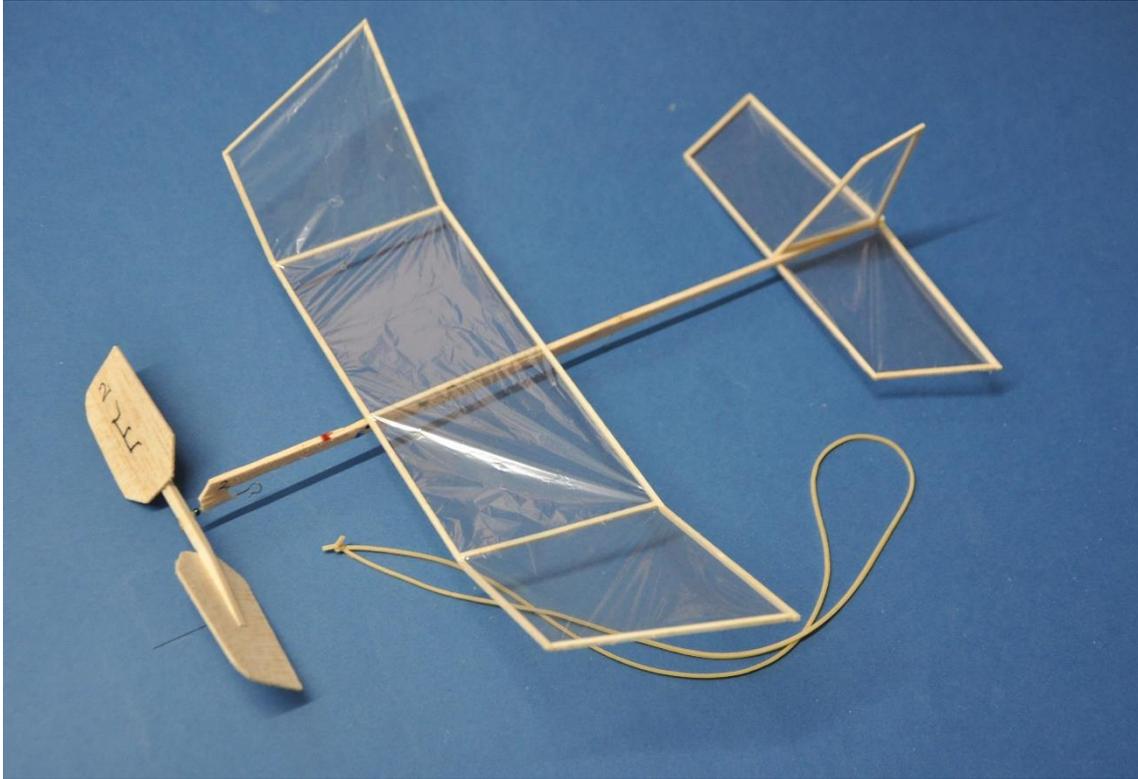
Jetzt wird noch der montierte Flügel auf Verzüge geprüft indem man genau aus der Flugrichtung (Rumpfrichtung) von vorne auf das Modell schaut. Der Flügel muss im Mittelteil eben sei. Das rechte Ohr ist infolge Schrägstellung der Rippe positiv angestellt. Dies ist erforderlich, um das Propellerdrehmoment auszugleichen. Der Flügel ist wegen des Drehmomentenausgleichs links länger als rechts.



Flügel genau in Rumpf-Längsachse von vorne anvisieren. Das linke Ohr (in Flugrichtung gesehen) muss positiv angestellt sein. Der linke Flügel ist wegen des Drehmomentenausgleichs länger als der rechte.

Die ersten Flüge macht man mit ca. 400 Umdrehungen. Das Modell muss nach links kreisen und etwa die Höhe halten.

Trimmen: bei Kopf- oder Schwanzlastigkeit kann man kleine Stücke Malerkreppband vor oder hinter dem Flügel auf den Rumpf kleben. Der Schwerpunkt darf aber nur minimal verändert werden. Das Modell muss im Steigflug eine ebene Bahn fliegen ohne zu pumpen oder durchzutauchen.



Das flugbereite Modell. Man beachte, dass beim Höhenleitwerk die Bespannung unten liegt (auf der Oberseite ist die Struktur zu sehen). Das Seitenleitwerk ist in Flugrichtung gesehen rechts bespannt.

Mit ca. 600 Umdrehungen fliegt das Modell im Wohnzimmer 2 bis 3 Vollkreise ohne die Decke zu berühren. Der Kreisdurchmesser sollte etwa 3,5 bis 4 m betragen.

Die Umdrehungszahl wird in der Halle sukzessive bis ca. 1000 gesteigert. Dazu muss der Gummi z. B. mit Spülmittel geschmiert werden. Über das Aufziehen und die Behandlung von Gummi siehe auch das entsprechende Kapitel im VTH Buch „Alles über Saalflug“.

Falls bei voller Umdrehungszahl eine Spiraltendenz (Modell geht in Steillage und taucht steil nach unten) vorhanden ist, das linke Flügelohr (in Flugrichtung gesehen) noch stärker aufdrehen, d. h. mehr Anstellwinkel geben.

Heinrich Eder/20.01.2017