

# Drachen aus Müll (ver 0.2)

Sachverstand2 @ Geocities.com

12. Januar 2007

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Spaß</b>	<b>1</b>
<b>2 Flugtechnik</b>	<b>1</b>
2.1 Einleiner . . . . .	1
<b>3 Wölbung und Stabilität</b>	<b>2</b>
3.1 Drachen an Schnur . . . . .	3
3.1.1 Um die Querachse . . . . .	3
<b>4 Bauformen</b>	<b>3</b>
4.1 Delta-Lenkdrachen . . . . .	3
4.1.1 Na sowas . . . . .	4
<b>5 Anschlagen von Schnüren</b>	<b>5</b>
<b>6 Anormales Rigging bei Lenkdrachen</b>	<b>5</b>
<b>7 Konstruktionselemente</b>	<b>5</b>

## 1 Spaß

Ja, Sie erinnern sich an die frustrierenden Erlebnisse Ihrer Kindheit: Drachen startet nicht, Drachen fliegt zur Seite weg und landet auf dem Kopf, Wind reicht nicht...

Für Leute wie mich (und wie Sie? wenn nicht: woanders weiterlesen) ist das eine Herausforderung (und nicht ein weiteres Problem, vor dem man wegläuft).

## 2 Flugtechnik

### 2.1 Einleiner

Wenn genug Wind ist (sagen wir Windstärke 3 Beaufort, kurz: WS 3), läuft man zur Wiese, baut den Drachen zusammen, macht die Schnur mit einem Drachenknoten dran und versucht einen Hochstart.

**Hochstart:** Leine ganz ausrollen. Helfer hält Drachen mit Oberseite nach oben. **Die Person an der Leine hat den Wind im Nacken. Immer.** Ein Ruck an der Schnur, und schon fliegt er. (Jedenfalls theoretisch.)

**Wenn der Wind zu schwach ist...**

- nimmt man eine längere Schnur: oben ist mehr Wind.
- prüft man die Waage. Statisch: Drachen bei Windstille an Schnur nehmen, Längsstab soll nun 15 Grad mit Horizontale einschließen (Deltas nur 10 Grad).
- Dynamisch: Drachen hängen wie statisch, dann 10 cm nach oben ziehen. Drachen soll dabei 20 cm in Längsrichtung vorrücken.  
Falls nicht und kein fühlbarer Luftwiderstand an Schnur: Winkel reduzieren.  
Falls nicht und großer fühlbarer Luftwiderstand an Schnur: Winkel vergrößern.
- Bei manchen Deltas kann man die Wölbung verringern und so mehr Auftrieb erzeugen.

**Wenn der Drachen kurz steigt, dann zur Seite fliegt und auf dem Kopf landet:** liegt das daran, daß er *bei dieser Windstärke* auf der einen Seite mehr Auftrieb hat als auf der anderen.

Lösungen:

- Schwanz dran.  
Unsymmetrisch ist erlaubt, falls er hernach fliegt.  
Drachenschwänze funktionieren mit Luftwiderstand, nicht mit Gewicht. Ein 5-m-Schwanz aus gelben Säcken ist besser als jede Beschwerung mit Stöckchen.
- Stabtaschen.  
Der Längsstab kann nach links oder rechts wandern. Auf dem Feld kan man mittels einer Stecknadel ausprobieren, ob es was nützt, wenn man ihn mehr zu der Seite verschiebt, wo der Drachen hinfliegt.  
Faule Naturen legen das zu Hause mit einer Stopfnadel und 10cm Wollfaden fest, fleißige nähen ein Stück Drachengewebe an die richtige Stelle.
- Drachenkanten vorspannen.  
Dabei nimmt man keinen geraden, sondern einen (nach oben) gebogenen Querstab. (Ja, ich weiß, daß die käufflichen Hölzchen so etwas selten mitmachen.) Und die höchste Stelle vom Bogen schiebt man dann soweit nach unten, wie es eben geht, und legt sie dort mit einer Stabtasche (Stecknadel, Wollfaden,... s.o.) fest.

- Wölben.

Die Wölbung (Krümmung um den Längsstab) ist das ausschlaggebende Kriterium dafür, ob der Drachen weiß, wo oben ist. Wenn sie stark genug ist, fliegen sämtliche käuflichen Drachen sogar ohne Schwanz.

Zarte Naturen erhitzen die zu biegende Stelle im Querstab mittels heißem Wasser. Brutale Naturen spannen eine Querschnur (oder ein geknotetes Stück Drachenschwanz) hinter dem Drachen, bis er richtig krumm ist.

Viel Wölbung - viel Stabilität - wenig Auftrieb - also bei Sturm.

Wenig Wölbung - weniger Stabilität - mehr Auftrieb - also bei mittlerem Wind.

- Leine geben, wenn er kopfunter fliegt. Der Effekt ist derselbe wie eine Reduzierung der Windstärke - meistens stellt er sich dann wieder richtigerum. Ist aber eine Nerven- und Ausdauerprobe, besser ist es, er fliegt von sich aus stabil.

### 3 Wölbung und Stabilität

Es gehen folgende Gerüchte:

1 Drachen müssen nach innen gewölbt sein, um den Wind zu fangen.

2 Total ebene Drachen können fliegen.

Beide sind total falsch.

#### 3.1 Drachen an Schnur

##### 3.1.1 Um die Querachse

Wir betrachten einen fliegenden Rautendrachen an der Schnur. Der Drachen stehe senkrecht, die Schnur habe ca. 45 Grad zur Horizontalen.

Dabei wirken 4 Kräfte auf den Drachen:

1. Gewichtskraft des Drachens - nach unten;
2. Zugkraft der Schnur - in Schnurrichtung;
3. Luftwiderstand des Drachens - horizontal entgegen Schnurrichtung;
4. Auftrieb - senkrecht nach oben.

Auftrieb ist die einzigen Kraft, die nach oben wirkt. **Ohne Auftrieb fliegt er nicht.**

Auftrieb bekommen wir von Tragflächenprofilen oder auch von schräg gestellten Flächen. Ich schlage vor, Sie fahren mit dem Auto, halten die flache Hand aus dem Fenster und machen Experimente.

1. Zu flach gibt Widerstand (Kraft nach hinten), aber keinen Auftrieb.
2. Zu steil gibt großen Widerstand, weniger Auftrieb und - ähm - ein Flattern. Flugzeugleute sprechen von Strömungsabriß oder Stall (gesprochen: s-tohl).

3. Dazwischen ist richtig.

Schön, daß wir das nun wissen, nun müssen wir es auch dem Drachen sagen. Man nimmt üblicherweise zwei **Waagen**, eine 1/6 von der Spitze entfernt, eine 2/3 von der Spitze entfernt.

**Waage** :

1 Schnur vom Drachen zum Waagepunkt.

2 In der Waage: Drachen hängt 10-15 Grad gegen Horizontale bei Windstille.

**Waagepunkt** Schlaufe mit Knoten, wo alle Waagen zusammenlaufen. Einleiner haben einen, Lenkdrachen mindestens 2, Lenkdrachen mit Bremse (Vierleiner) meistens 4.

**Leine** Schnur vom Waagepunkt zum Piloten. Wird meistens mit Buchtknoten angeschlagen.

**Buchtknoten** (auch: Drachenknoten) Lege eine Schlaufe um Daumen und Zeigefinger und hole die beiden parallelen Schnüre dort durch. Es entsteht eine Schlaufe. Der Knoten hält prima (aber nur unter Last), zieht sich selbst zusammen und ist völlig leicht wieder zu öffnen.

## 4 Bauformen

### 4.1 Delta-Lenkdrachen

Besteht aus 2 Flügelstangen, einer Längsstange und 1 oder 2 Querstreben.

Und 2 Stand-Offs, das sind die kleinen Streben an der großen Strebe, die dem Drachen seine Wölbung geben.

Wenn der Drachen genau in Windrichtung fliegt, braucht er die Stand-Offs nicht, dann bläst der Wind die Wölbung auf. Aber wenn er links oder rechts am Windfenster fliegt und sich drehen soll, braucht er sie dringend, sonst fällt das Profil zusammen. - Ohne Stand-Offs geht es nicht.

Lenkt wie folgt:

Der Drachen besteht im Prinzip aus 4 dreieckigen Flächen, 2 links und rechts der Mitte (ich nenne sie Tragflächen) und 2 an den Flügelenden (ich nenne sie Lenkflächen (obwohl sie auch tragen)). Die Grenze zwischen beiden verläuft von der Drachenspitze bis zu den Stand-Off-Punkten.

Wenn der Drachen senkrecht zum Wind fliegt, mit ca 45 Grad Neigung gegen die Horizontale, tragen alle Flächen gleich stark.

Wenn man an der rechten Schnur zieht, kippt der Drachen um die Längsachse. Dadurch werden die rechte Tragfläche und die linke Lenkfläche senkrechter zum Wind gestellt (und geben mehr Auftrieb), und die rechte Tragfläche und die linke Lenkfläche werden schräger zum Wind gestellt (und geben weniger Auftrieb). Folglich dreht sich der Drachen nach rechts.

#### 4.1.1 Na sowas

Ich habe mittlerweile ca. 10 Prototypen gebaut und ihnen allen (mehr oder weniger) Fliegen beigebracht. Das war bei den kleinen (Flügelstrebe=45cm) besonders nervig, denn schon ein winziger Knoten verändert die Flugeigenschaften ganz gewaltig.

Und gestern hatte ich ein Erlebnis, also... Es ging so:

Ich stellte fest, daß eine Doppelseite vdi-nachrichten etwa 100cm Diagonale hat, und ich hatte

100cm-Stangen (5mm, Buche) aus dem Baumarkt. Also schnitt ich die Seite diagonal durch und klebte sie an den Schnalseiten zusammen, so daß ein Dreieck entstand.

Daran klebte ich nun vollflächig mit Paketklebeband die Flügelstreben und die Längsstrebe fest.

Wenn man den Drachen nun flach auf den Tisch legt, kann man die eine 100cm-Querstrebe einpassen und die Anlenk-Punkte auf den Flügelstreben markieren.

Angebaut (mit Paketklebeband) wurde die Querstrebe aber 5cm weiter von der Spitze entfernt.

Quer- und Längsstrebe band ich mit einer Schnur zusammen und klebte Stand-Offs passender Länge hinein, auf jeder Seite etwa 1/4 der Länge von der Längsstrebe entfernt.

Die Waageschnüre kamen an den Kreuzpunkt, an die Anschlagpunkte und an die Flügelstreben in der Nähe der Spitze. Den Waagepunkt habe ich so ausgerichtet, daß er ziemlich präzise im Dreieck der Anschlagpunkte lag.

Mit dem Ding zog ich auf die Wiese und stellte fest, daß das der stabilste, wendigste, gehorsamste, kurz: beste Lenkdrachen war, den ich je gebaut hab. Aus einer Doppelseite Zeitung, 80x58cm.

Der Wind frischte dann etwas auf, und etwa vier Mal zerriß es den Drachen in der Luft. Ich hab ihn dann gelandet, mit Paketband geflickt und weitergeflogen, daß es rauchte.

Hasb ihn anschließend in Stoff nachgebaut und selten Fliegen so genossen.

## 5 Anschläge von Schnüren

Habe heute meine Stopfnadel verloren. Ergo brauchte ich eine Lösung, um Schnüre schnell an einem Punkt vom Drachen festmachen zu können.

Ist eigentlich ganz einfach: Knopf (oder Ring oder durchbohrtes 1-Cent-Stück etc) annähen, und Schnur mit Drachenknoten anschlagen. Punkt.

## 6 Anormales Rigging bei Lenkdrachen

Delta-Lenkdrachen kommen ab Werk mit drei Schnüren pro Seite: eine an der Kreuzung von Längsstab und Querstab, eine an X Kantenstab-Querstab, eine an X Kantenstab-Querspreize. Ich baue aber keine Drachen mit Querspreize, und außerdem sind meine Drachen dreieckig. Deshalb mußte ich mir heute beim Mittagessen etwas anderes ausdenken.

Wir wollen den Waagepunkt knapp oberhalb der Querstange, und möglichst weit außen, richtig? Und außerdem wollen wir, daß alle Schnüre gleichmäßig belastet sind - in jeder Fluglage.

Deshalb muß der ersehnte Waagepunkt den Schwerpunkt eines Dreiecks aus den drei Aufhängepunkten bilden.

Außerdem wollen wir, daß der Waagepunkt wandert. Wenn wir eine Schnur voll ziehen, soll der zugehörige Waagepunkt zur Mitte wandern, aber nicht darüber hinaus.

Und schließlich wollen wir zwei Schnüre (pro Seite) an den Mittelstab führen und eine zum Kantenstab.

Die Schnurpunkte auf der Mittelstange machen wir möglichst weit auseinander, und zwar so, daß der vertikale Schwerpunkt des Segels - err, der Tragflächen genau dazwischen liegt. Bei einem Dreieck heißt das: ganz unten, und auf 2/3 der Höhe.

Die verbinden wir (pro Seite) mit einer Schnur. Länge: Sie geht vom einen Schnurpunkt zum X Querstab-Flügelstab und von da zum anderen Schnurpunkt.

Nun suchen wir ihren Waagepunkt, wo der Drachen nennenswert Auftrieb hat.

Die "Flügelschnur" kommt auf der Höhe des soeben gefundenen Waagepunktes an den Flügelstab, vorzugsweise mit einem Knopf etc. Länge: Vom Schnurpunkt bis zum Mittelstab.

Die Flügelschnur kommt zuerst in den Tampen, mit einfachem Drachenknoten. Die andere kommt mit doppeltem Drachenknoten obendrauf.

So kann man die Höhe des Waagepunktes am Tampen und die Länge der Flügelschnur durch Knoten in derselben millimetergenau und ohne Werkzeug einstellen.

## **7 Konstruktionselemente**