

Modell Wright-Flyer Typ A

Geschichte und Baubeschrieb



Erbauer und Autor:

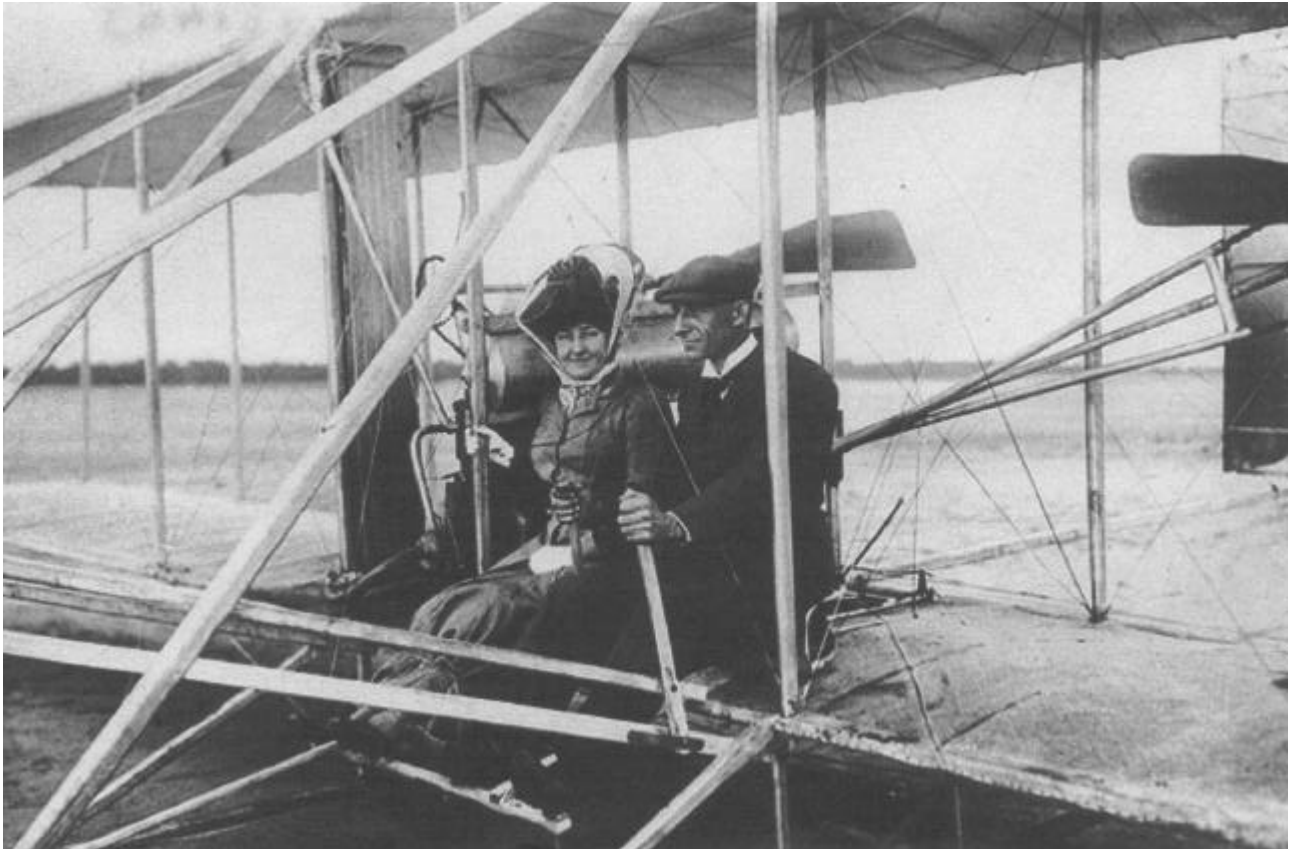
Alex Pfeiffer
Brunastrasse 22
8345 Adetswil

Mitglied und Aktuar in der
Modellfluggruppe Hinwil

07.11.03

1. Geschichte

Am 17. Dezember 1903 flogen die Brüder Orville und Wilbur Wright zum ersten Mal in der Geschichte mit einem selbst konstruierten und gebauten Motorflugzeug, dem Wright Flyer I. Viele weitere Versuche folgten und 1905 erbrachten sie den Beweis, dass ihr Flugzeug auch wirklich zuverlässig zu gebrauchen war. Der kommerzielle Erfolg gelang ihnen jedoch erst 1908 in Frankreich, wo sie im Herbst in Auvours (Südfrankreich) viele berühmte Persönlichkeiten zu einem ersten Flug mitnahmen. Das Modell zeigt den ersten Motorflug einer Frau zusammen mit Wilbur Wright. Mrs. Hart O. Berg, Gattin des Agenten der Wright Company in Europa, startete am 7. Oktober 1908 todesmutig mit Hut und zusammengebundenem Rock zu ihrem ersten, zwei Minuten dauernden Flug in Auvours.



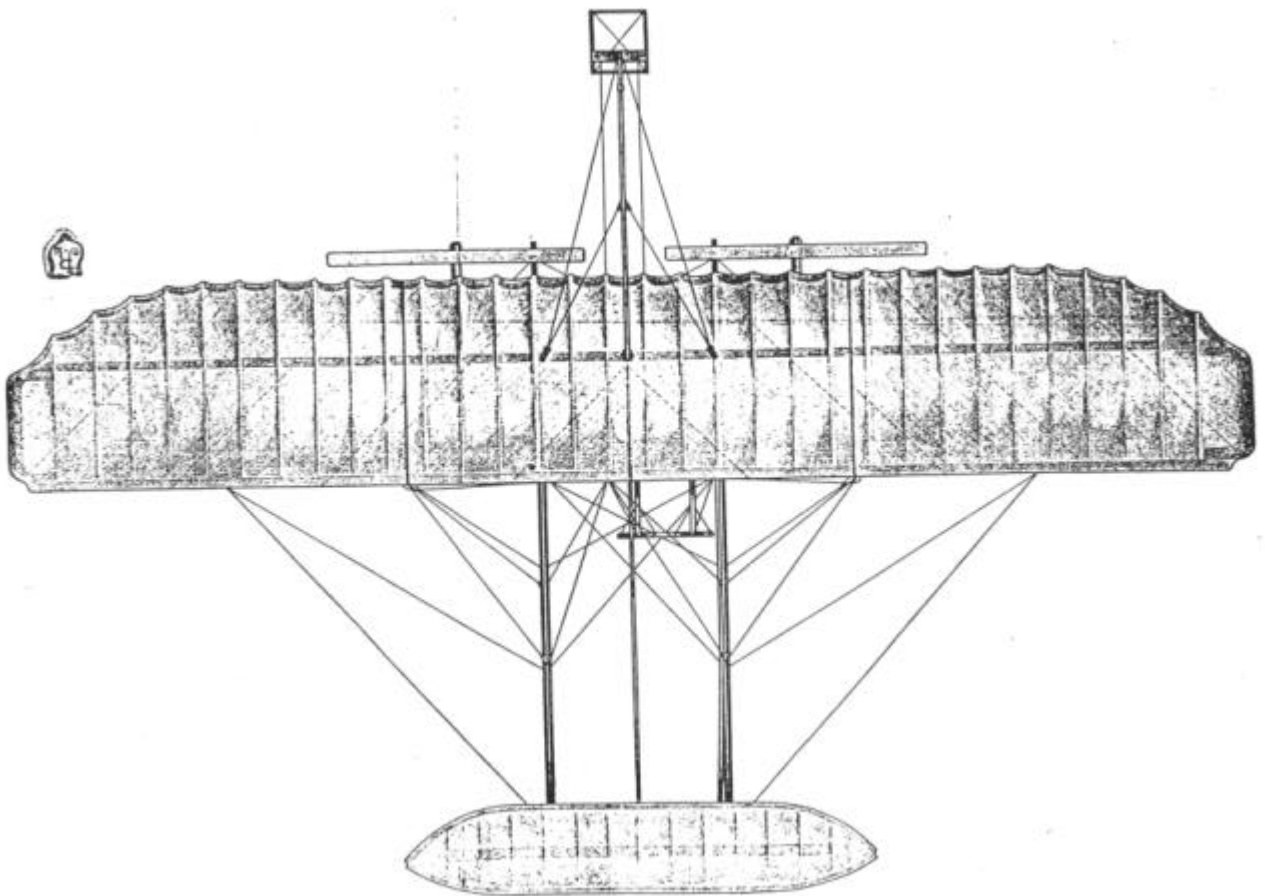
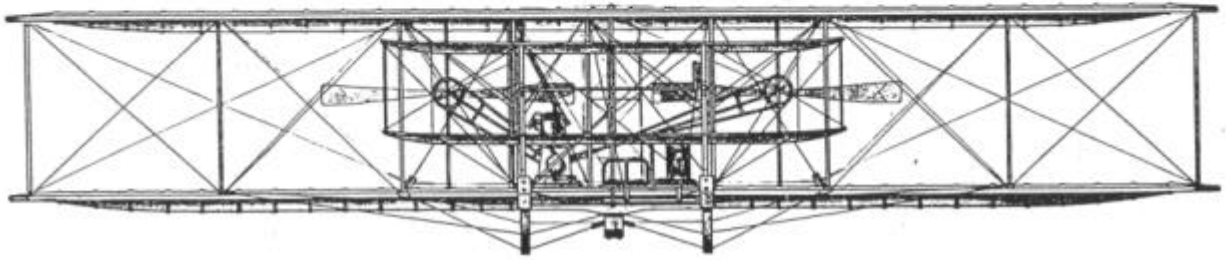
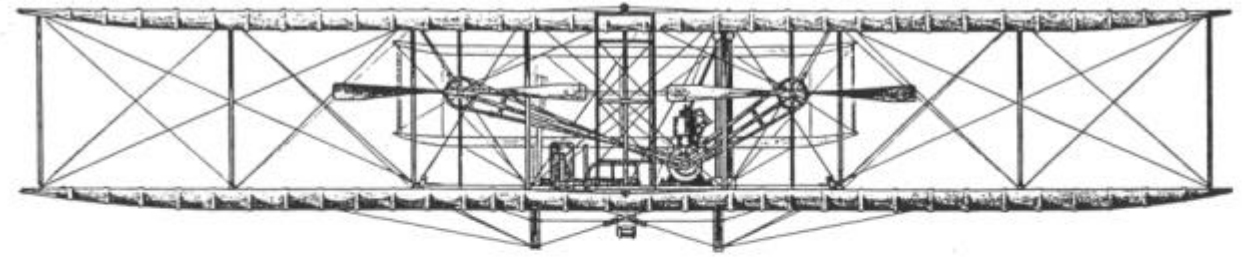
2. Die Idee zum Modell

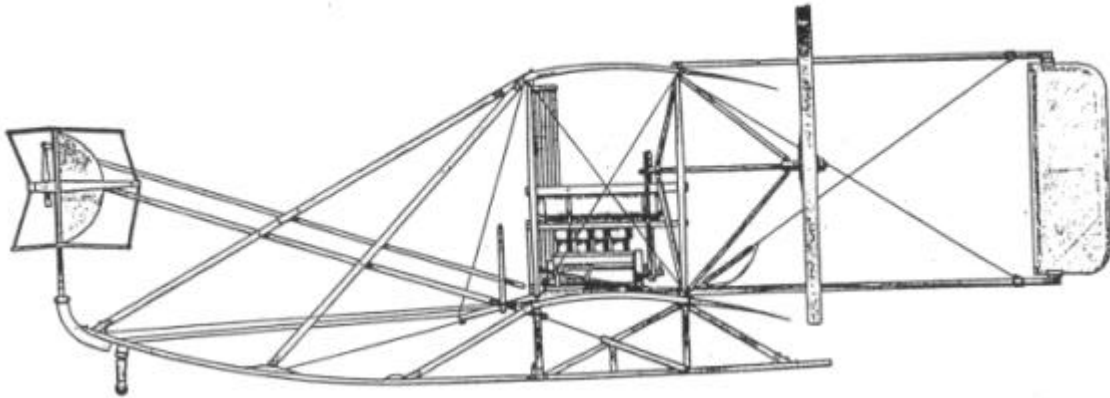
Am 17. Dezember 2003 jährt sich der erste Motorflug der Gebrüder Wright zum 100. Male. Dieser historische Tag, der unser Leben im 20. Jahrhundert gründlich umkrempelte, hatte mich schon lange fasziniert. Als ich per Zufall im Herbst 2001 an einer Tagung in München direkt neben dem Deutschen Museum logierte, nahm ich die Gelegenheit wahr und besuchte das Museum. Denn ich wusste: Dort hängt der einzige in Europa verbliebene Original Flyer der Gebrüder Wright. Auf meine Frage, ob allenfalls Pläne vorhanden seien, schickte mir die Museumsleitung eine Woche später sämtliche Pläne zu, die ein Ingenieur namens John Rozendaal 1909 für die Automobil Zeitschrift „Der Motorwagen“ aufgenommen hatte. Nach diesen Plänen wurden bereits fliegende Replikas gebaut.

Nun war ich in der glücklichen Lage, Pläne zu besitzen. Die Zeit, diese umzusetzen, hatte ich allerdings erst ab Mitte 2002, im Zuge einer beruflichen Veränderung.

In einem der Bücher über die Gebrüder Wright, welche ich damals studierte, fand sich das Photo von Wilbur und seiner ersten Passagierin, welches ich wegen der Kleidung und dem zusammengebundenen Rock so kurios fand, dass ich beschloss, genau diese Szene im Modell wieder aufleben zu lassen.

3. Von den Plan- Unterlagen aus dem Deutschen Museum zum Modellbauplan





Zuerst galt es, die Übersichtspläne in einen richtigen Modellbauplan umzuzeichnen. Und welche Grösse soll mein Modell haben, wenn das Original 12,5 m Spannweite hat? Ich entschloss mich, ein Modell mit 30 % der Originalgrösse zu bauen, d.h. auf eine Spannweite von ca. 3,75 m zu kommen. Damit hatte ich die maximalen Möglichkeiten meiner Werkstätte und meines Autos erreicht, wenn dabei die Flügelenden abgenommen werden konnten. Gemäss dem Original plante ich einen Mittelteil von ca. 1/3 Spannweite mit je zweimal 1/3 Flügelenden. Damit der Aufbau vor dem Fliegen auch handhabbar bleibt, baute ich den Mittelteil fest zusammen und verspannte ihn definitiv. Das gibt eine sehr feste Zelle, woran dann die beweglichen Flügelenden angesetzt werden können. Das Modell besteht im wesentlichen aus Holzlatten, teilweise verleimt um mehr Formstabilität zu erreichen, aus Draht mit vielen Seilspannern und aus Segeltuch (Solartex antik).

Die Frage, mit welchem Motor dieses Modell angetrieben werden soll, war nicht einfach, weil handelsübliche Modellmotoren meist durch den Propellerstrahl gekühlt werden. Der Wright Motor jedoch treibt zwei gegenläufige Propeller an, welche den Motor nicht kühlen können. Im Original war er daher wassergekühlt. Ich behalf mir schliesslich mit einem Handrasenmähermotor 25 ccm, welcher einen Lüfter bereits eingebaut hat, dazu einen Handstarter und eine Fliehkraftkupplung, welche das Anwerfen des Motors erleichtert. Wie das Original ist auch mein Modell etwas untermotorisiert und wird nicht ohne die Anfahrtschiene in die Luft gehen.

Was heisst Anfahrtschiene? Der erste Flug am 17. Dezember 1903 erfolgte in den Dünen von Kitty Hawk, North Carolina, nur mit der Kraft eines ca. 12 PS starken Benzinmotors. Dank starker Gegenwinde hob damals der Flyer bei sehr langsamer Geschwindigkeit über Boden. Später, bei den weiteren Versuchen in der Nähe von Dayton, Ohio, zeigte sich, dass sich der Flyer kaum aus der Anfahrtschiene erhob. Die grössere Höhe und der fehlende Gegenwind machten das Fliegen mit dem schwachen Motor unmöglich. Daraufhin entwarfen die Brüder Wright eine Anfahrtschiene mit Katapult. Ein ca. 700 kg schweres Gewicht in einem 8 Meter hohen Fallturm katapultierte den Flyer via Flaschenzug in die Luft. Dieser Fallturm bleibt für alle Wright Flugzeuge bis ca. 1910 charakteristisch und einmalig

4. Die genialen Erkenntnisse der Gebrüder Wright



Wilbur und Orville Wright haben nicht nur das erste brauchbare Motorflugzeug in die Luft gebracht, ihre genialen Ideen stecken auch heute noch in den modernsten Flugzeugkonstruktionen. Wichtigste Erkenntnis der beiden Brüder, die der Fliegerei den entscheidenden Durchbruch brachte: Sie steuerten Ihr Flugzeug nicht durch Gewichtsverlagerung des Piloten – wie das Otto Lilienthal getan hatte. Sie versahen Ihre Maschine mit Ruderflächen, die über Steuerknüppel und Seile zu bewegen waren. So wurden die Hinterkanten der Flügelenden gegensinnig nach oben oder unter gebogen, um die Maschine für den Kurvenflug schräg zu legen.

Bei den ersten Wright-Maschinen sass das Höhenleitwerk noch vorne am Bug. Diese sogenannte Entenbauweise war jahrzehntelang beinahe völlig vergessen: Heute fliegen die meisten modernen Kampffjets wieder mit einem Entenleitwerk, da es dem Piloten extreme Flugmanöver ermöglicht.

Die besondere Konstruktion des Höhensteuers variiert beim Wright Flyer nicht nur den Anstellwinkel, sondern auch die Wölbung, wodurch der Auftrieb stark gesteigert werden kann. Dies eine Vorwegnahme der heutigen Flugzeug-Flügel mit Ihren extremen Wölbungsveränderungen durch Klappen und Vorflügel.

Die beiden Luftschrauben des Wright Flyers waren hinten an den Flügeln platziert. Diese Anordnung findet man in modernen Geschäftsreiseflugzeugen wieder, was zu höheren Propellerwirkungsgraden führt.

Mit einem weiteren Trick hatten die Wrights Ihren Antrieb verbessert: Die beiden vom gleichen Motor angetriebenen Propeller drehten sich in entgegengesetzter Richtung. Das funktionierte so: Eine der beiden Antriebsketten lief über Kreuz und gab damit diesem Propeller die umgekehrte Drehrichtung. Alle heutige, zweimotorigen Flugzeuge haben dieses Prinzip übernommen. Damit erreicht man einen Ausgleich der Kreiselwirkung und eine symmetrische Wirkung an den Ruderflächen.

Um auch mit den damals sehr schwachen Motoren besser starten zu können, benutzten die Wrights ein Katapult. In einem Holzgerüst hing ein schweres Gewicht, das beim

Herunterfallen über einen Seilzug das Flugzeug beschleunigte. Heute benötigt man Katapulte noch immer auf Flugzeugträgern, damit die Kampffjets nach wenigen Metern Anlauf ihre Abhebgeschwindigkeit erreichen

4. Spezielles am Wright- Modell



Die Propeller:

Die beiden handgefrästen Propeller rotieren gegenläufig wie am Original durch überkreuzten Kettenantrieb. Die Propeller sind aus Flugzeugsperrholz gefertigt und wie das Original ohne Profil.

Mit einer Drehzahl von ca. 3000 U / Min sind sie vergleichsweise zu normalen Motormodellen sehr langsam. Auch im Original wählten die Gebr. Wright einen sehr langsam drehenden Propeller (ca. 425 U / Min), um damit Festigkeitsprobleme zu vermeiden.

Dass diese Vorsicht gerechtfertigt war, zeigte der Unfall am 17. September 1908. Genau ein Bruch des Propellers führte zum ersten tödlichen Unfall, Orville überlebte, sein Passagier war tot.

Das zeigt einmal mehr, mit welcher Sorgfalt und Sachkenntnis die beiden Brüder ans Werk gingen. Mit dem Kettenantrieb und der damit möglichen Unterersetzung büssten sie jedoch ca. 5 % an Motorleistung ein.

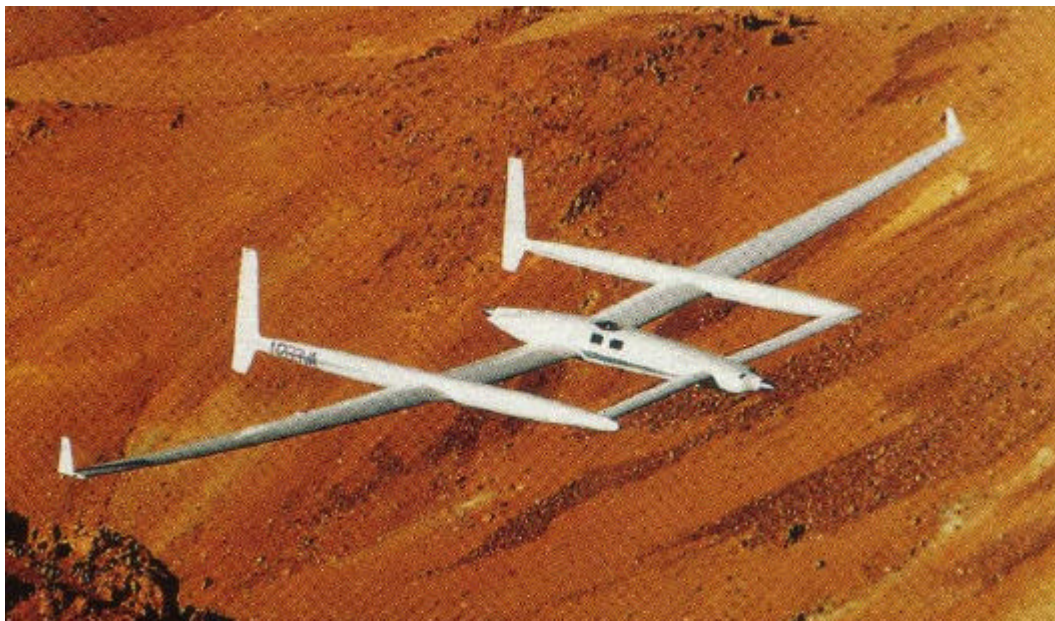
Die Ente:



Der unkonventionelle Aufbau als Entenflugzeug mit einem Hauptflügel und einem Vorflügel (sogenannter Canard) ist auf diesem Bild sehr schön zu sehen

Auch der Canard ist als Doppeldecker gebaut und verspannt, um genügend Festigkeit zu erreichen

Durch Ihre vielen Versuche erkannten die Gebrüder Wright, dass das Entenprinzip für die damals schwachen Motorleistungen das günstigste Flugzeugprinzip ist. Das konventionelle Höhensteuer-hinten-Prinzip war auch damals schon bekannt (Lilienthal). Da es jedoch aus Stabilitätsgründen einen negativen Auftrieb erzeugen muss, wurde es erst später in der Entwicklung der Wright-Flugzeuge berücksichtigt. Bis heute fliegen viele Hochleistungsflugzeuge, wo es vor allem um viel Auftrieb bei wenig Antriebsleistung geht, als Entenkonfiguration, wie z.B. der Voyager bei der Non-Stop-Erdumrundung oder der Grosamer Albatros bei der Überquerung des Ärmelkanals mit Muskelkraft.



Langstrecken-Rekordflugzeug Voyager: Druckpropeller und Entenleitwerk

Die Steuerung:



Piloten- und Passagiersitz mit den Steuerknüppeln im Flyer Modell. Man erkennt die Querruder- und Seitenrudersteuerung mit dem Knüppel rechts und die Höhenrudersteuerung (Canard) mit dem Knüppel links. Die Füße übernahmen noch keine Steuerungsfunktion.

Die Steuerung erfolgte durch den Piloten folgendermassen: (Steuerung nach Wilbur Wright)

Höhensteuer mit dem linken Handhebel: stossen gleich sinken, ziehen gleich steigen. Per Steuerstange wurde der Handhebel mit dem Höhenruder verbunden. Querruder mit dem rechten Handhebel quer: Kurve nach rechts durch stossen quer und Kurve nach links durch ziehen nach links quer. Via Steuerstange nach hinten wurde ein Zughebel betätigt, welcher die Steuerseile des Seitenruders entsprechend betätigte. Seitenruder mit dem rechten Handhebel vorwärts / rückwärts: Via Steuerstange wird eine Querstange betätigt, an welcher die Steuerseile des Querruders befestigt sind.

Im Modell ist die Steuerung nach Wilbur Wright nachgebildet. Interessanter Weise konnten sich die beiden Brüder nicht auf eine einheitliche Steuerung einigen. So flog halt jeder mit seinem Prinzip.

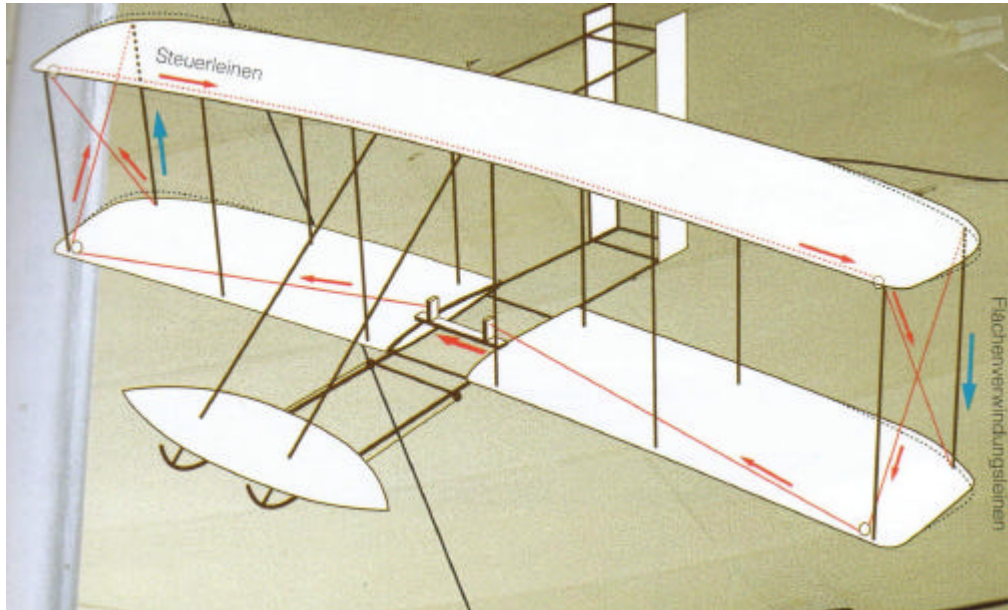


Auf diesem Foto erkennt man das **Prinzip der Höhenruder-
verstellung:**

1. Durch die drei Mittelstangen wurden unten und oben die beiden Höhenruder via Verbindungsstangen betätigt
2. Durch die asymmetrisch angeordneten Drehpunkte der Mittelstangen wurde beim Ziehen der Steuerstange der hintere Teil der Steuerflächen mehr gewölbt

als der vordere → es ergibt sich eine **stärkere Wölbung** bei gleichzeitig grösserem Anstellwinkel. Beim Stossen der Steuerstange verkleinert sich wiederum der Anstellwinkel und die Flügelwölbung.

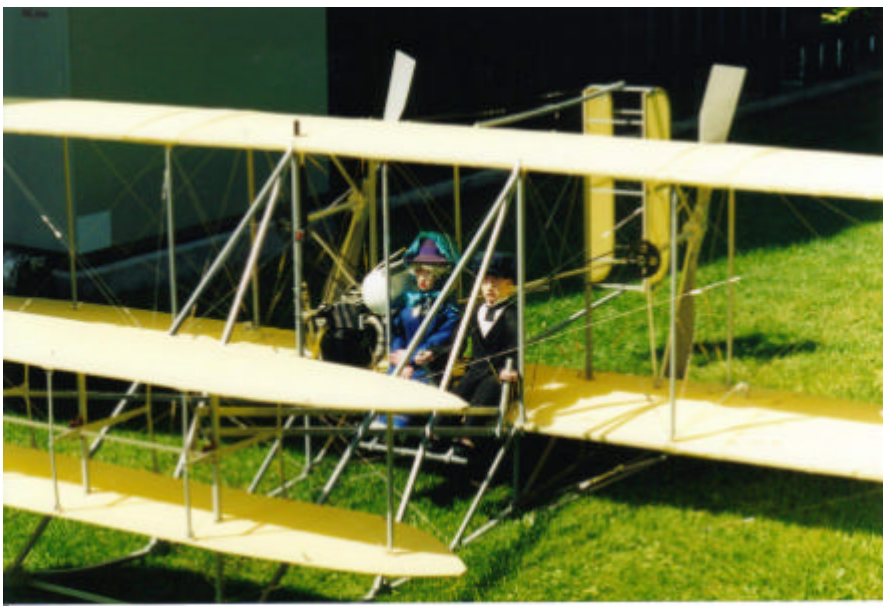
Die **Querrudersteuerung** ist eigentlich nur ein Verwinden (Verdrehen der Flügel).



In dieser Zeichnung des Flyers von 1903 erkennt man das Querruder-Prinzip: Durch Ziehen an den Steuerleinen mittels der Vorrichtung, in der der Pilot lag, wurde der hintere, äussere Teil der Tragflächen nach unten bzw nach oben gebogen und dadurch der Anstellwinkel bzw. der Auftrieb verändert. In meinem Modell des Flyers Typ A von 1908 erfolgt das Ziehen an den Steuerleinen durch den Steuerknüppel rechts.

Man könnte meinen, durch die flexible Gestaltung des Flügels sei dieser gar nicht tragfähig. Durch die Drahtverspannung an der Flügelvorderkante erhält der Flügel jedoch eine beachtliche Festigkeit. Dennoch: Kunstflug oder nur schon engen Kurvenflug hält der Flyer nicht aus!

Der Motor:



Im Original wurde ein Wright-Motor von ca. 30 PS verwendet. Da ein wassergekühlter Motor für mich nicht innert nützlicher Frist beschaffbar war, baute ich einen Rasenmäher-motor mit Luftkühlung um. Der Motor ist mittels Fliehkraftkupplung mit den Propellern gekoppelt. Das hat den Vorteil, dass die Propeller im Leerlauf nicht mitdrehen und somit weniger gefährlich

sind. Anstelle des gut erkennbaren Wasserkühlers vertikal neben dem Motor im Original habe ich im Modell den schwarzen Auspuff vertikal eingebaut, was dem Wasserkühler recht ähnlich sieht.

Technische Daten des Originals in München:

Spannweite Flügel:	12.5 m
Spannweite Canard:	4.7 m
Fläche Canard:	7.4 m ²
Länge:	9.45 m
Höhe:	2.6 m
Flügelfläche inkl. Canard:	47 m ²
Leergewicht:	390 kg
Abfluggewicht:	550 kg
Spezifische Flächenbelastung:	117 g/dm ²
Abfluggeschwindigkeit:	ca. 50 km/h
Motor:	Wright
Motorleistung:	30 PS
Propeller Durchmesser:	2.6 m
Drehzahl:	ca. 425 U/Min
Motoruntersetzung:	1:3
Erstflug:	1908

Technische Daten des Modells:

Spannweite Hauptflügel:	3.76 m
Tiefe Hauptflügel:	0.60 m
Fläche Hauptflügel:	4.35 m ²
Spannweite Canard:	1.44 m
Tiefe Canard:	0.30 m
Fläche Canard:	0.74 m ²
Länge gesamt:	2.57 m
Höhe total:	0.83 m
Gewicht:	ca. 14 kg Abfluggewicht
Spezifische Flächenbelastung:	27.5 g/dm ²
Abfluggeschwindigkeit:	ca. 25 km/h
Motor:	Ranchero 243, 25 cm ³ , ca. 1 PS
Verarbeitete Drahtlänge:	ca. 150 m
Anzahl Draht-Spanner:	ca. 100
Propeller Durchmesser:	782 mm
Propellersteigung:	458 mm
Drehzahl:	ca. 9000 U/Min
Motoruntersetzung:	1:3
Bauzeit:	ca. 600 h
Erstflug:	vorgesehen 17.12.2003