

Der Hubschrauber

Leonardo da Vinci

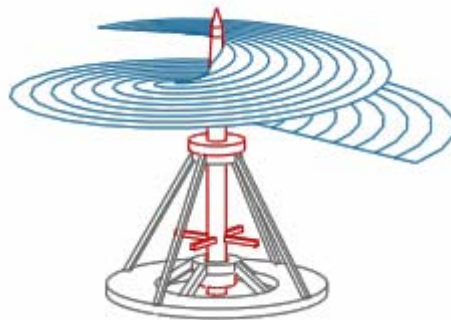
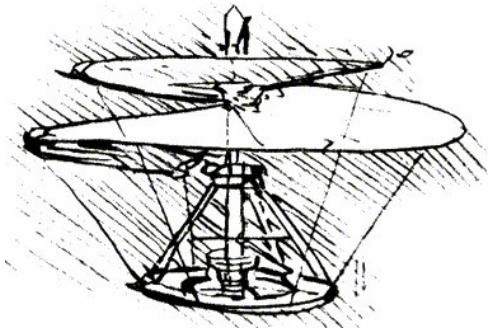
Leonardo da Vinci lebte von 1452 bis 1519, er war seiner Zeit weit voraus. Heute bezeichnet man ihn als Universalgenie: Er war Maler, Bildhauer, Ingenieur, Mechaniker, Astronom, Musiker, Anatom, Architekt und Naturphilosoph. Seine bedeutendsten Werke lesen sich wie folgt:

- Gemälde: Mona Lisa, Das Letzte Abendmahl
- Waffen: Maschinengewehr, Panzer
- Flugmaschinen: Gleiter, Fallschirm, Hubschrauber.

Er skizzierte viele Maschinen, nur ganz selten setzte er eine Skizze in die Tat um.

Leonardos Hubschrauber bestand aus einer Sitz/Stehfläche und einem Rotor. Die Idee hinter seinem Hubschrauber war richtig, allerdings hätte man mit seinem Hubschrauber nie fliegen können.

Heute besteht ein Helikopter aus einem Rotor und einem Heckrotor, der für einen Drehmomentausgleich sorgt, sonst würde sich der Rumpf um den Rotor drehen.



Links: Leonardos Skizze, Rechts: Meine Interpretation der Skizze.

Konstruktionsbeschreibung

Ich empfehle fixe Koordinatenachse zu erstellen (30/30/70)

1.) Der Rumpf: Sitzfläche

Zylinder1: $h=2$ $r=22,5$

Zylinder2: $h=2$ $r=12,5$ → Differenziere Z1 von Z2

2.) Halterungen

Zylinder3: $h=2$ $r=5$

Zylinder4: $h=2$ $r=2,5$ → Differenziere Z3 von Z4 → Halterung

Verschiebe die Halterung in Z-Richtung zunächst um 5 dann mit kopieren um 23.

3.) Verstrebungen

3.a) Um die Positionierung der Verstrebungen zu vereinfachen erstellt man **Hilfsstrecken**.

Strecke1a: (0/5/7) (0/12.5/2) Strecke1b: (0/5/7) (2/5/7)

Strecke2a: (0/5/30) (0/22.5/2) Strecke2b: (0/5/30) (2/5/30)

3.b) Jetzt konstruiert man mithilfe der zuvor erzeugten Strecken passende **Verstrebungen**.

Untere Verstrebungen:

Strecke1a von 9.5 verlängern sodass sie oben hervorsteht. Dann misst man den Abstand vom Punkt (0/5/5) zur Strecke1a. (=1.664100589)

Mithilfe der gemessenen Länge erstellt man einen Quader: (~1.66/~1.66/12)

Diesen bewegt man so, dass er in derselben Ebene S1a und S1b liegen.

Man verschiebt ihn als nächstes in X-Richtung um ~1.66./2 (~0.83)

Durch „Trennen“ entfernt man die hervorstehenden Teile des Quaders.

Man trennt ihn an der XY-Ebene einmal mit $d=0$ und einmal mit $d=7$.

Die abgetrennten Enden können gelöscht werden.

Als letztes dreht man ihn 3 Mal um 90° um die Z-Achse.

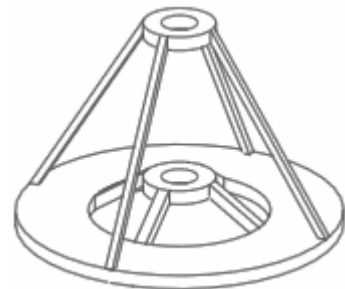
3.c) Als nächstes konstruiert man die oberen Verstrebungen.

Obere Verstrebungen:

Strecke2a auf 33.5 verlängern sodass sie oben hervorsteht. Dann misst man den Abstand des Punktes (0/5/28) zur Strecke2a. (=1.05999788)

Mithilfe der gemessenen Länge erstellt man einen Quader: (~1.05/~1.05/33,5)

Diesen bewegt man so, dass er in derselben Ebene S2a und S2b liegen.



Man verschiebt ihn als nächstes in X-Richtung um $\sim 1.05 \cdot 1/2$ (~ 0.53)

Durch „Trennen“ entfernt man die hervorstehenden Teile des Quaders.

Getrennt wird an der XY Ebene mit $d=30$. Der hervorstehende Teil kann nun gelöscht werden. Als letztes dreht man ihn 3 Mal um 90° um die Z-Achse.

3.d) Nun vollendet man den Rumpf des Hubschraubers.

Die Hilfsstrecken können gelöscht und die Volumina vereinigt werden.

Eventuell abspeichern.

4.) Das Rotorblatt:

Das Rotorblatt ist eine Schraubfläche, die Z-Achse ist Schraubachse.

Einzustellen ist die Schraubfläche wie folgt:

Schraubfläche X

Leitkurve c	Parameter t	
x(t): <input type="text" value="2"/>	Startwert: <input type="text" value="0"/>	
y(t): <input type="text" value="50*t"/>	Endwert: <input type="text" value="1"/>	
z(t): <input type="text" value="26-4*t"/>	Segmentanzahl: <input type="text" value="10"/>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> konisch <input type="text" value="60"/> % <i>wähle Leitkurve</i> </div>		
Schraubachse: z-Achse		
Schraubhöhe (h): <input type="text" value="26"/>	Unterteilungen (m): <input type="text" value="40"/>	
Schraubwinkel (w): <input type="text" value="540"/>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> OK abbrechen Info </div>		



Das Ergebnis ist eine Regelschraubvlläche. Diese wird verschoben. (Z=8)

5.) Der Mast:

Kegel: $r=2$ $h=39$ verschieben $z=34$ trennen an XY $d=49,6$

Zylinder: $r=2$ $h=38$

Das Rotorblatt um $z=4$ verschieben.

Zylinder: $r=1,2$ $h=2$ verschieben $z=53,6$

Kegel: $r=1,2$ $h=4$ verschieben $z=55,6$

Zylinder: $r=4$ $h=3$ verschieben $z=2$

Zylinder $r=6$ $h=2$ verschieben $z=30$

Für das Antriebsrad konstruiert man einen Quader (10/1/1).

Diesen verschiebt man $z=11$ und dreht ihn $3 \times 90^\circ$ um die Z-Achse.

6.) Jetzt vereinigt man die Teile des Rotormasts.

Man sollte, wenn man plant das Objekt in den Cortona-Player zu exportieren den Mast und den Rotor nicht vereinigen/zusammenfassen, da sonst zu viele wichtige Facetten nicht zerlegt werden können. Ist ja auch nicht nötig, da ja keine Verschneidungen auftreten.

