

TDI 2022: Drohnen programmieren

Christian Liedl
15.07.2022



1. Traum vom Fliegen

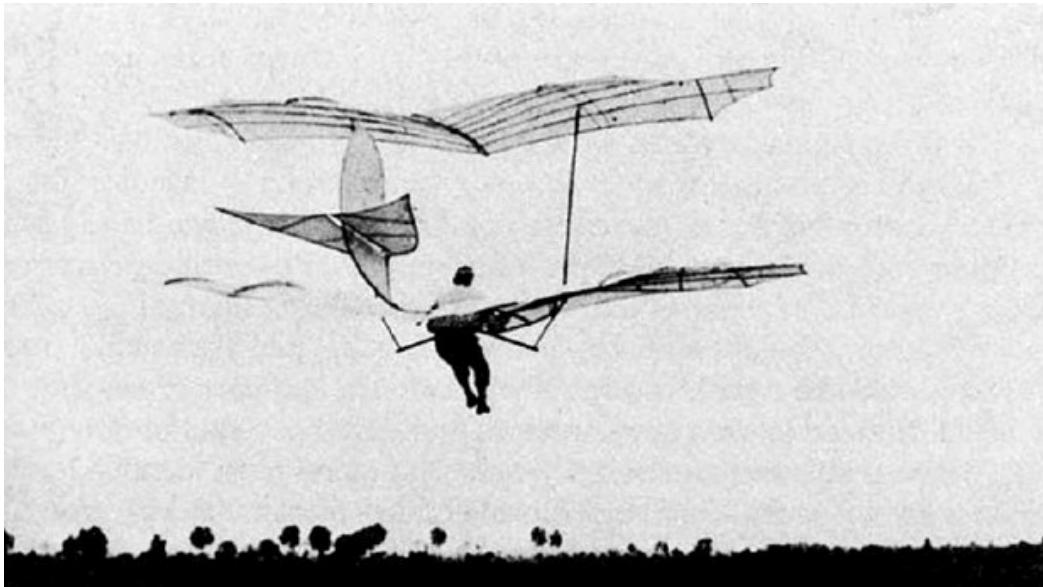


In der Antike – Daedalus und Ikarus

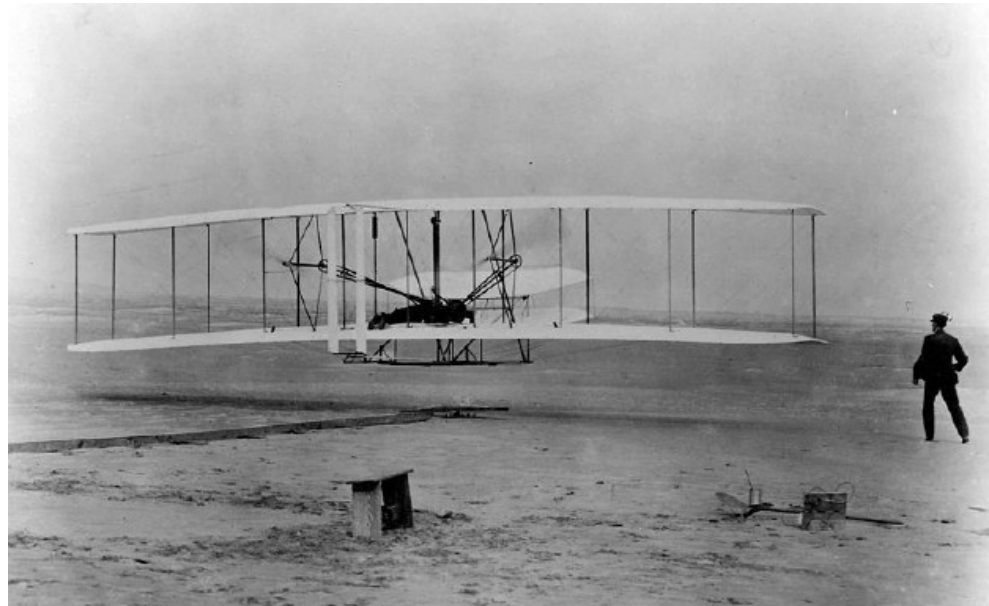


Im Mittelalter – Hexenflug,
Leonardo da Vinci, Vorbild
Natur

1. Traum vom Fliegen



In der Neuzeit – Otto Lilienthal
1895

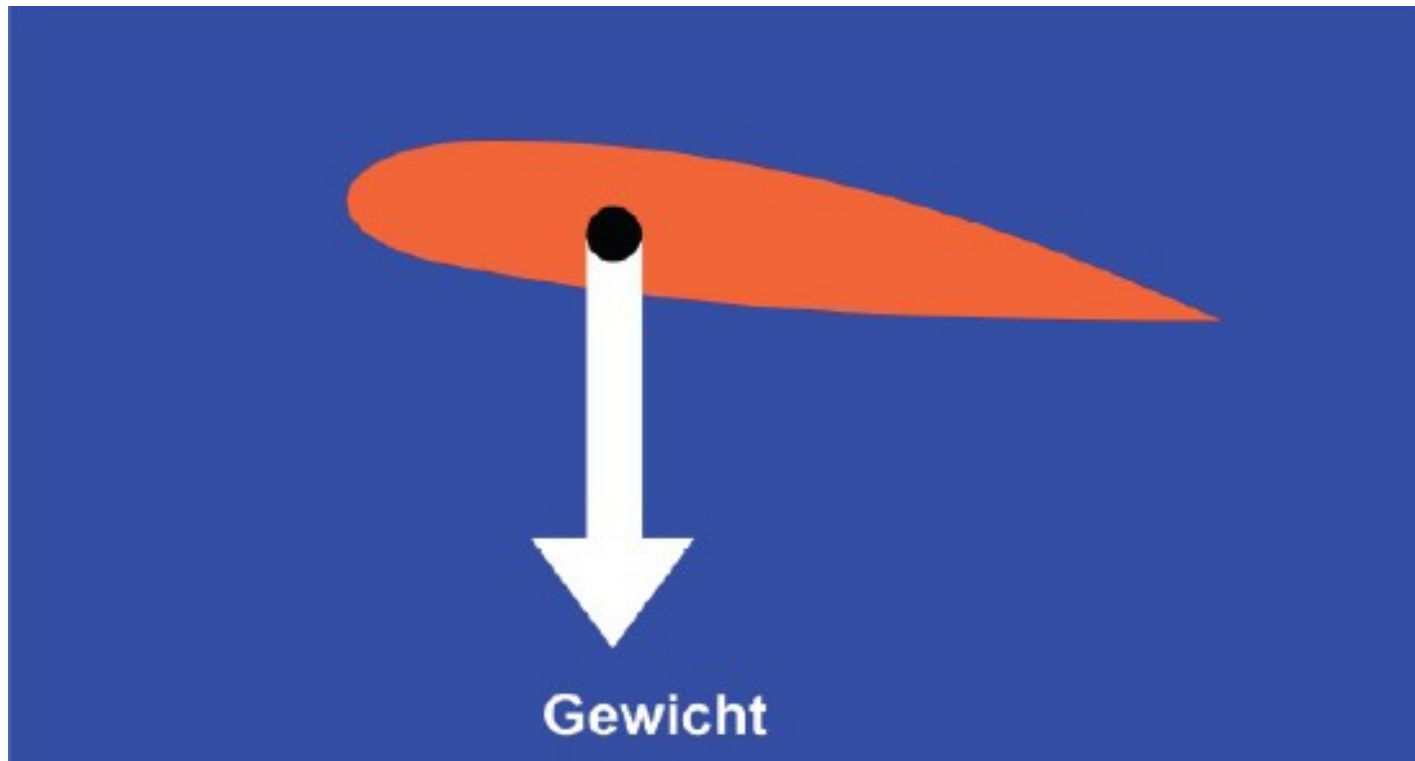


In der Neuzeit – Brüder Wright
1903

2. Warum fliegt ein Flugzeug?



2. Warum fliegt ein Flugzeug?



2. Warum fliegt ein Flugzeug?

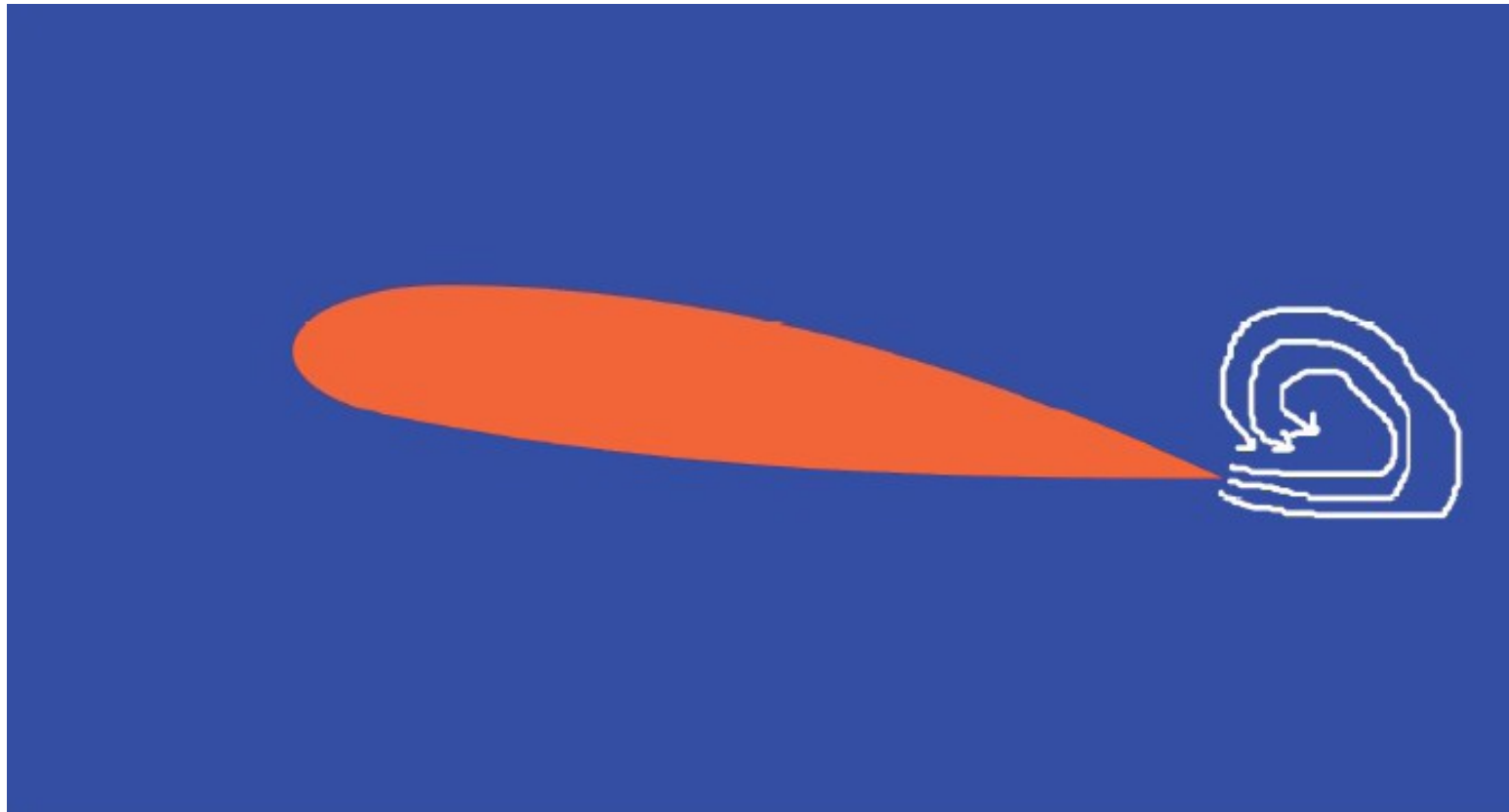
hohe Luftgeschwindigkeit → kleiner Druck

niedrige Luftgeschwindigkeit → großer Druck



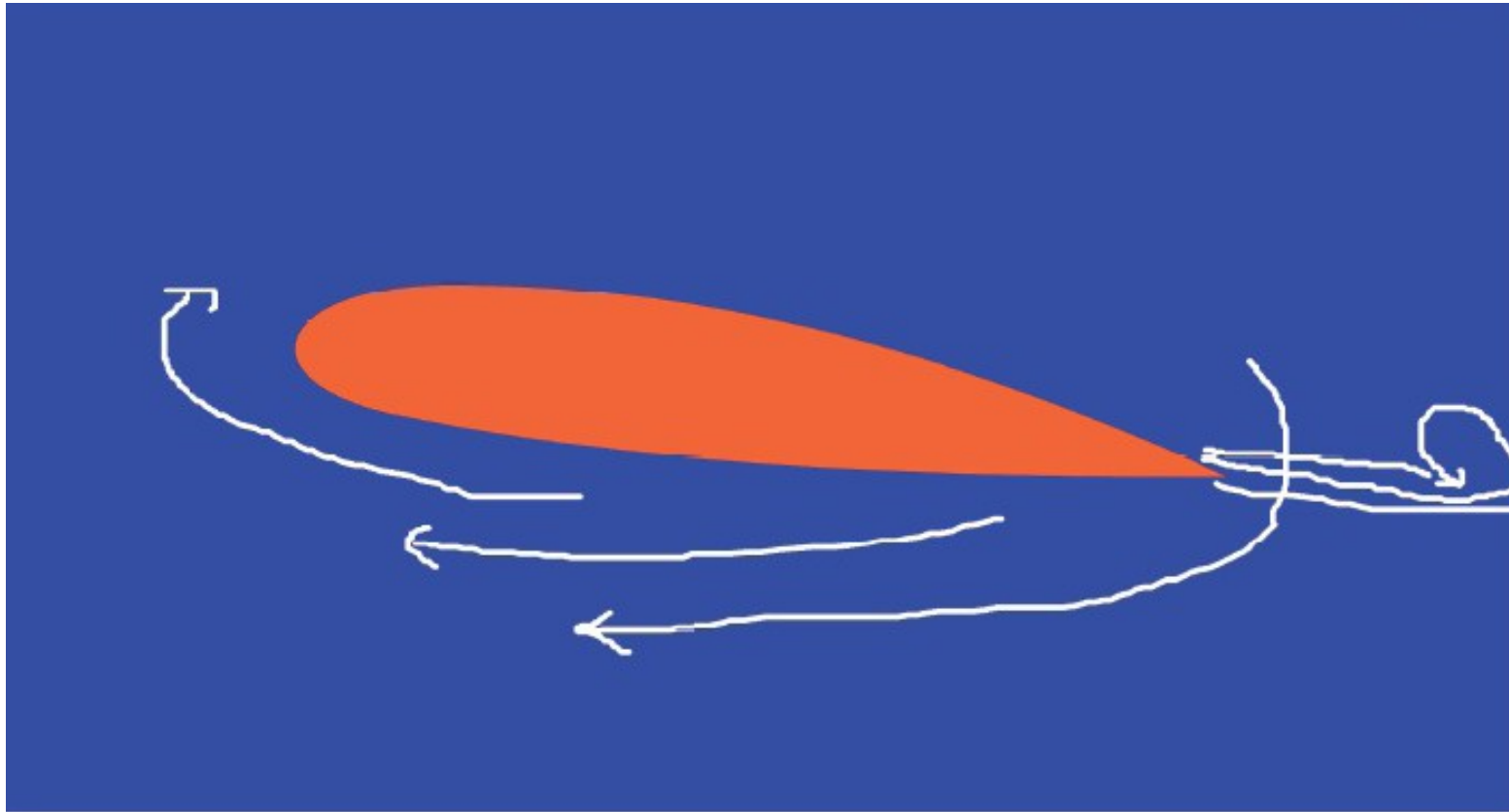
Auftrieb durch
Bernoulli-Effekt

2. Warum fliegt ein Flugzeug?



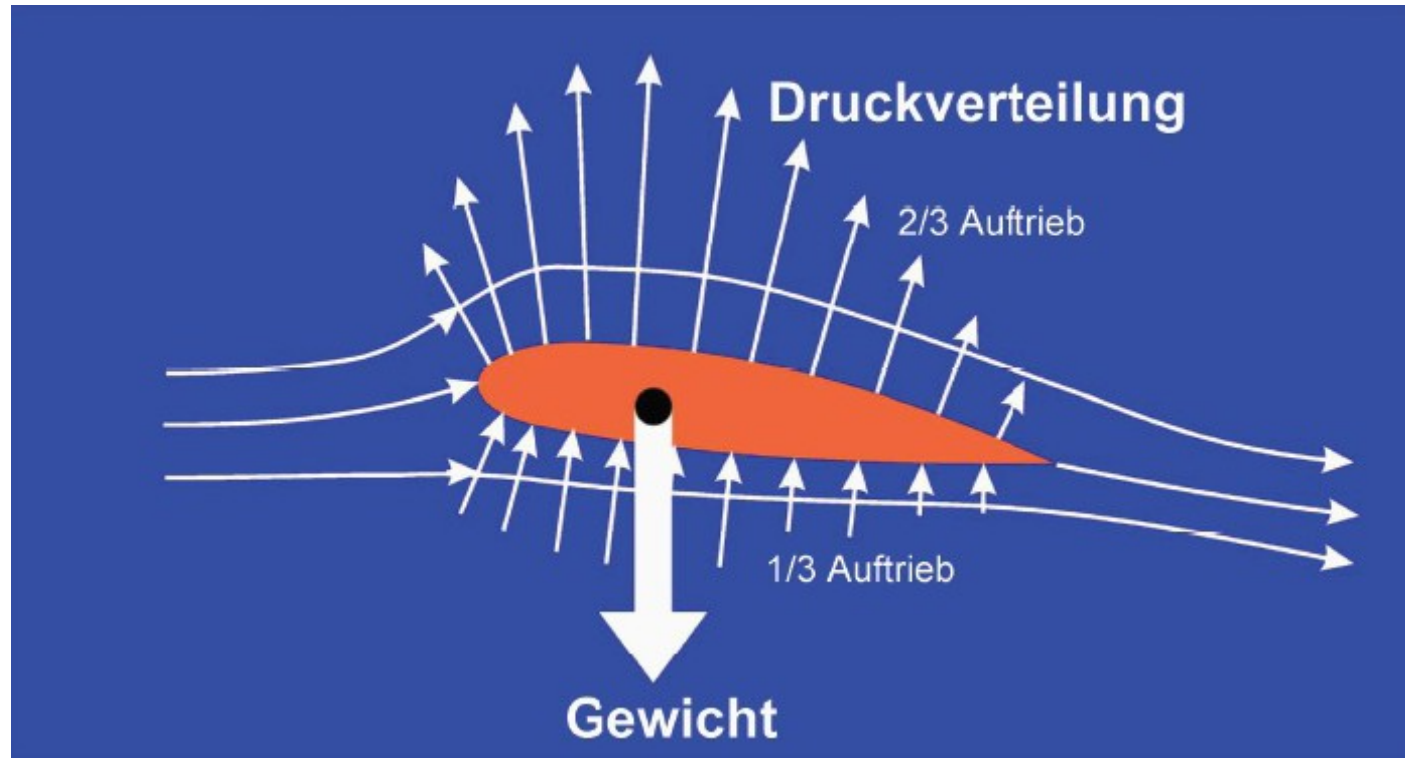
Beim Start entsteht
der Anfahrtswirbel

2. Warum fliegt ein Flugzeug?



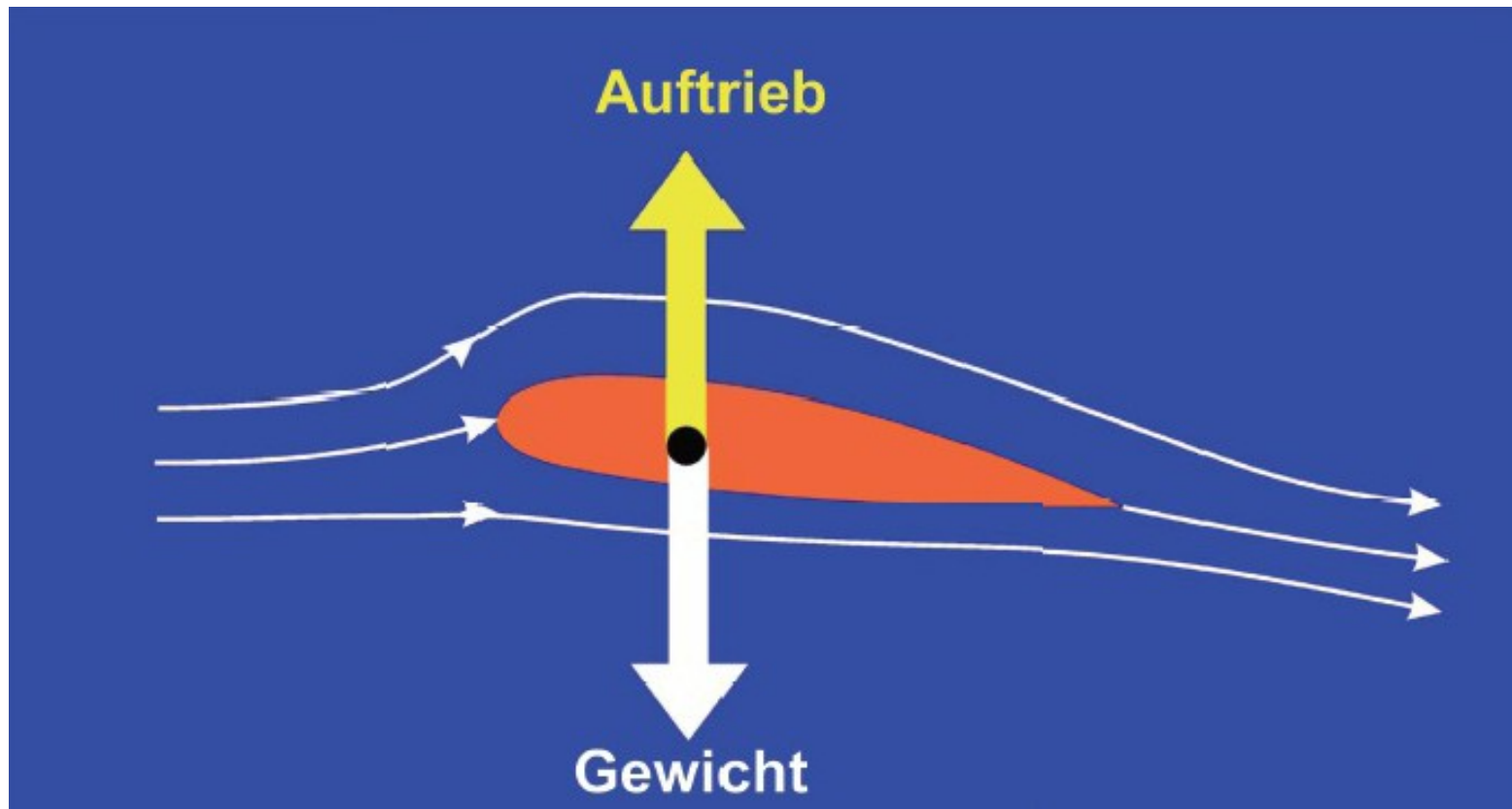
Als Ausgleich bildet sich eine gegenläufige Strömung um den Flügel

2. Warum fliegt ein Flugzeug?

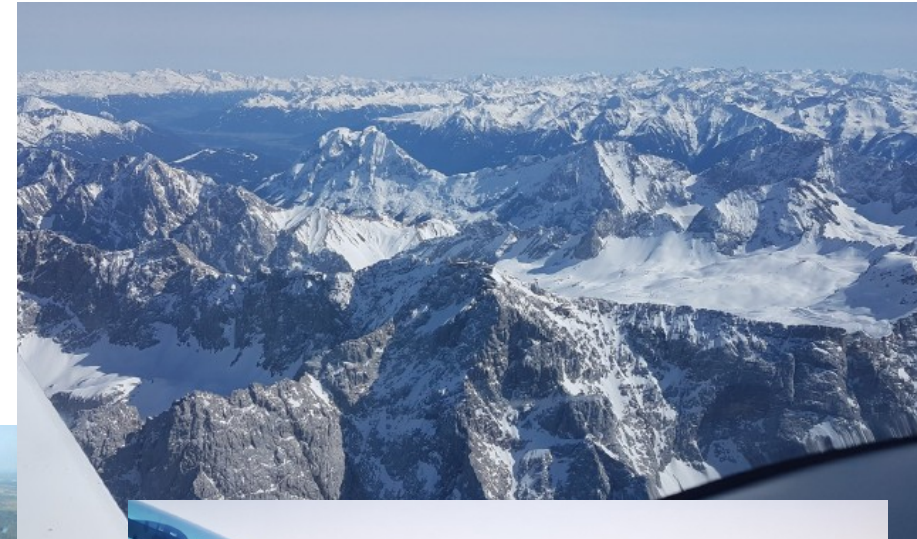


Druckverteilung mit
Auftrieb an der
Flügeloberseite und
Flügelunterseite

2. Warum fliegt ein Flugzeug?



3. Fliegen – einfach nur schön



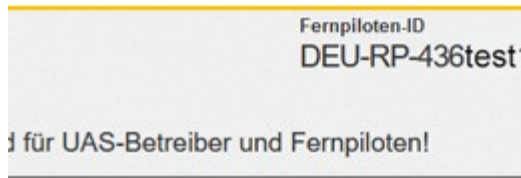
4. Programmierung von Minidrohnen im Unterricht



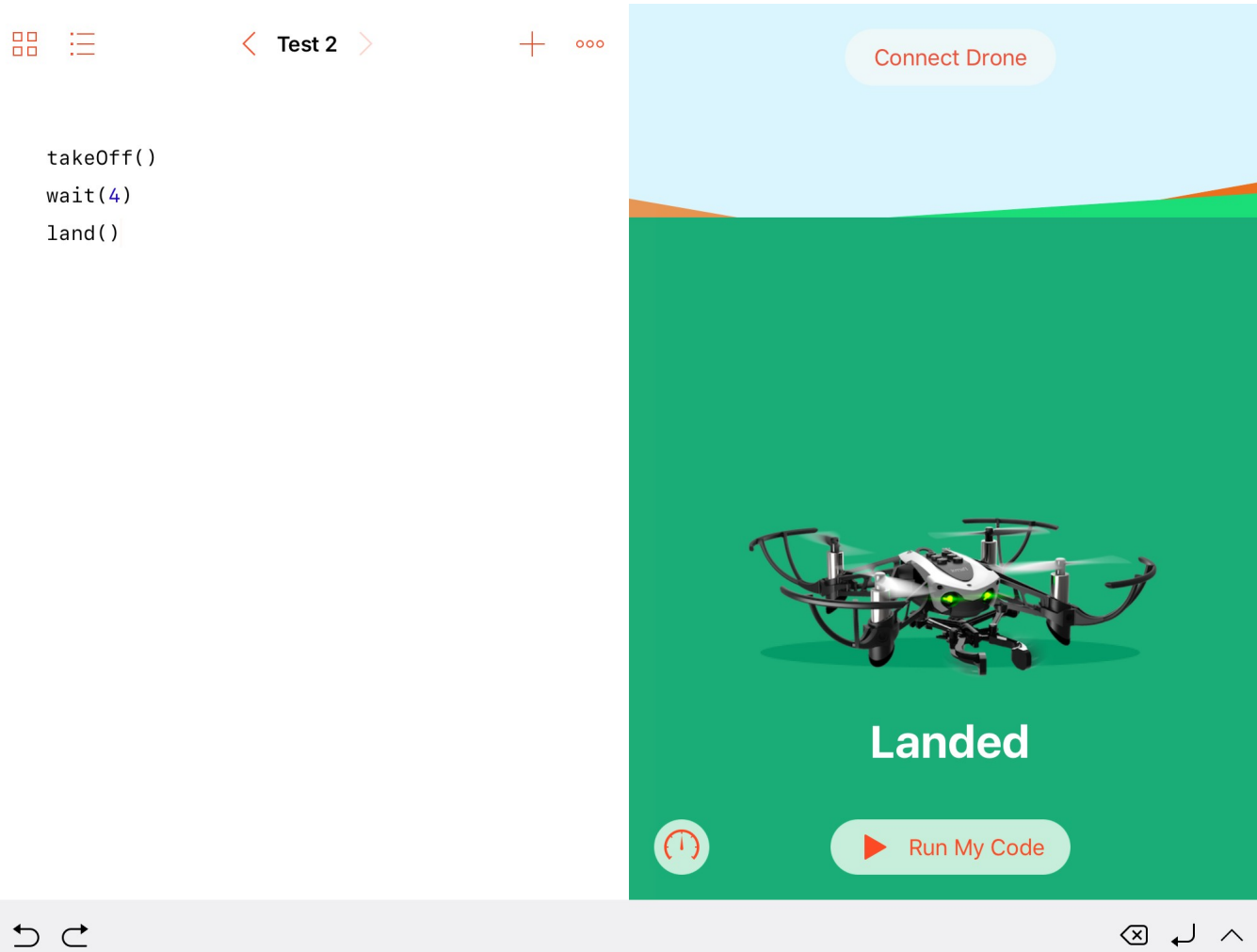
Parrot Mambo; Ryze Tello Edu

5. Rechtliches zum Drohnenflug

- Drohnen unter 250g kein EU-Drohnenführerschein notwendig
- Betrieb auch in unmittelbarer Nähe zu unbeteiligten Menschen, kein Überfliegen (Kategorie A1)
- Flugverbotszonen beachten (z.B. Flughäfen, Landeplätze, Krankenhäuser, Bundesfernwasserstraßen, JVs, militärische Anlagen, Menschenansammlungen usw. vgl. § 21h LuftVO), auch <https://maptool-dpul-prod.dfs.de/> oder Droniq-App
- Versicherungspflicht besteht immer, auch für „Spielzeugdrohnen“ (ggf. greift private Haftpflichtversicherung, oft aber ohne Gefährdungshaftung § 33 LuftVG, Unterlagen prüfen!)
- Sobald eine Kamera eingebaut ist, auch wenn unter 250g wiegt, ist eine Registrierung als UAS Betreiber mit Zuteilung einer e-ID beim Luftfahrtbundesamt verpflichtend. Sie muss mit einer feuerfesten Plakette an der Drohne angebracht werden (https://www.lba.de/DE/Drohnen/FAQ/05_Registrierung_Betreiber_EID/FAQ_node.html) Kosten Registrierung derzeit 20 bzw. 50 EUR für natürliche und juristische Person. Plaketten relativ günstig.



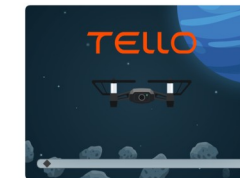
6. Apps – Programmierung mit Apple Swift Playgrounds und Lernbüchern



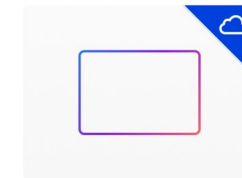
◀ App Store 14:52 4月8日 週四

位置

我的 Playground



Tello Space Travel
Swift 4.1



Tello Space Travel...

6. Apps – Programmierung mit Apple Swift Playgrounds und Lernbüchern



Abo URLs für die „Lernbücher“:

- Parrot Mini-Drones:

<https://raw.githubusercontent.com/Parrot-Developers/Drone-Swift-Playgrounds/master/docs/locales.json>

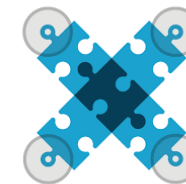
- Ryze Tello: <https://playgroundbook.ryzerobotics.com/locales.json>

Oder Alternativ in einem MDM System in der App Konfiguration von Apple Playgrounds App hinterlegen:

```
<dict><key>ThirdPartyAutoSubscriptionList</key>
<array>
<dict><key>Identifizier</key><string>parrotEducation1_bc37dcc040d2ca0102ca06a56283214a0feb2240</string>
<key>URL</key><string>https://raw.githubusercontent.com/Parrot-Developers/Drone-Swift-Playgrounds/master/docs/locales.json</string></dict>
<dict><key>Identifizier</key><string>RyzeTello1_baadf6f1545b08c420fe455f3667e97f55b4100a</string>
<key>URL</key><string>https://playgroundbook.ryzerobotics.com/locales.json</string></dict>
</array>
</dict>
```

Hinweis: Derzeit sind die Playgrounds Bücher noch nicht auf Swift 5.6 und Xcode 13.4 in iOS ab 15 aktualisiert. Bei Parrot ist es fraglich, ob dies noch geschehen wird.

6. Apps – Programmierung mit Drone Blocks



Batt: 68% Alt: 220 cm ToF: 222 cm Pitch: -1° Roll: -2° Yaw: 0° Tello ?

Takeoff

Navigation

Camera

Flip

Loops

Logic

Math

Variables

Functions

Untitled Mission

takeoff

fly forward 36 in

fly up 100 in

hover 5 seconds

take photo

fly forward 20 in

fly down 100 in

fly backward 40 in

land

Abort Mission

6. Apps – Programmierung mit Drone Blocks Code in JavaScript



```
3:16 3G 100%
Batt: 45% Alt: 0 cm ToF: 10 cm Pitch: 0° Roll: 0° Yaw: 0° Tello

1 /* This is the DroneBlocks Code editor with a sample mission below.
2 After creating your script tap on the menu icon and then tap Launch Mission.
3 Please refer to the Function Reference for all supported JavaScript commands.
4
5 // Take off
6 takeOff();
7
8 // Display a brief message that we're taking off
9 showMessage('Taking off!');
10
11 // Fly forward 50 inches
12 flyForward(50, 'in');
13
14 // Fly right 50 centimeters
15 flyRight(50, 'cm');
16
17 // Fly backward 50 inches
18 flyBackward(50, 'in');
19
20 // Fly left 50 centimeters
```

7. Hinweise zu derzeitigen Mini-Drohnen für EDU

- Parrot hat Education Sparte zum Jahresbeginn 2022 eingestellt.
- Derzeit lediglich Ryze (DJI Tochter) mit Tello Edu empfehlenswert.
- Tello Drohnen müssen initial aktiviert werden. Die App Tello für die Aktivierung gibt es, wie die anderen DJI Apps, nur noch aktuell auf der Homepage und nicht mehr in den App-Stores!
<https://www.dji.com/de/downloads/djiapp/tello>
- Ggf. muss bei den Drohnen gelegentlich ein Firmware Update erfolgen.
- Fliegen möglichst in Innenräumen, unbeteiligte schützen.

Institut für Informatik – Didaktik der Informatik – Christian Liedl
Oettingenstraße 67 · 80538 München
christian.liedl@ifi.lmu.de · ddi.ifi.lmu.de

