



Cloudwalk

EINE REISE INS ALL

29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Inhalt

- Motivation
- Realisierung des Projektes
- Theoretische Vorüberlegungen
- Der Starttag
- Auswertung der Ergebnisse
- Ausblick
- Danksagung



Motivation - Schule

Projektarbeit

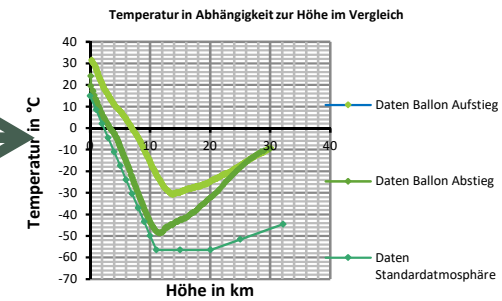
Planung



Umsetzung



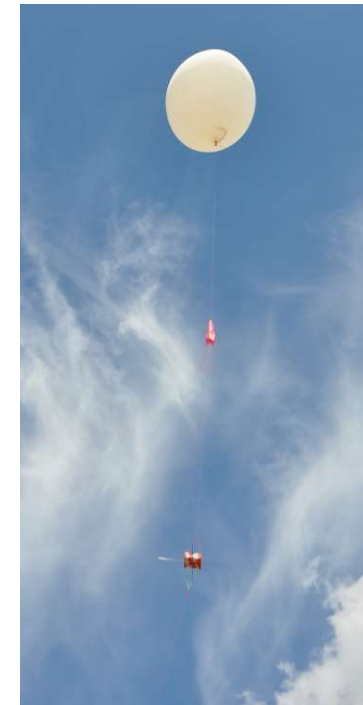
Auswertung



Motivation - Wissenschaft

Aktuelles Thema:

- 7500 Wetterballone pro Jahr des DWD
 - Messung wichtiger meteorologischer Größen
zur Bestimmung von Wettergeschehnissen
 - Wichtiges Rückgrat im weltweiten meteorologischen Messnetz
(genauer als Wettersatelliten und Flugzeugmessungen)
- Wichtigstes Verfahren zur Bestimmung unseres Wetters



Planung

- Projektstagebuch auf Schulhomepage
- Foto- und Videomaterial
- Pressearbeit

Marketing

- Sponsorensuche
- Finanzplan

Finanzierung

- Materialfindung

Material

- Starterlaubnis
- Versicherung

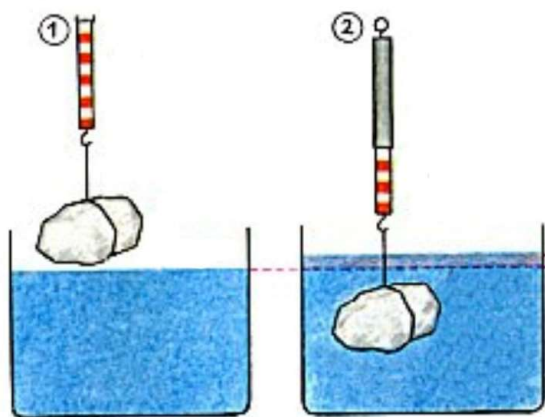
Genehmigung

Dichteversuch

Versuch: Auftriebskraft in Wasser

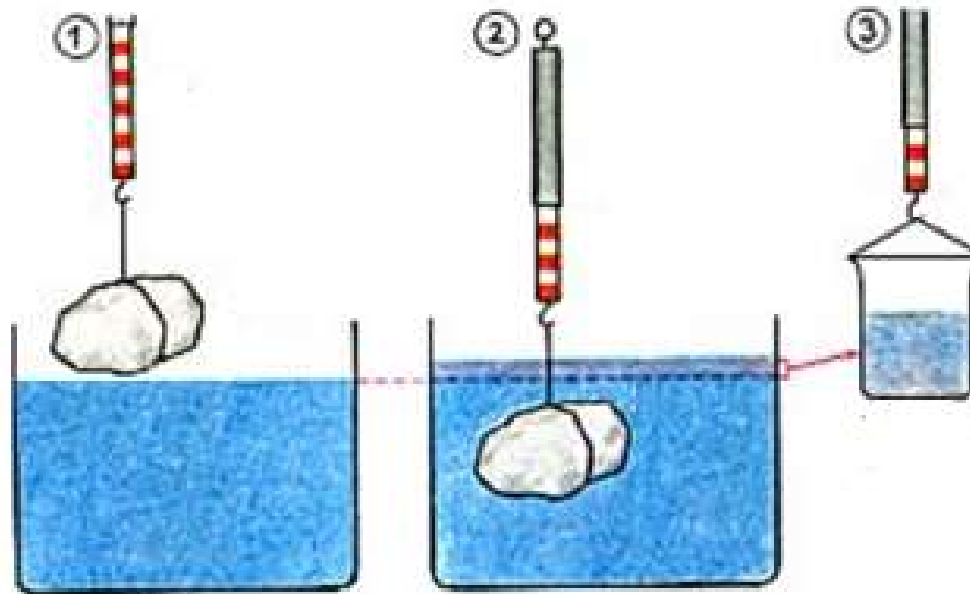
Material: Wasserschale, Wasser, 2 Kraftmesser, Körper

Aufbau:



Dichteversuch

Beobachtung:



Dichteversuch

Auswertung: $F_{\text{Auftrieb}} = F_{\text{verdrängt}} = \rho_{\text{Wasser}} \cdot V_{\text{Körper}} \cdot g = m_{\text{Wasser}} \cdot g$

- $F_{\text{Auftrieb}} < F_{\text{Körper}}$, falls der Körper zu Boden sinkt
- $F_{\text{Auftrieb}} = F_{\text{Körper}}$, falls der Körper im Wasser schwebt
- $F_{\text{Auftrieb}} > F_{\text{Körper}}$, falls der Körper aufsteigt

Bezeichnungen:

F = Kraft

g = Erdbeschleunigung

m = Masse

V = Volumen

ρ = Dichte

Gesetzmäßigkeit: Der Gegenstand mit einer geringeren Dichte als Wasser steigt auf, der mit gleich großer Dichte schwebt und der mit größerer Dichte sinkt zu Boden.

➤ Sinken/ Schweben/ Aufsteigen ist abhängig von der Dichte des Gegenstandes

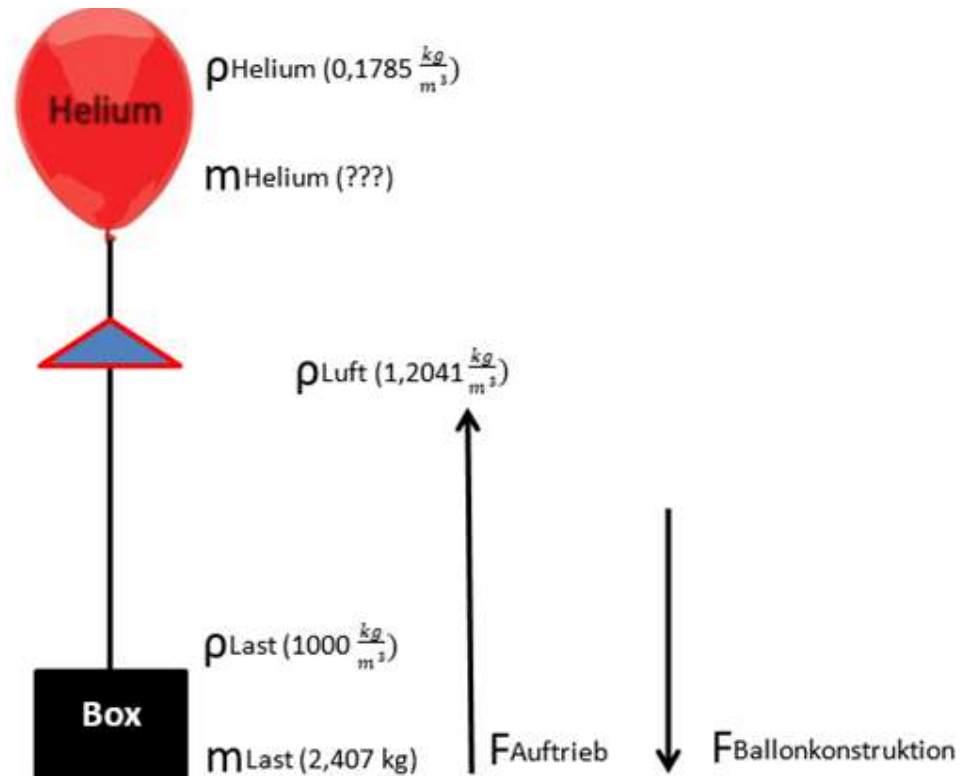
Übertragung auf den Wetterballon

Wissen: Die Ballonfüllung muss eine geringere Dichte als Luft haben, damit die Auftriebskraft größer als die Gewichtskraft der Ballonkonstruktion ist!

d.h.: $\rho_{\text{Luft}} \cdot V_{\text{Ballonkonstruktion}} \cdot g > \rho_{\text{Ballonkonstruktion}} \cdot V_{\text{Ballonkonstruktion}} \cdot g$!

wenn $\rho_{\text{Ballonkonstruktion}} < \rho_{\text{Luft}}$

Übertragung auf den Wetterballon



Berechnung

$$\rho_{\text{Ballonkonstruktion}} = \frac{m_{\text{Ballonkonstruktion}}}{V_{\text{Ballonkonstruktion}}}$$

$$m_{\text{Ballonkonstruktion}} = m_{\text{Helium}} + m_{\text{Last}}$$

$$V_{\text{Ballonkonstruktion}} = V_{\text{Helium}} + V_{\text{Last}} = \frac{m_{\text{Helium}}}{\rho_{\text{Helium}}} + \frac{m_{\text{Last}}}{\rho_{\text{Last}}}$$

Berechnung

$$\rightarrow \rho_{\text{Ballonkonstruktion}} = \frac{m_{\text{Helium}} + m_{\text{Last}}}{\frac{m_{\text{Helium}}}{\rho_{\text{Helium}}} + \frac{m_{\text{Last}}}{\rho_{\text{Last}}}}$$

$$\rightarrow \rho_{\text{Ballonkonstruktion}} = \frac{m_{\text{Helium}} + m_{\text{Last}}}{\frac{m_{\text{Helium}}}{\rho_{\text{Helium}}} + \frac{m_{\text{Last}}}{\rho_{\text{Last}}}} < \rho_{\text{Luft}}$$

$$\rightarrow m_{\text{Helium}} > \frac{m_{\text{Last}} \cdot \left(1 - \frac{\rho_{\text{Luft}}}{\rho_{\text{Last}}}\right)}{\left(\frac{\rho_{\text{Luft}}}{\rho_{\text{Helium}}} - 1\right)}$$

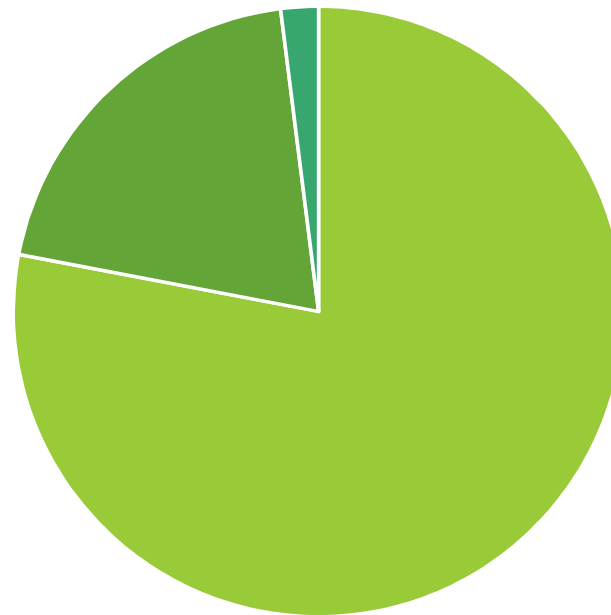
Berechnungen am Starttag

Tatsächliche Last am Starttag: 3,712 kg

$$\rightarrow m_{\text{Helium}} = 0,65 \text{ kg} \quad \rightarrow V_{\text{Helium}} = 3,6 \text{ m}^3$$

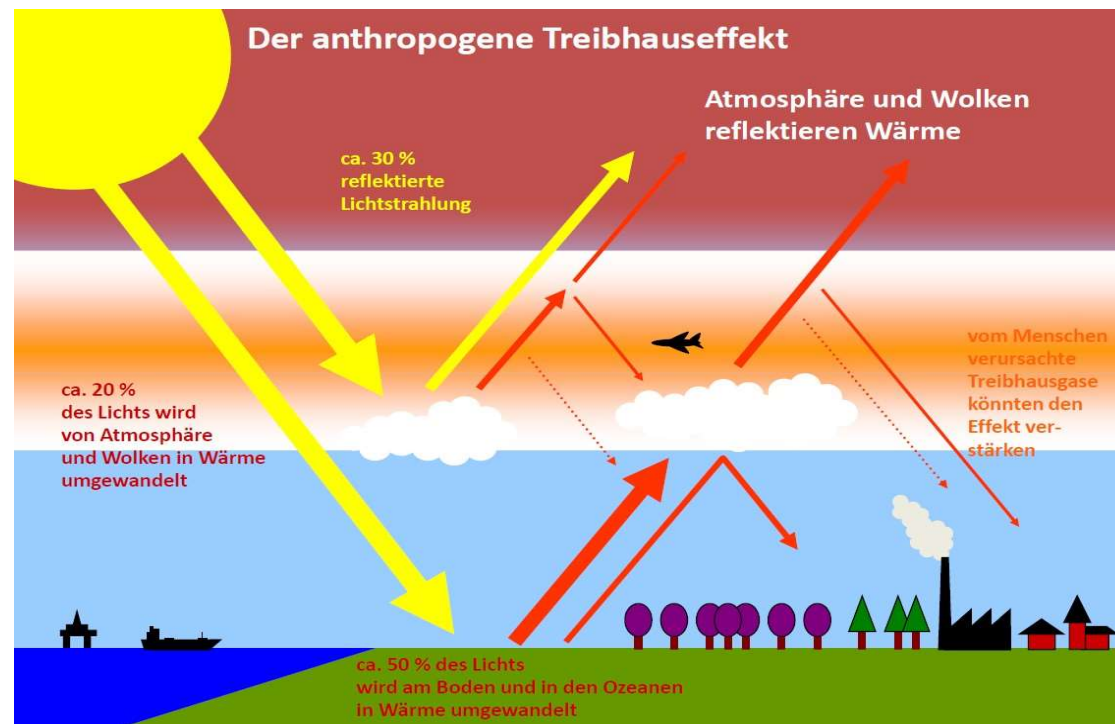
Es wurden auf Grund der Simulationen und Erfahrungswerte der Funker-Gruppe ca. 6,6 m³ Helium am Starttag in den Ballon gefüllt.

Anteil der Gase in unserer Luft



■ Stickstoff ■ Sauerstoff ■ Spurengase

Der anthropogene Treibhauseffekt

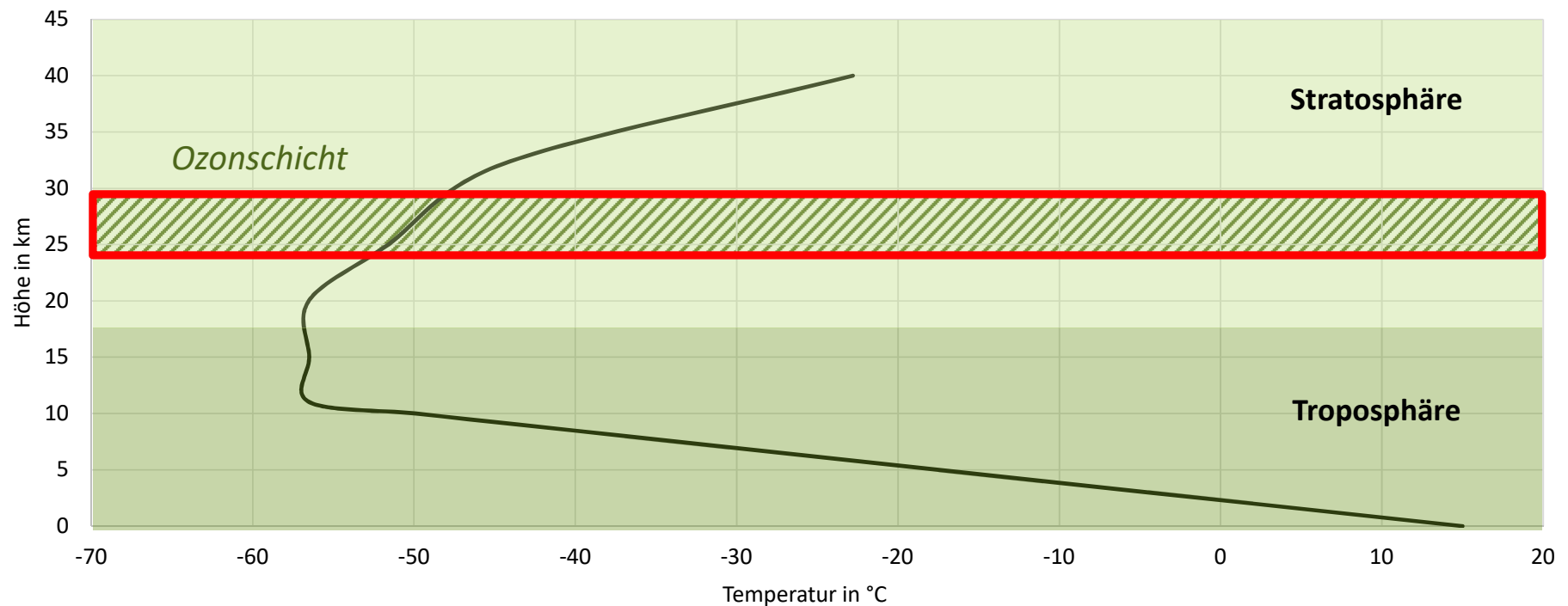


29.11.2016

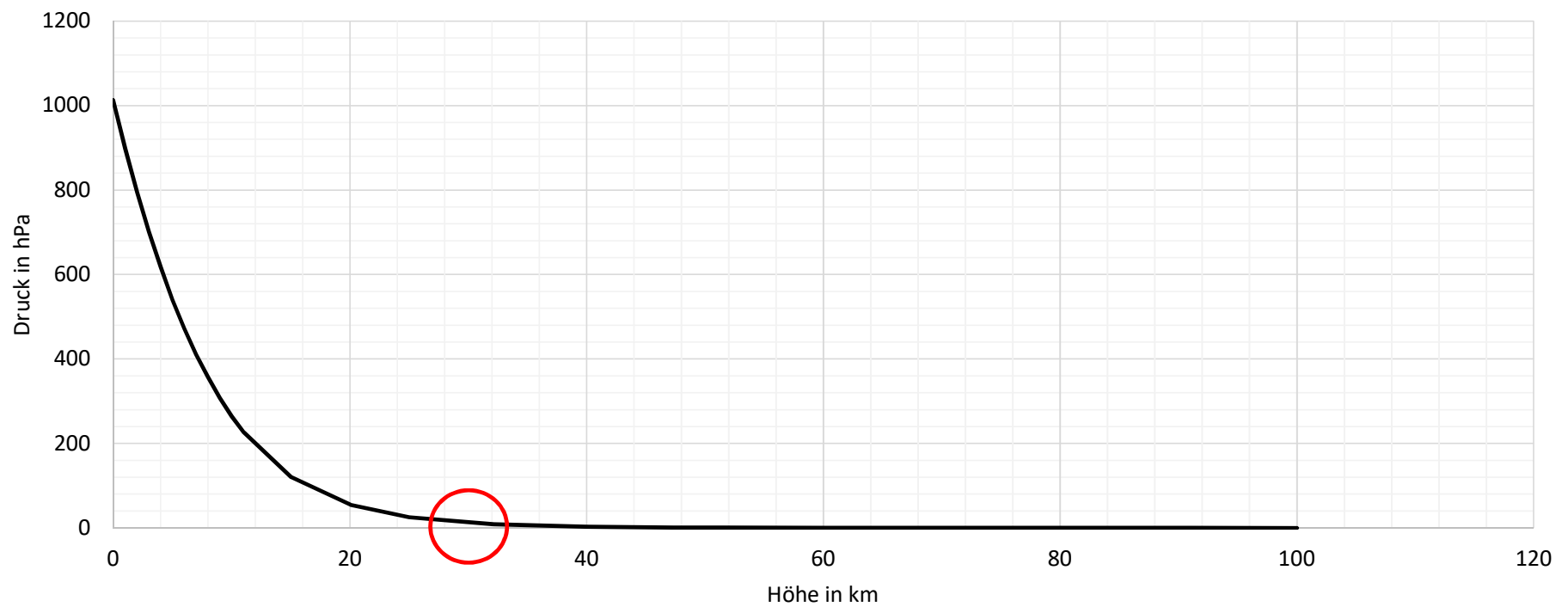
LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



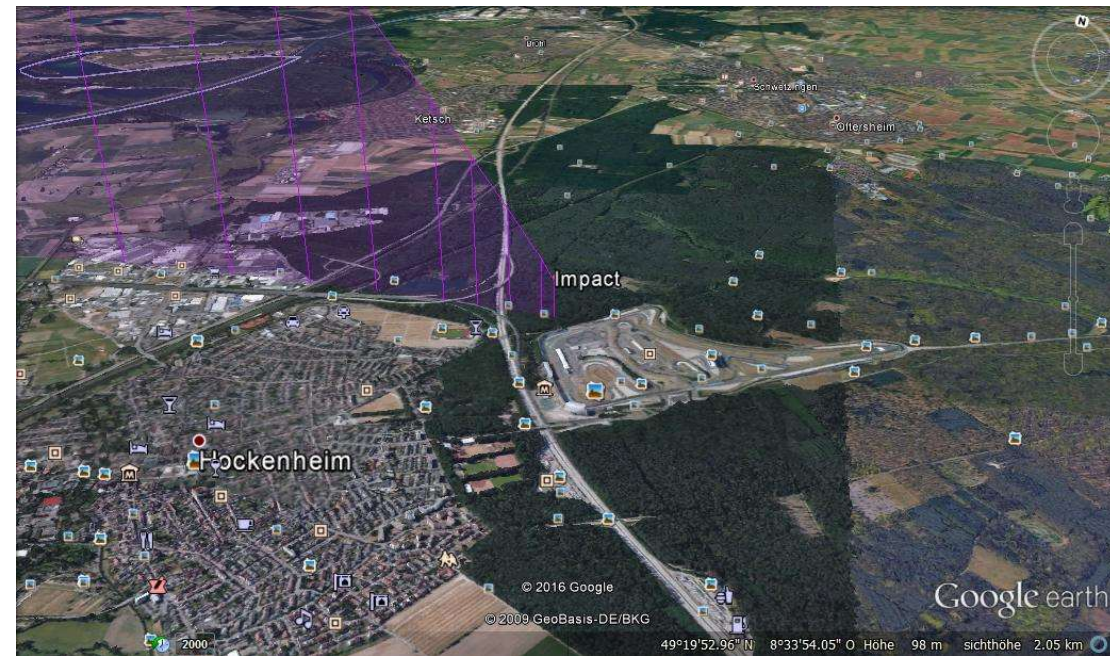
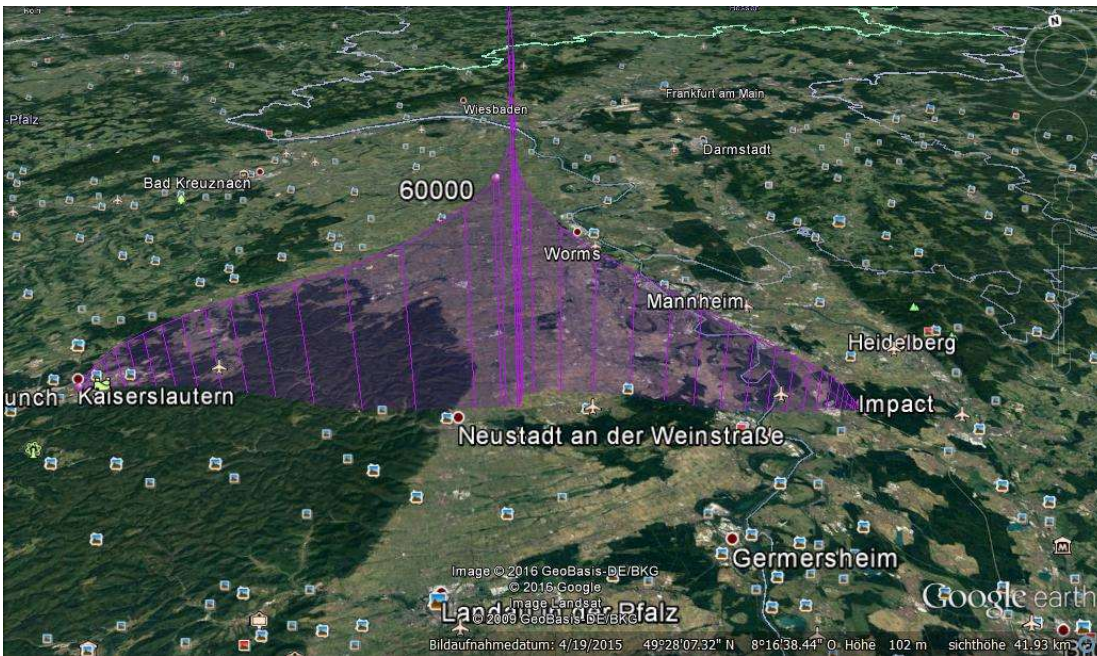
Temperatur in Abhängigkeit von der Höhe



Druckverlauf



Flugbahnprognose



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Abflug



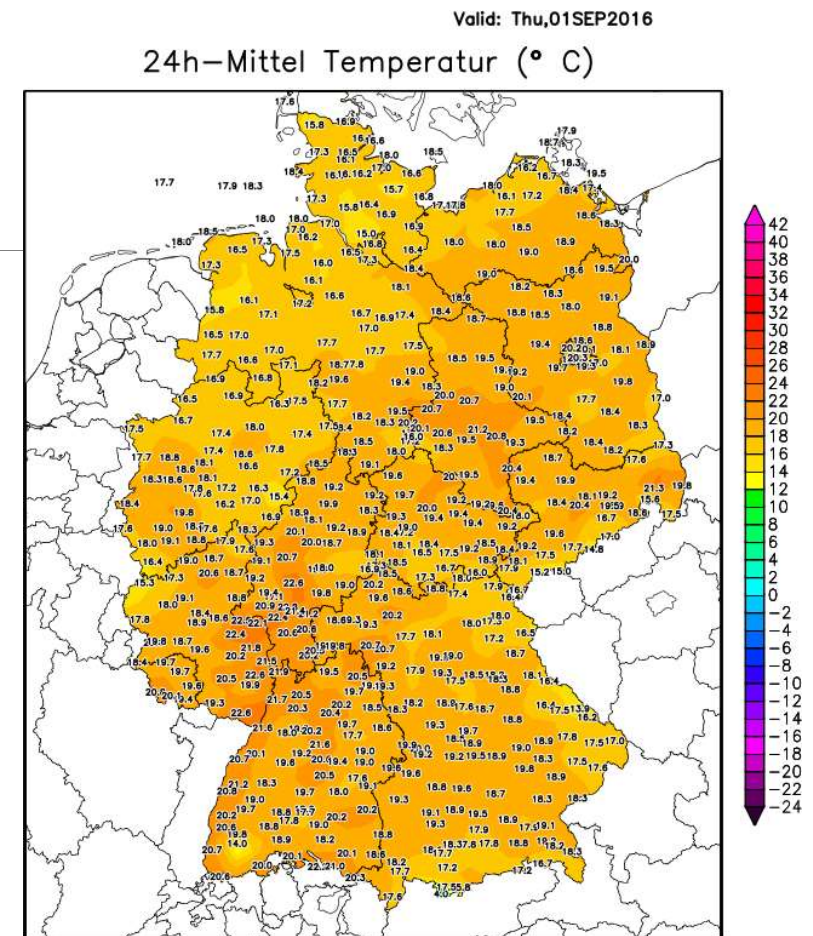
29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Wettergeschehen

- Günstige Wetterlage, nahezu wolkenlos, ca. 30° C
- Bei schlechtem Wetter wäre der Start nicht möglich gewesen



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Abflug



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Abflug



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Abflug



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Abflug



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Geräte zur Ortung



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Geräte zur Ortung



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Ortung

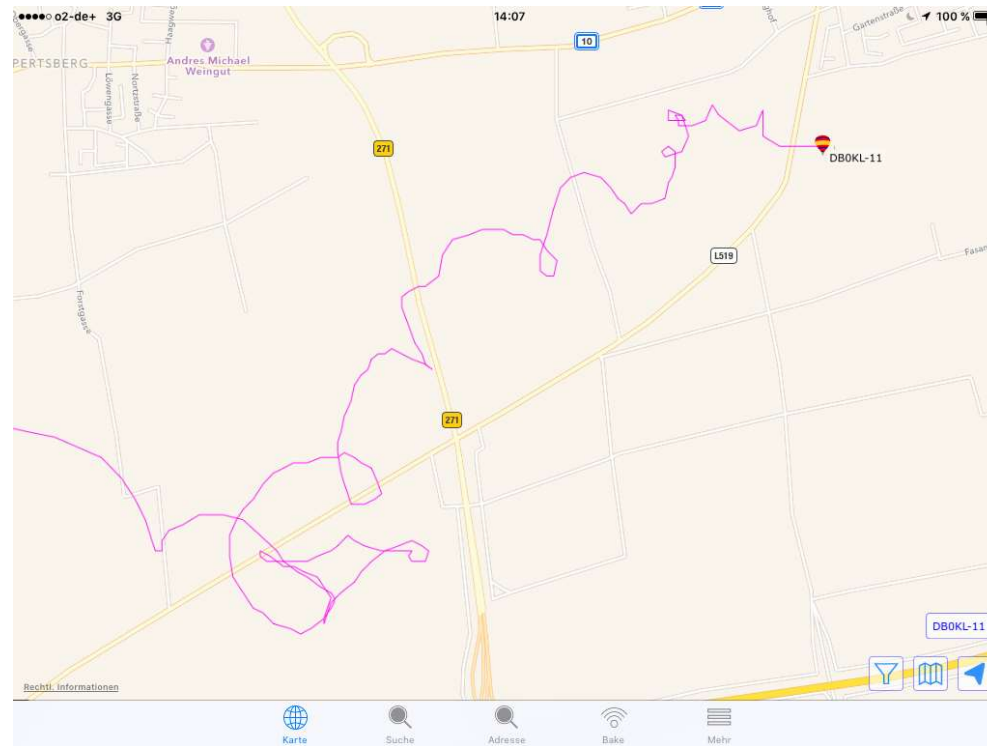


29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Ortung



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Weg zum vorraussichtlichen Landeort



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Voraussichtlicher Landeort



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landung



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landung

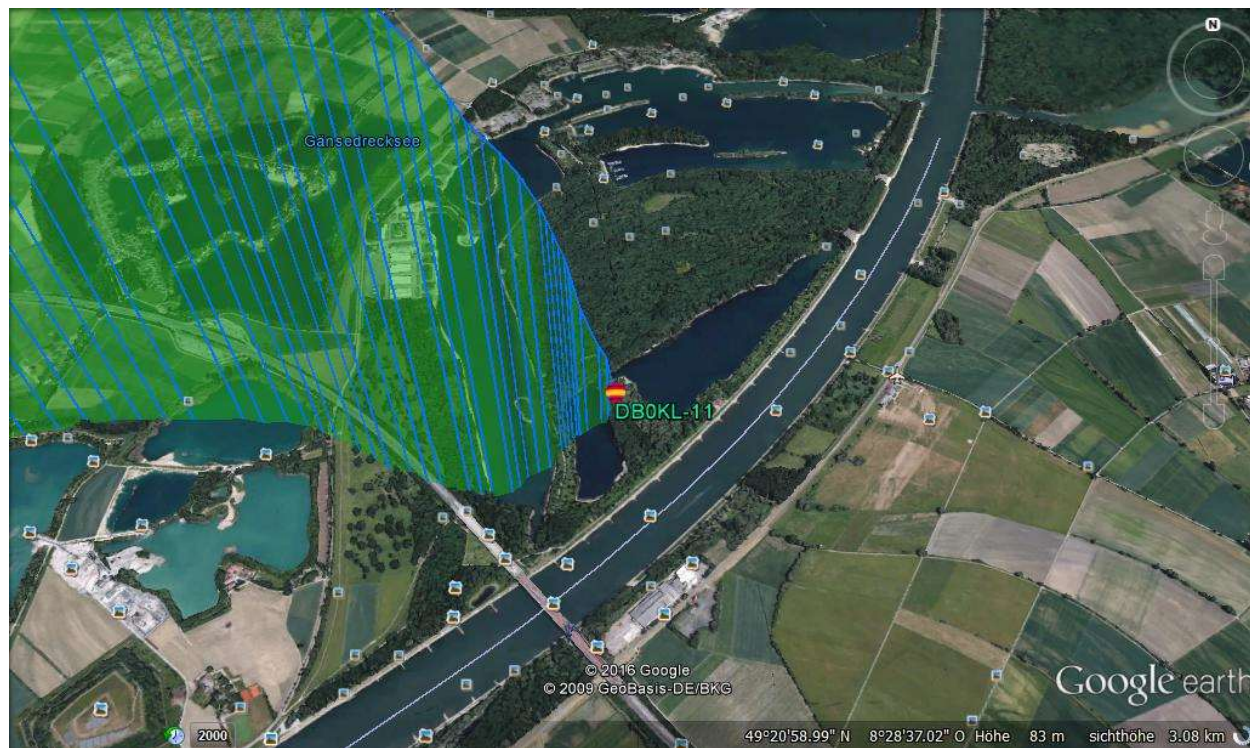


29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landung

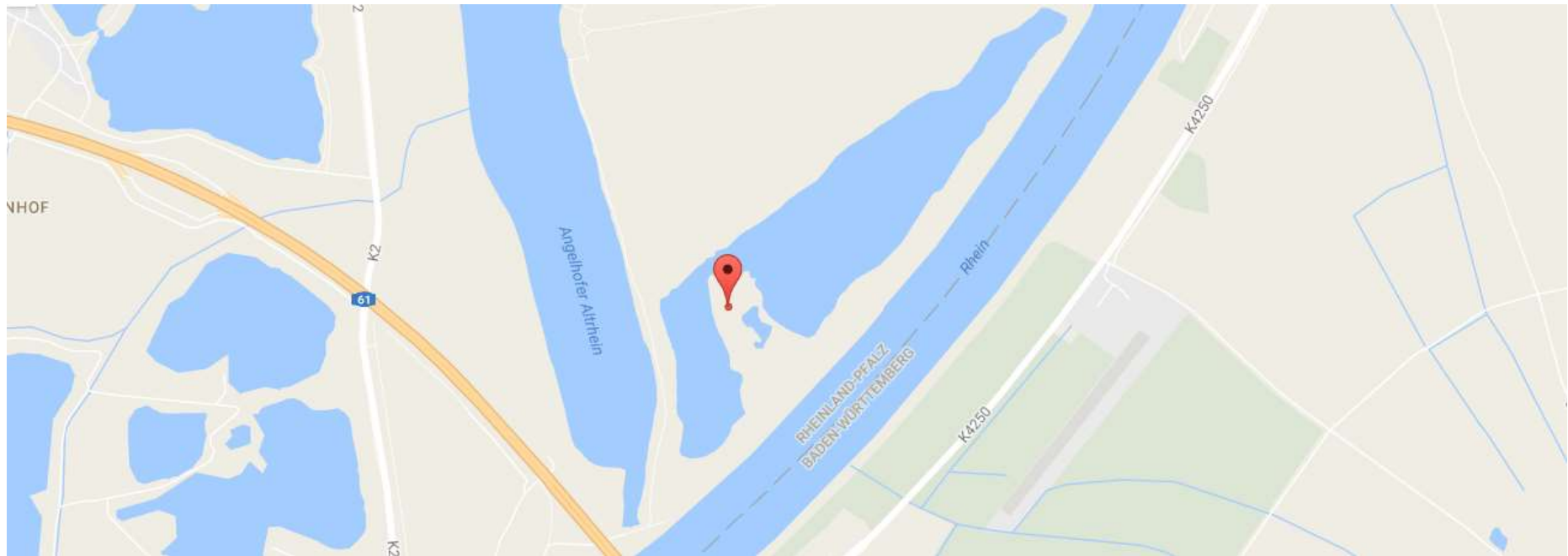


29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landeort



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landeort



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landeort



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Landeort



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Suche

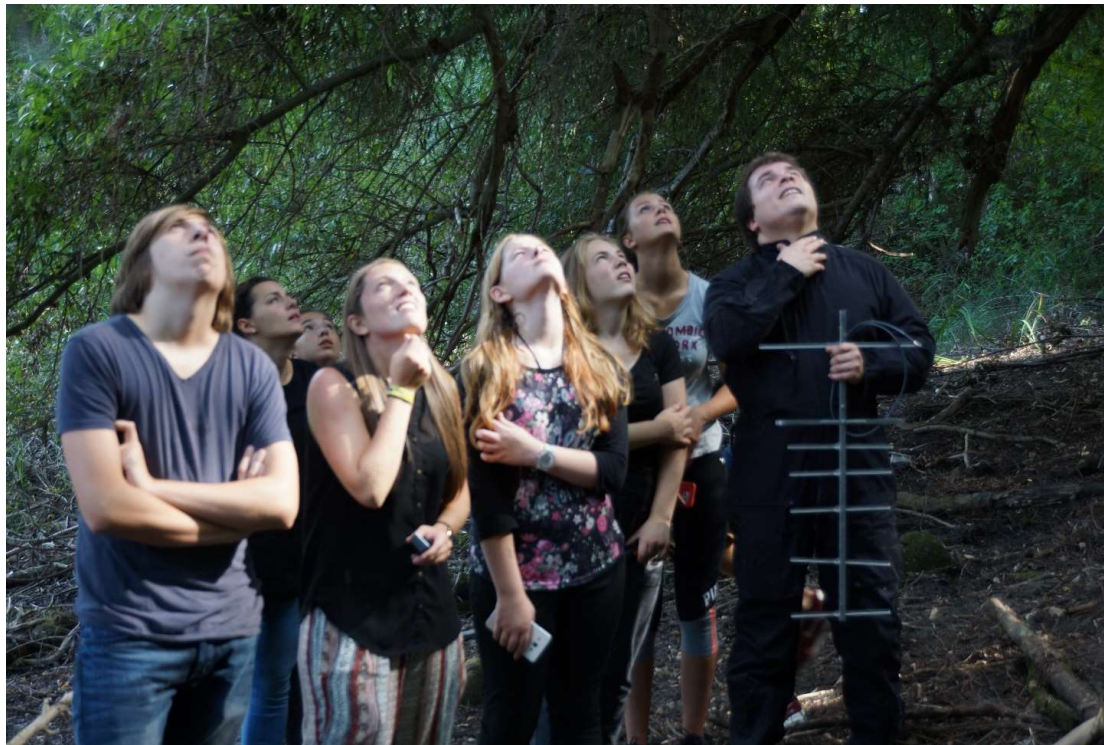


29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Suche



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Suche



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Warten und wohlverdiente Pause



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Bergungsversuch



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Gescheiterte Bergung



29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Gescheiterte Bergung

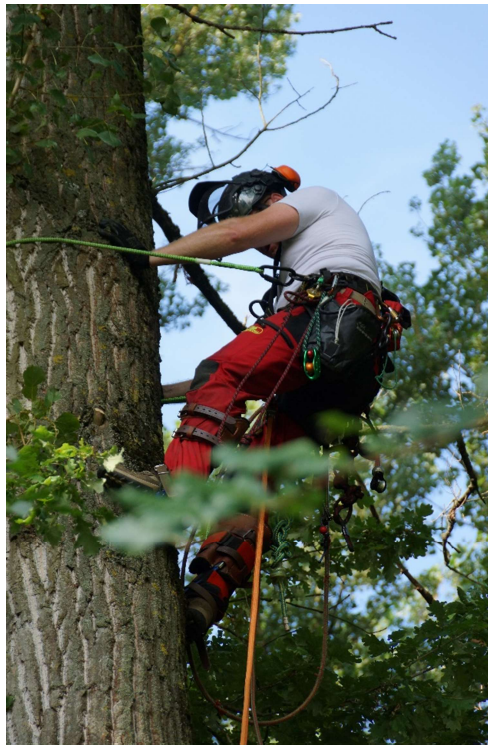


29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Bergung

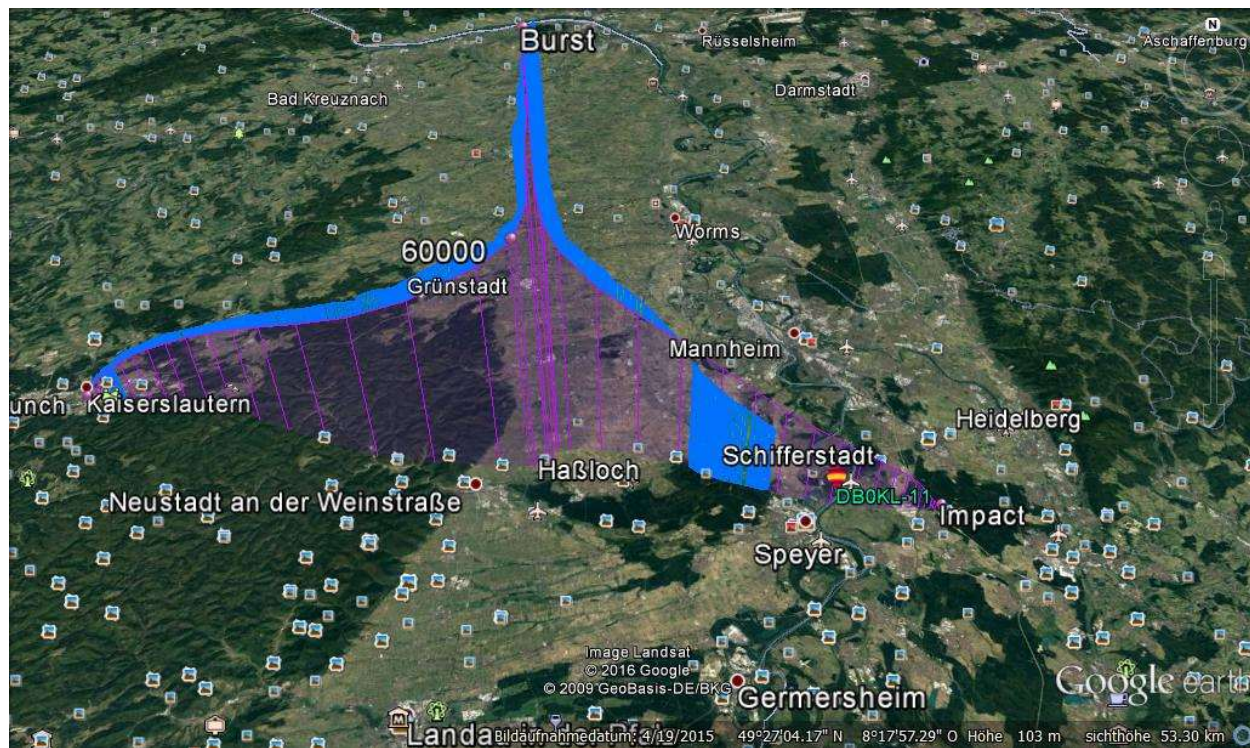


29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Flugbahn im Vergleich zur Prognose

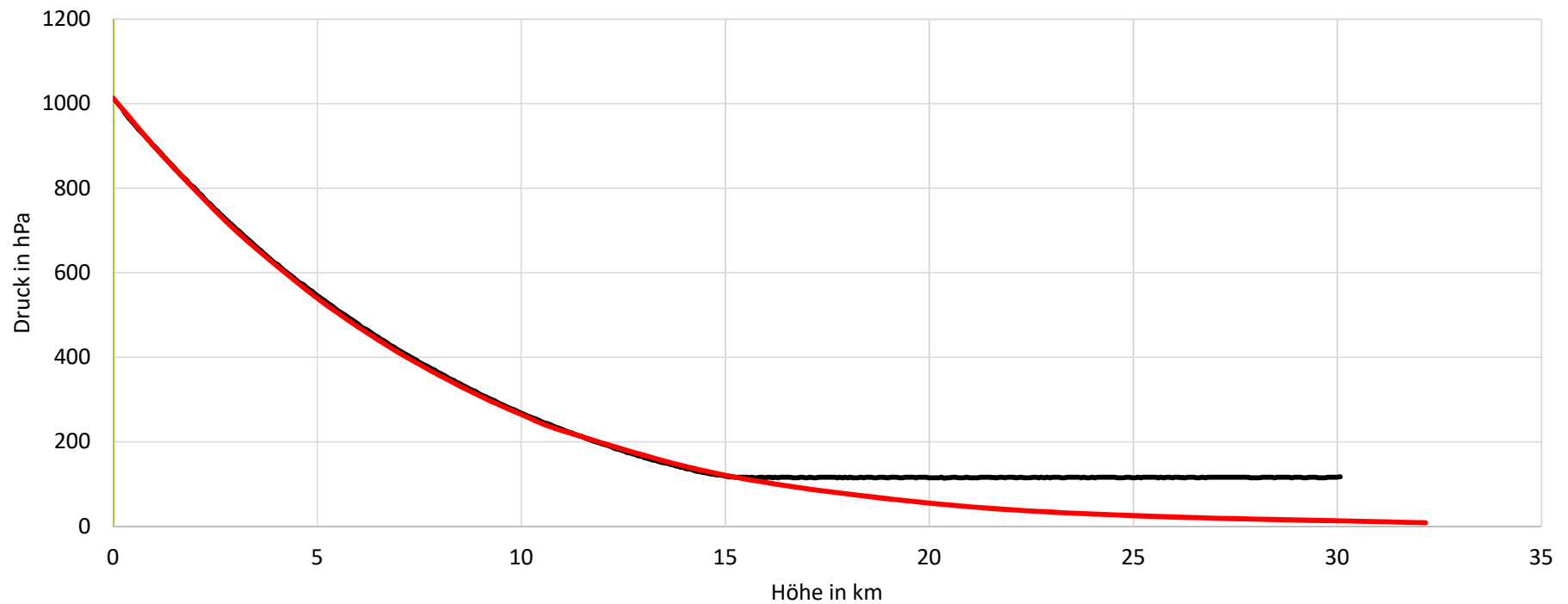


29.11.2016

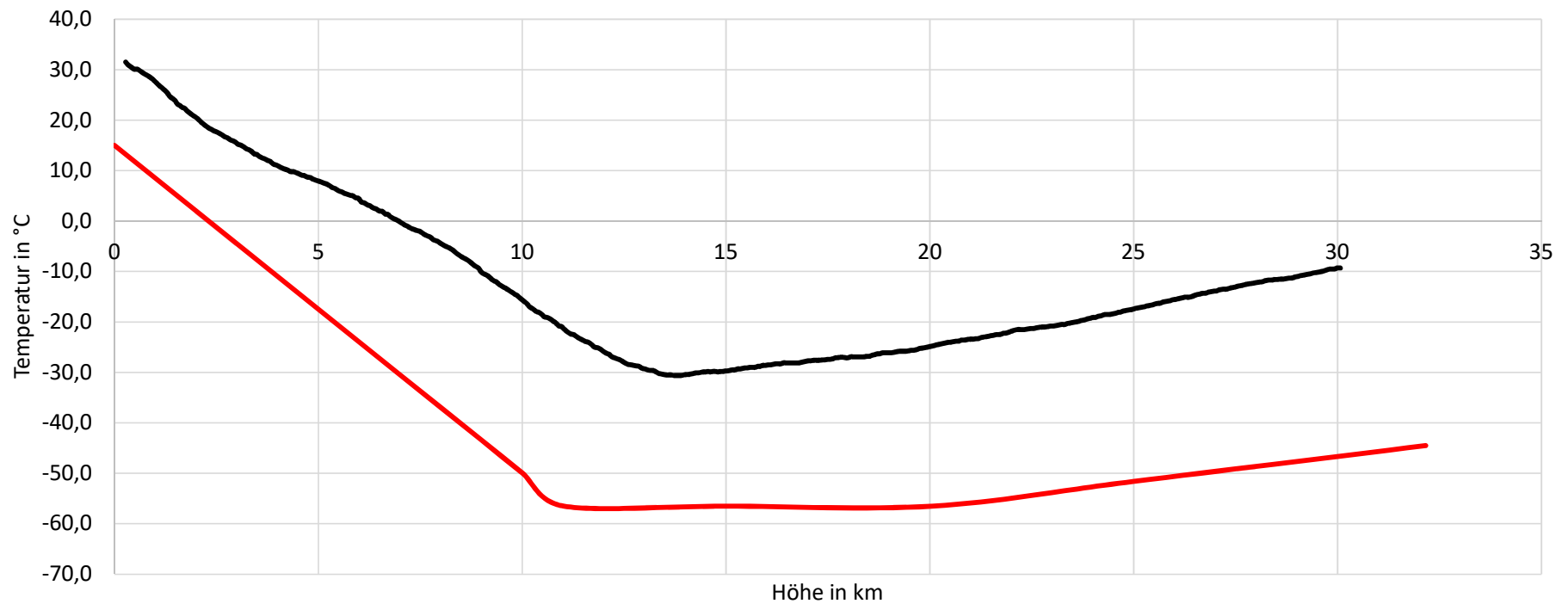
LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



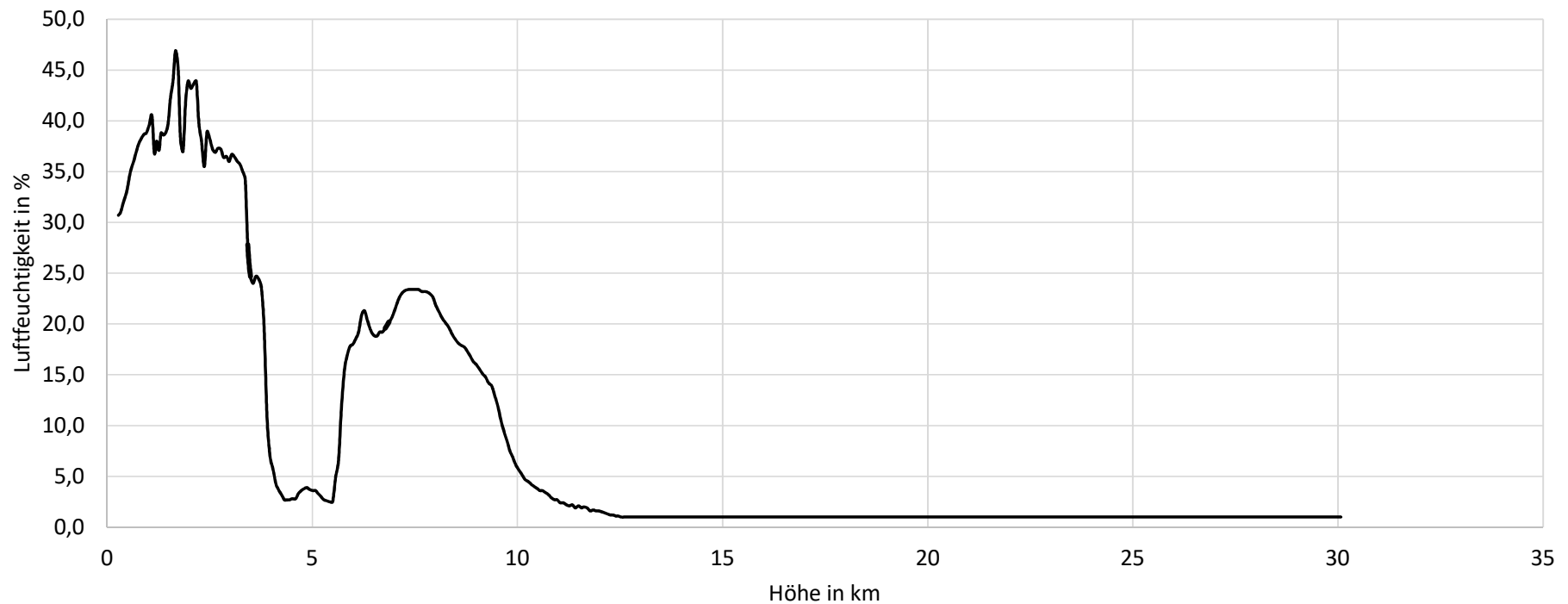
Druck abhängig von der Höhe



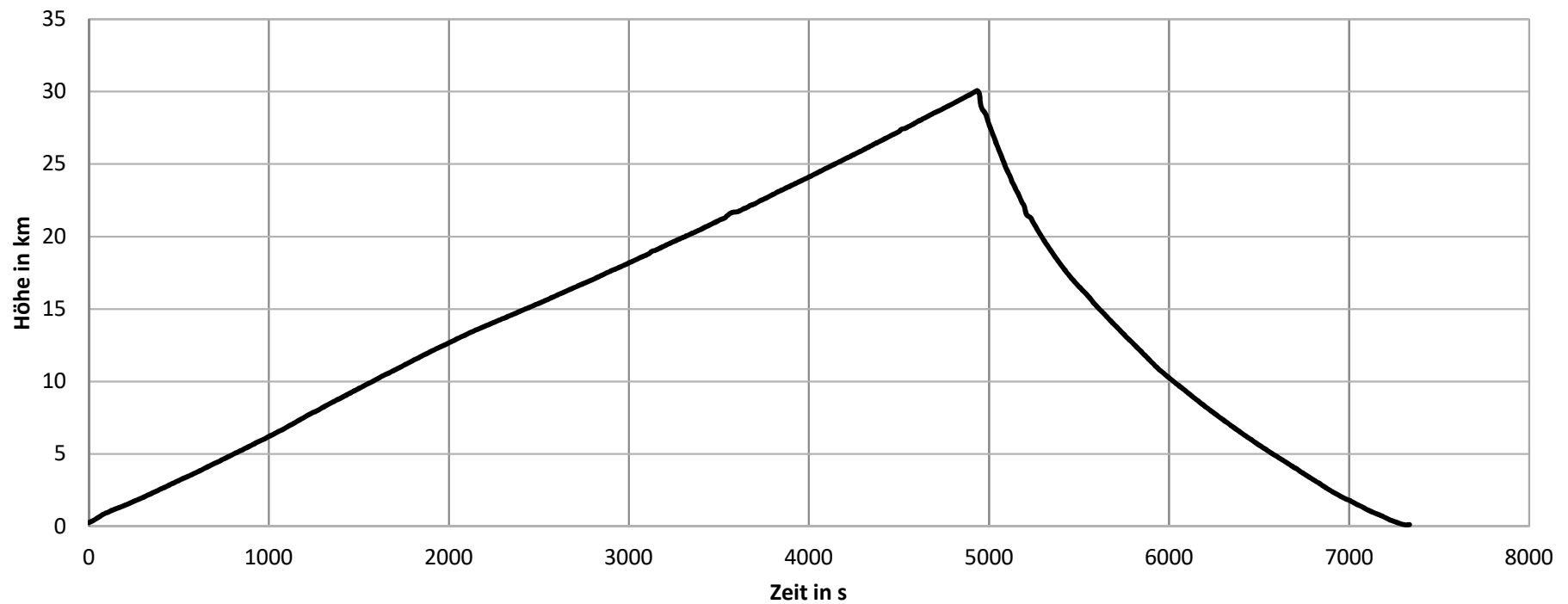
Temperatur abhängig von der Höhe



Luftfeuchtigkeit abhängig von der Höhe



Steigungsgeschwindigkeit





29.11.2016

LET'S TALK ABOUT CLOUDWALK



Ausblick

- Bergung der zweiten Box
- Veröffentlichung des Bergungstagebuchs
- Abschlussdiskussion zum Projekt
in der Physik-und-Technik-AG



