



sfk-cvv 2018

10. November 2018
Rorschach Würth Haus

- 
- An aerial photograph taken from the perspective of someone looking out of an airplane window. The right side of the frame is dominated by the curved, metallic surface of the airplane's wing, which reflects the sky and clouds. Beyond the wing, a vast, flat landscape stretches out to the horizon. The terrain is a patchwork of green and brown fields, with a winding river or canal visible in the lower-left quadrant. The sky is filled with large, white, puffy clouds against a blue background.
- Mühsam ausgraben oder Hammerbart ?
 - 1,5 m/sec oder 4 m/sec integriertes Steigen ?

Wie weit wird der Pilot kommen?

**1148 Kilometer
(1200 km)**

4. Mai 2016, 11.05 Uhr

HENRY
BLUM



D-KAIX 4Y



4. Mai 2016, 13.00 Uhr
UTC (15.00 Uhr lokal)



Thermik - Das unbekannte Wesen!



Inhalte -

1. Thermik ist warme Luft, - oder ... ?
2. Wo bitte geht's zur Thermik? - Wo entstehen Aufwinde bevorzugt?
3. Früh oder spät? - Stark oder schwach?
4. Steigwerte in der Höhe
5. Das "Standard-Modell" der Thermik

Praxis-Beispiele



- **Thermik, das ist warme Luft, - oder etwa nicht?**







K6727

FALKENBERG

verschiedene
vegetationen

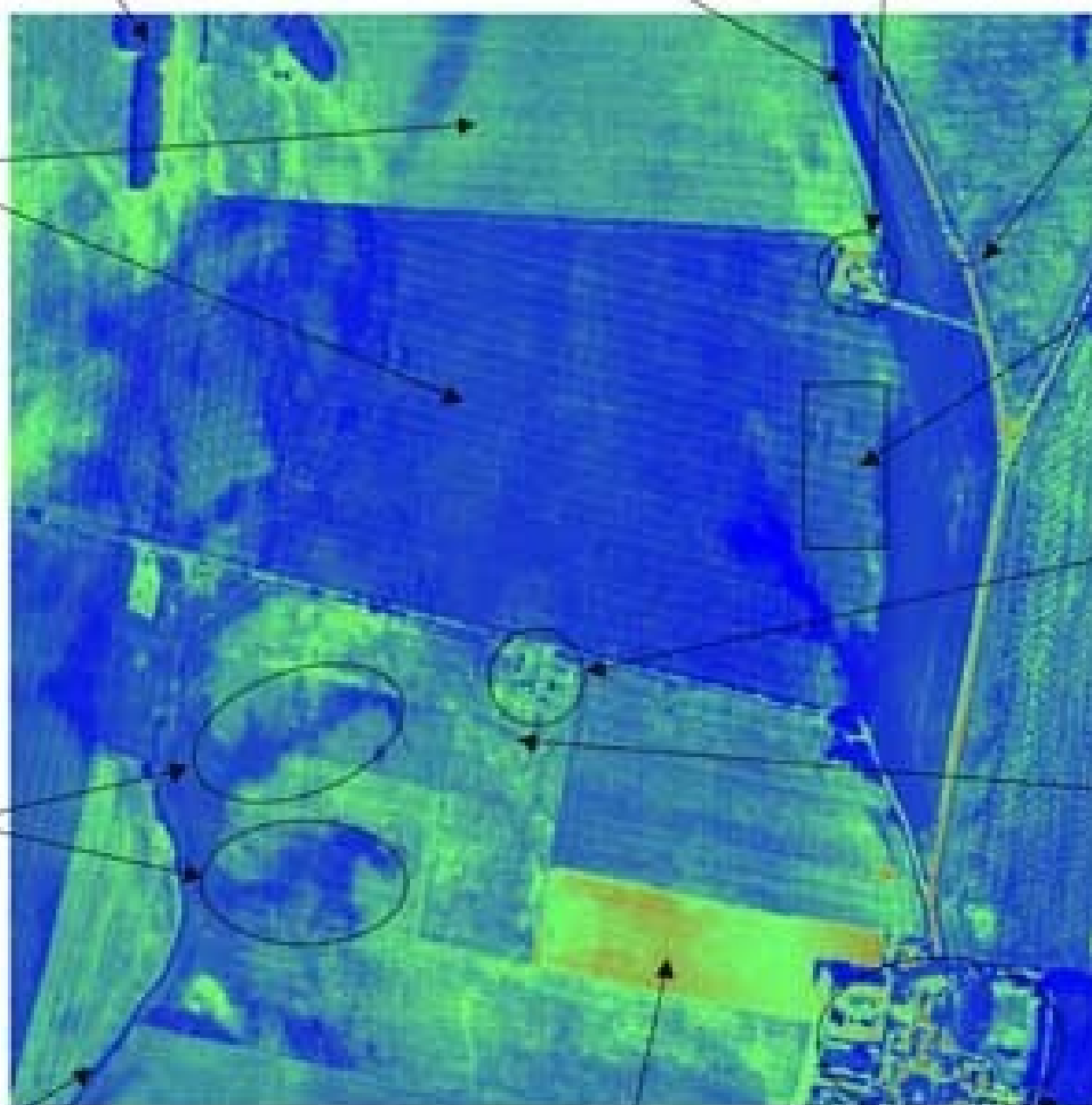
Traktorsp
auf dem
Getreidef

Containere
dem Mes
Falkenbo

Höhere
odenfeuchte

Schatten
Messmas

Graben mit
Wasser



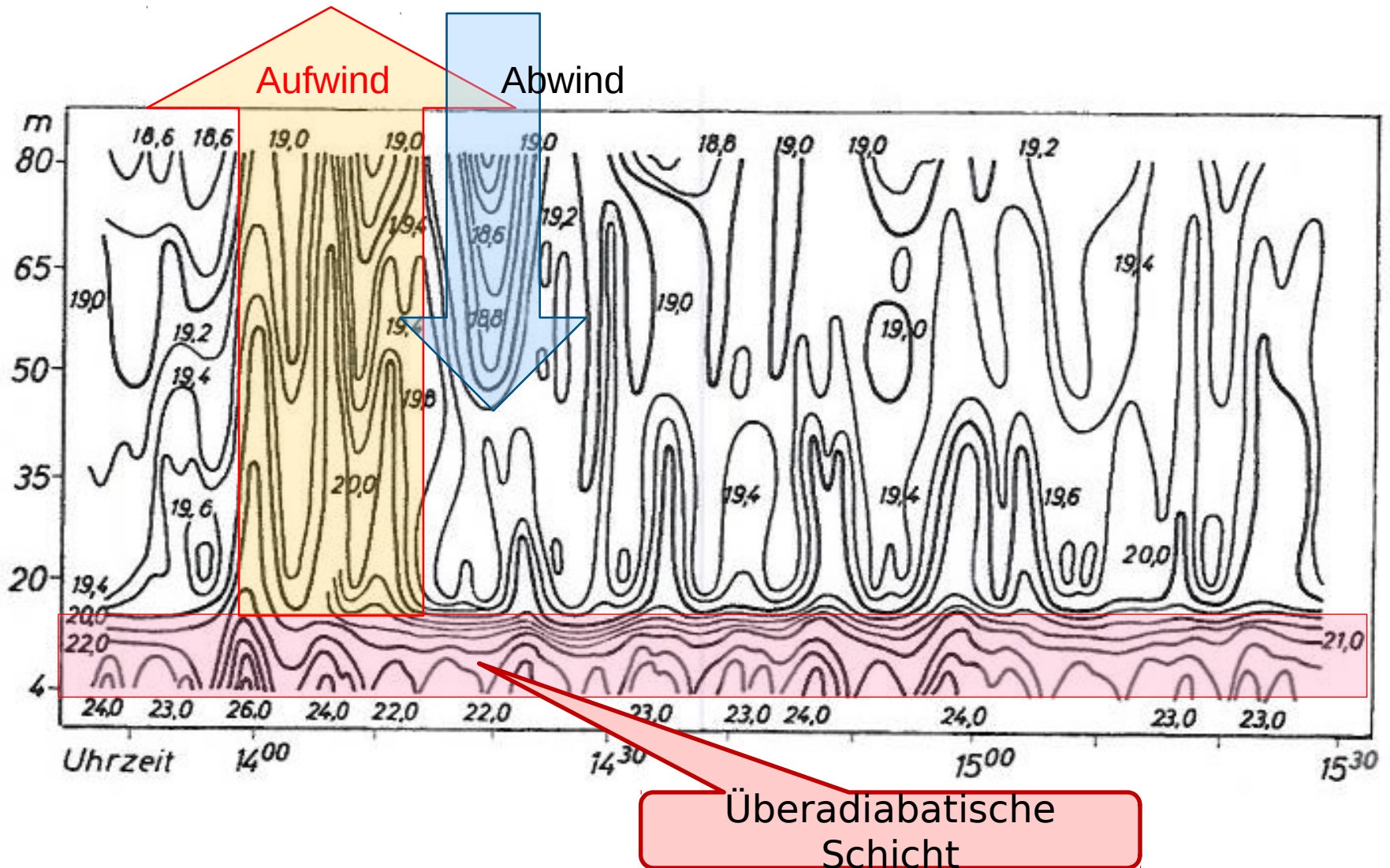
19°C

38°C

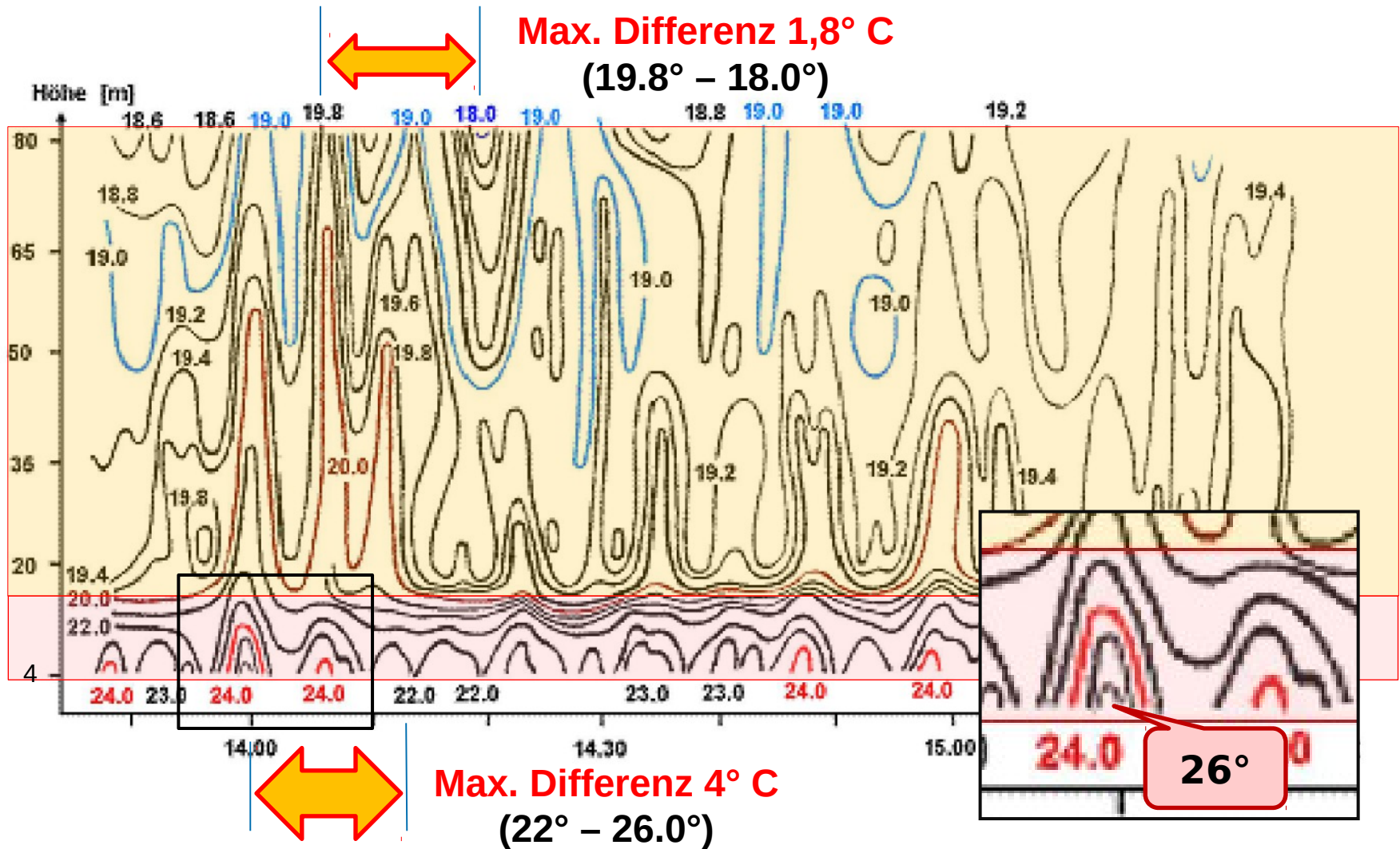
57°C

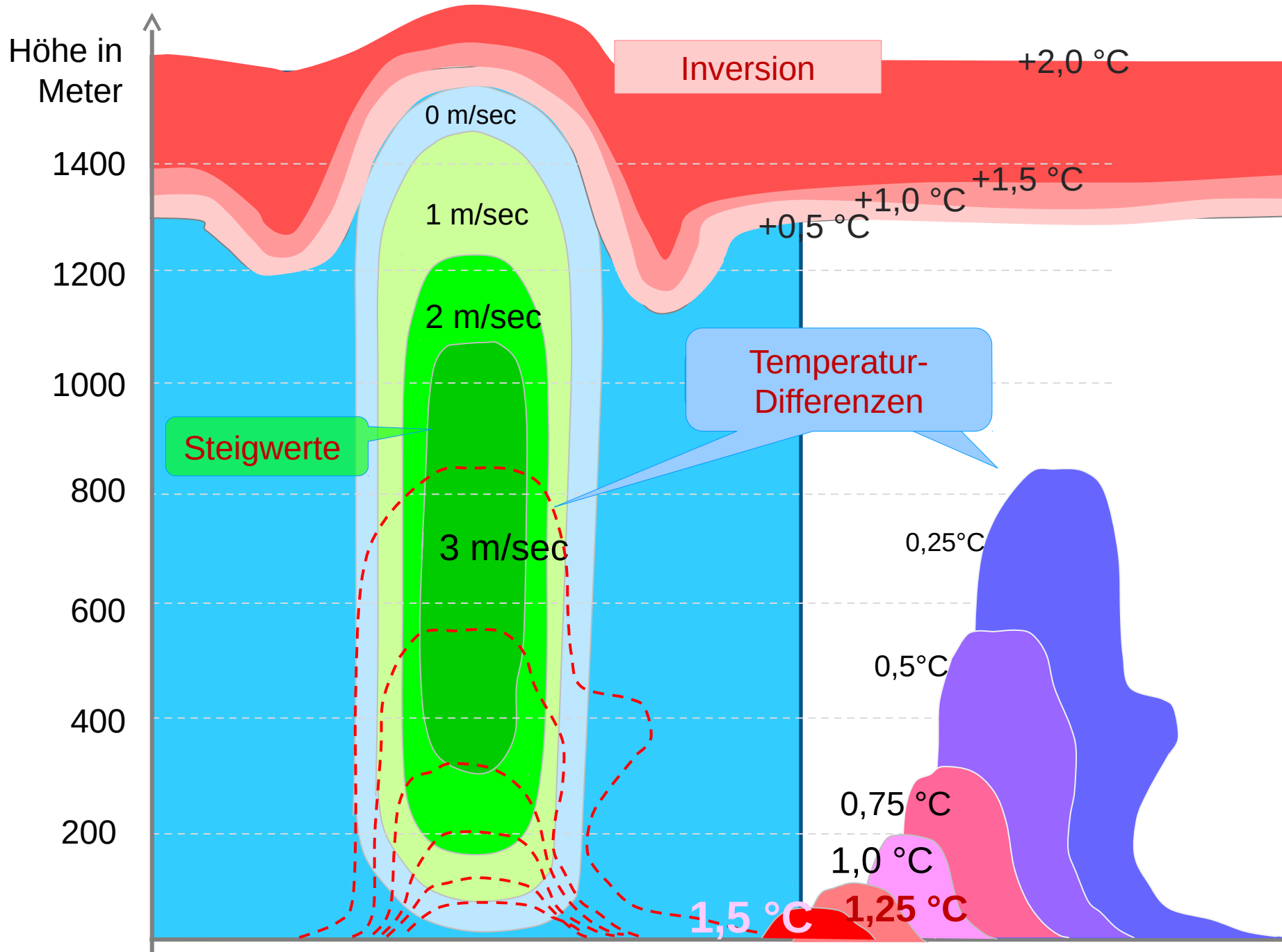


Die thermische Grenzschicht

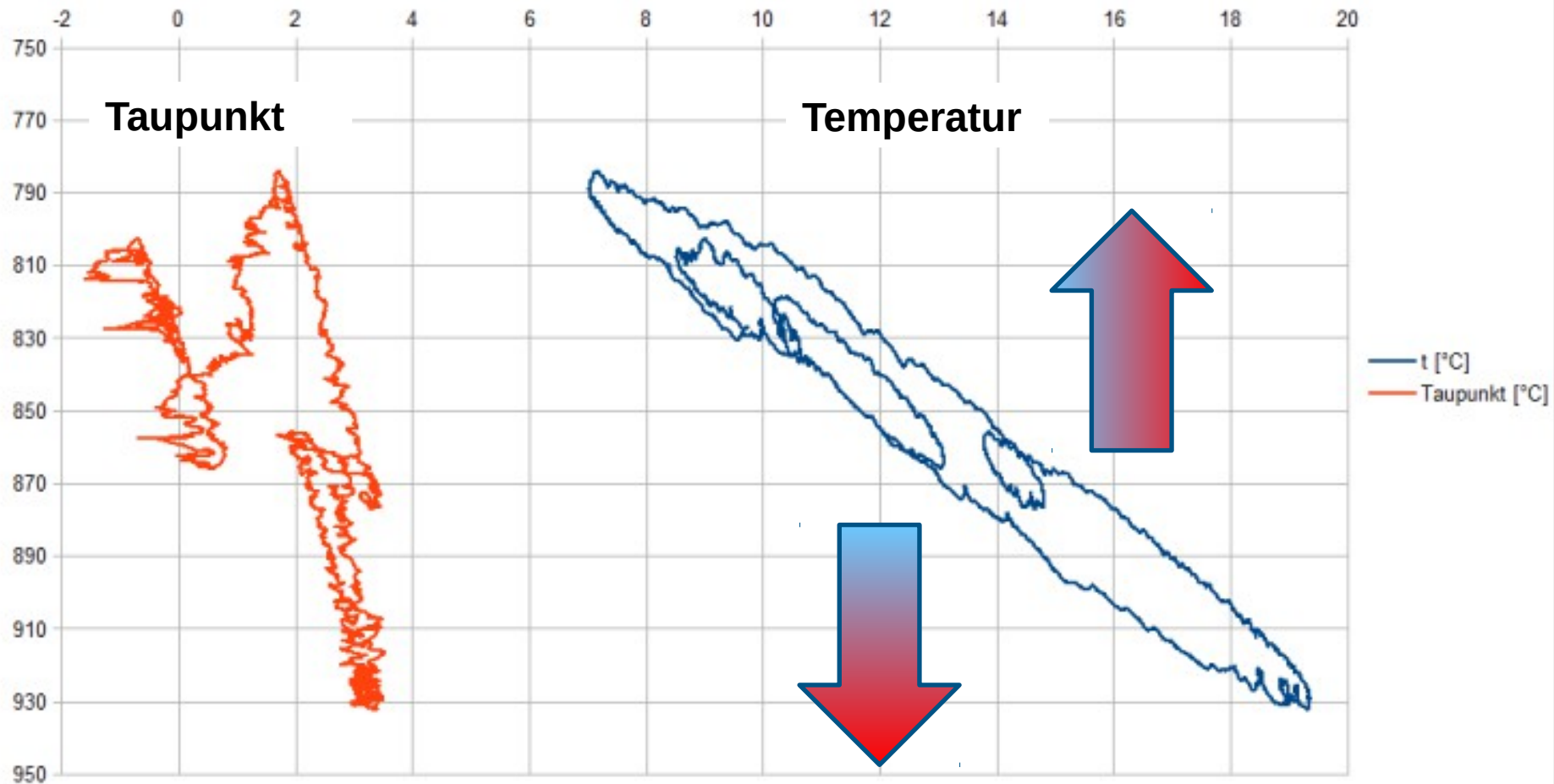


Die thermische Grenzschicht

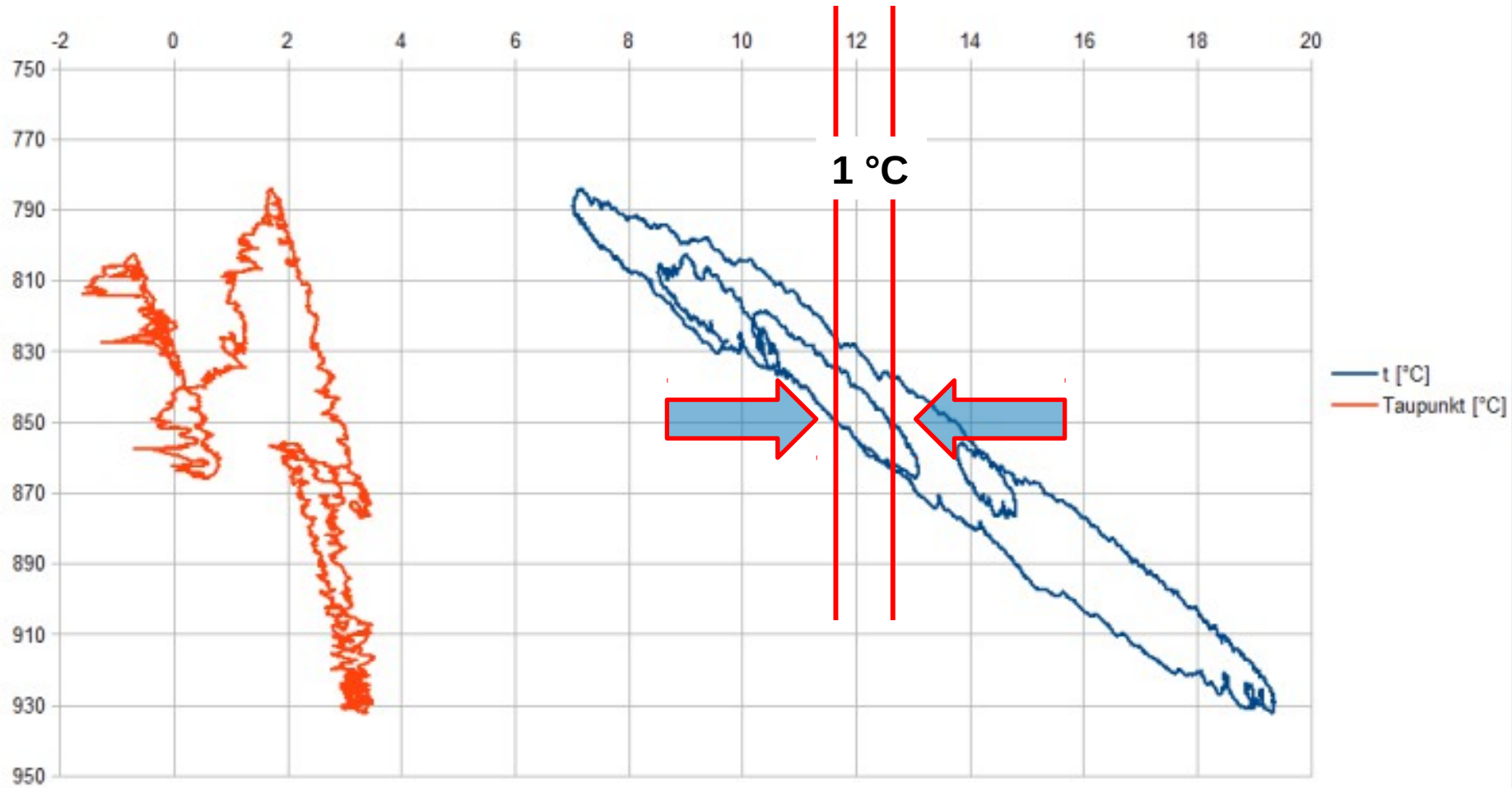




Messungen in der Thermik



Messungen in der Thermik

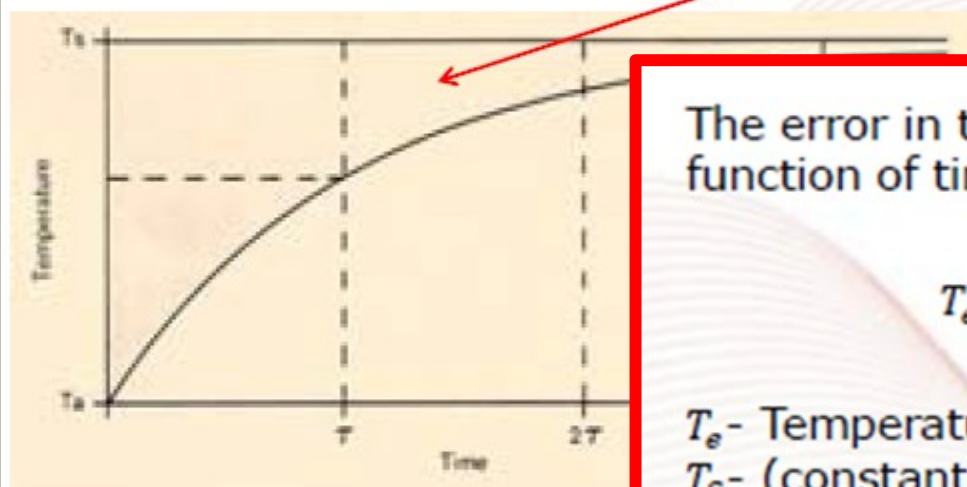


Thermal lag – Case 1: air temperature is constant

Thermal lag – a consequence of the probe heat capacity and thermal resistances
i.e. finite response time:

The error in temperature measurement as a function of time is:

$$T_e = -(T_s - T_i) \exp\left(\frac{-t}{\tau}\right)$$



The error in temperature measurement as a function of time is:

$$T_e = -(T_s - T_i) \exp\left(\frac{-t}{\tau}\right)$$

T_e - Temperature error

T_s - (constant) temperature of the system

T_i - Temperature indicated by the probe

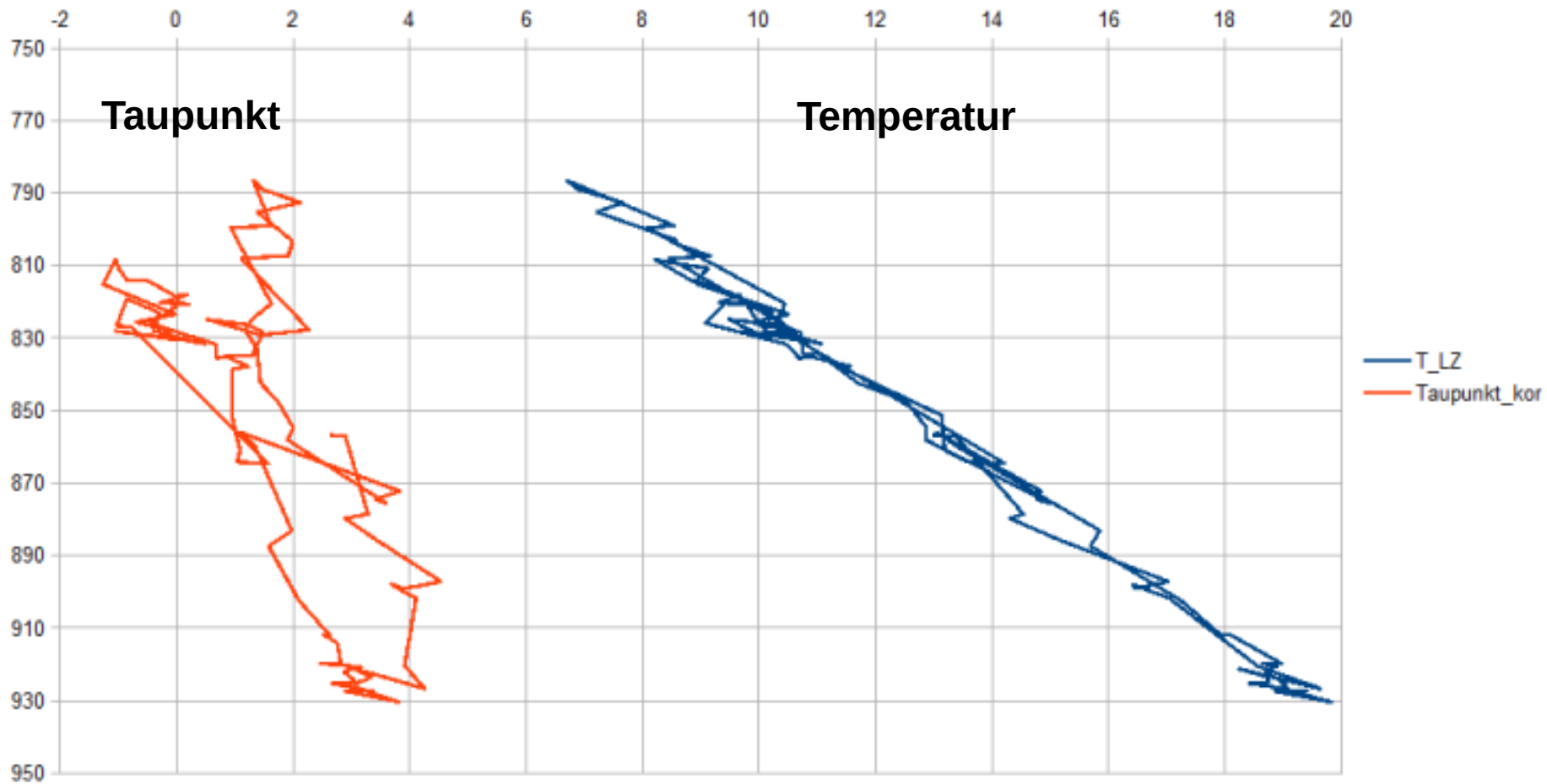
t - time

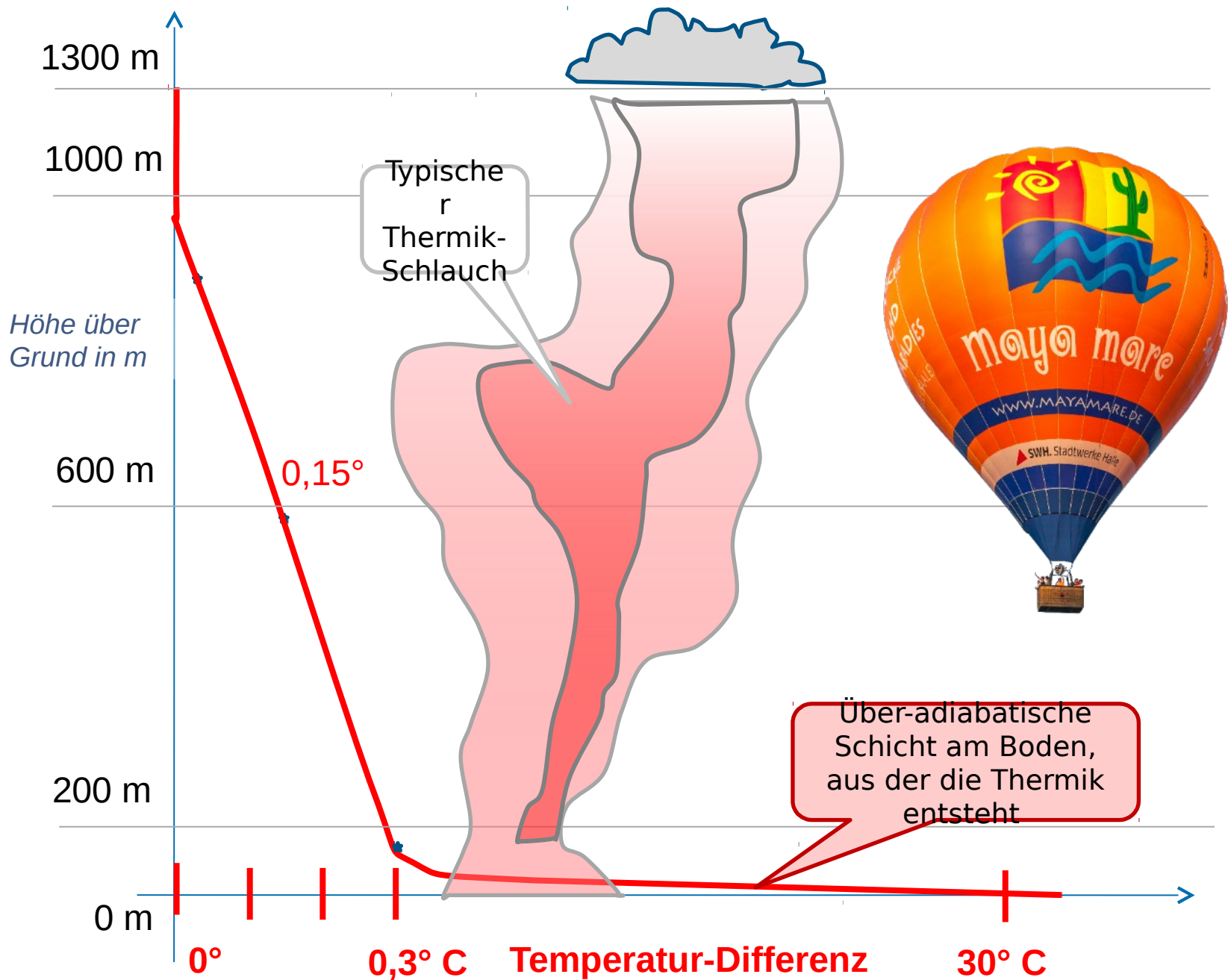
$\tau = R_c C$ - Time constant

R_c -Thermal resistance between thermometer and the system, °C/W

C - Heat capacity of the thermometer, J/°C

Messungen in der Thermik – *mathematisch korrigiert*





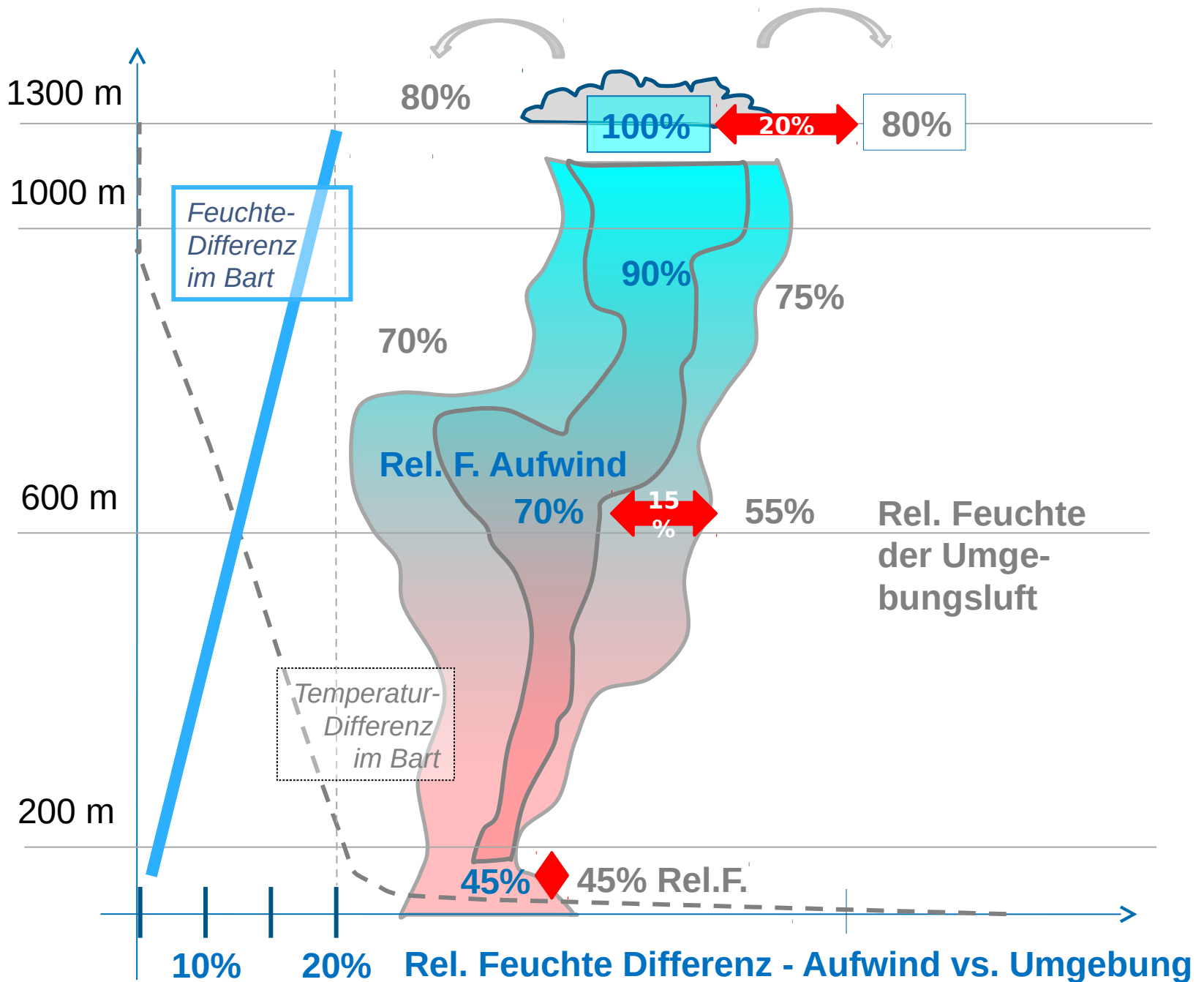


80%

100%

80%

45%



- **Feuchtigkeit ist die „Seele der Thermik“, denn**

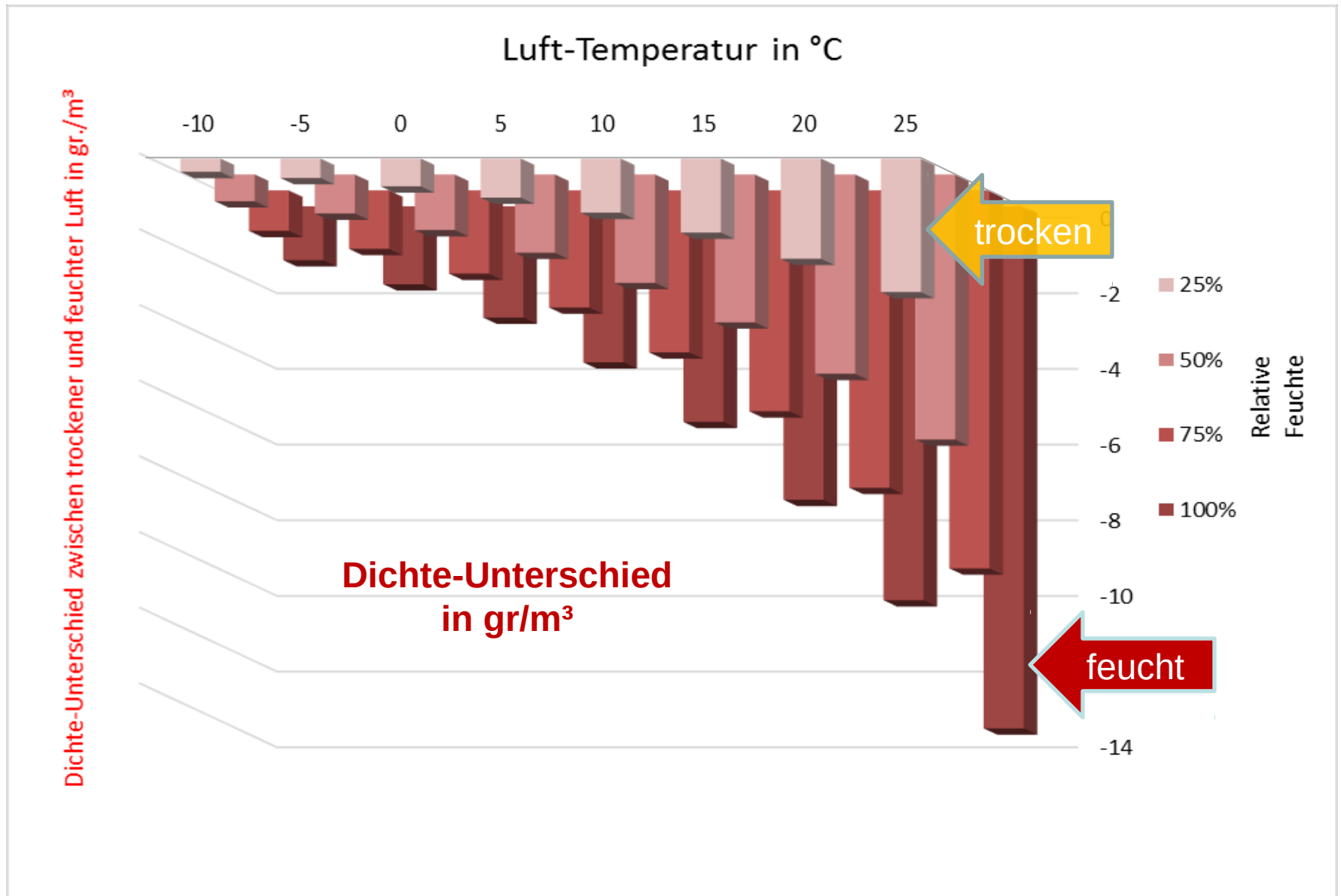
- **Feuchte Luft ist leichter als trockene Luft**



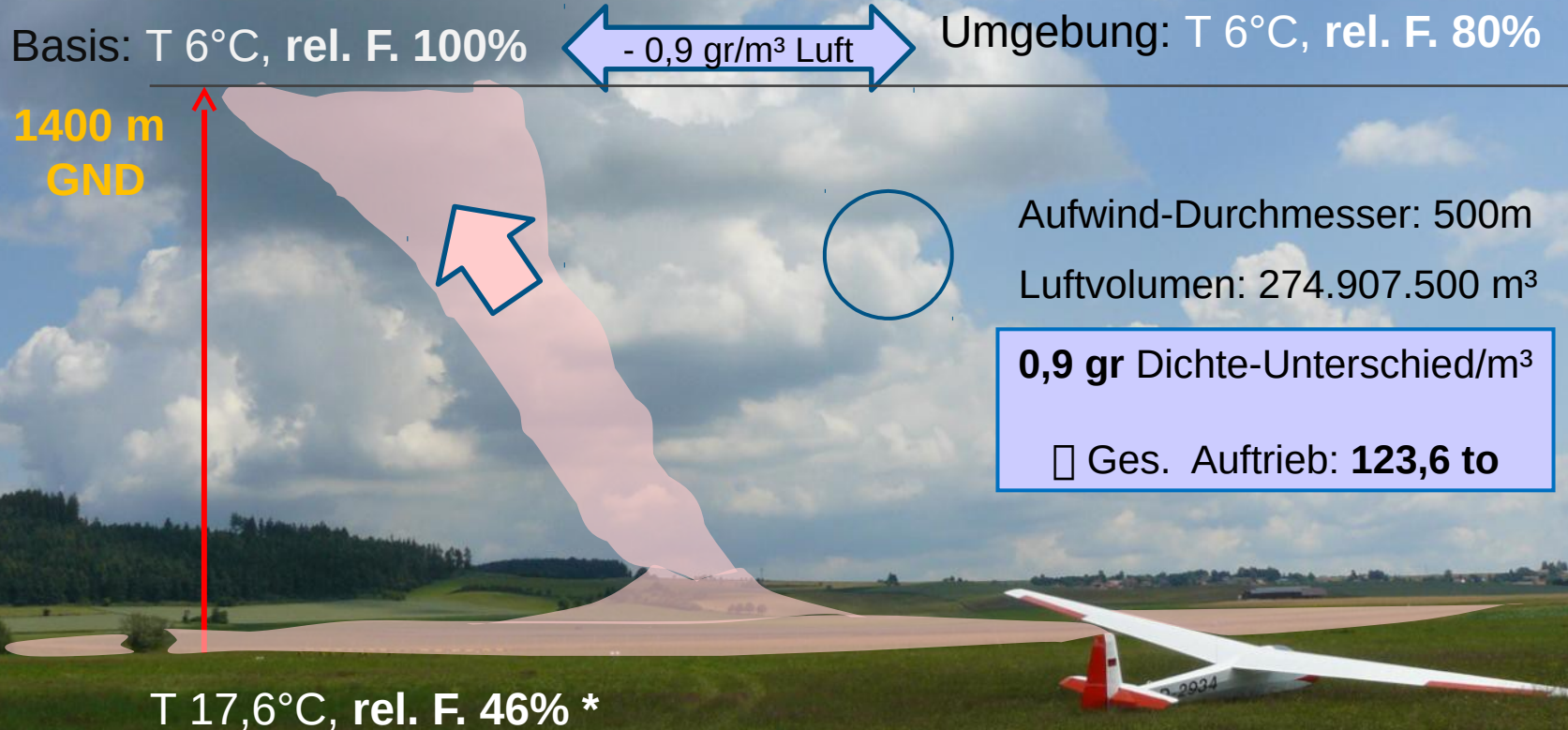


H_2O

Feuchte Luft ist leichter als trockene... !

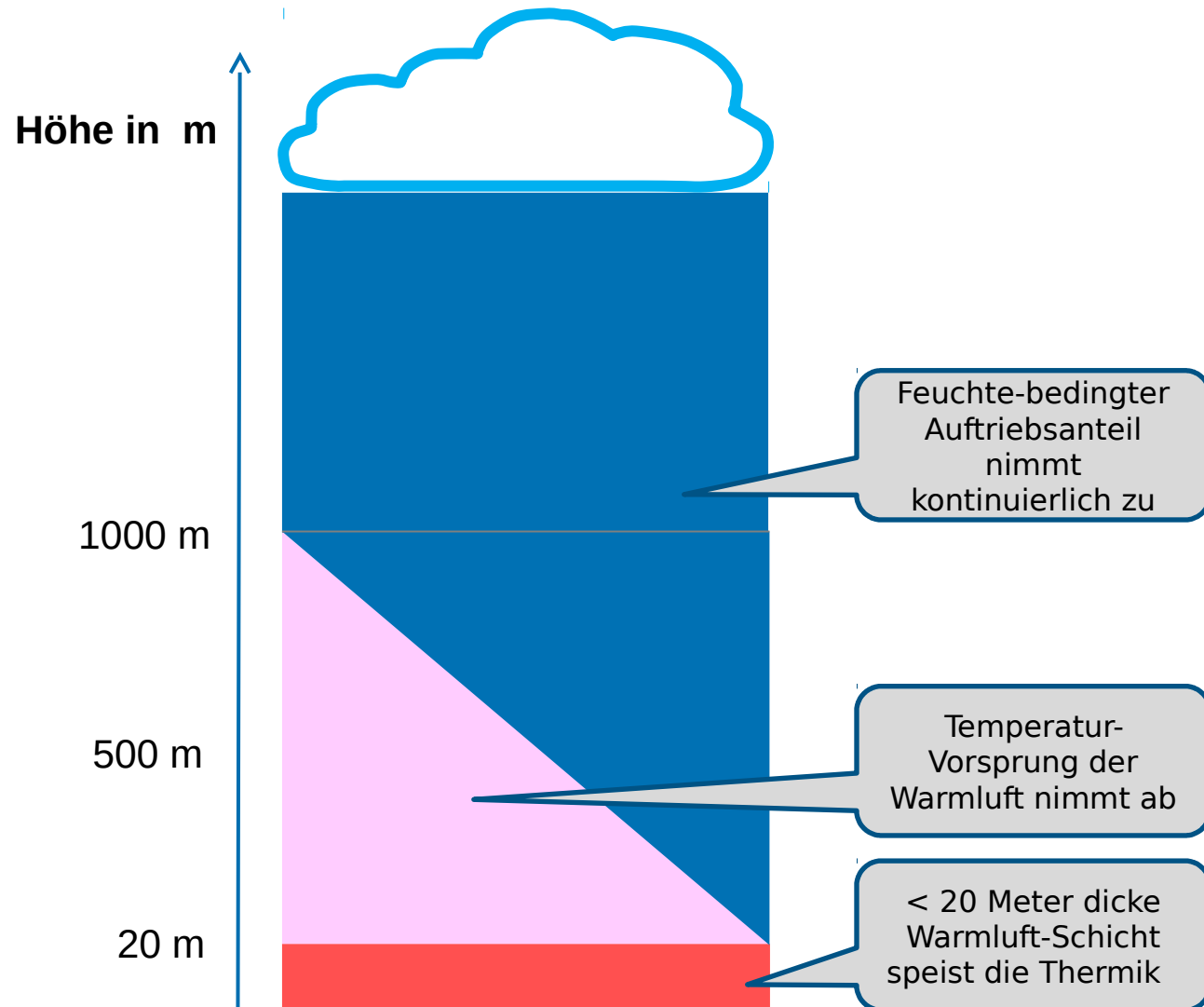


Einfluss der Feuchtigkeit auf die Thermik – Ein Beispiel



*Kein feuchtebedingter Dichte-Unterschied pro m³ Luft

Das Standard-Thermik-Modell

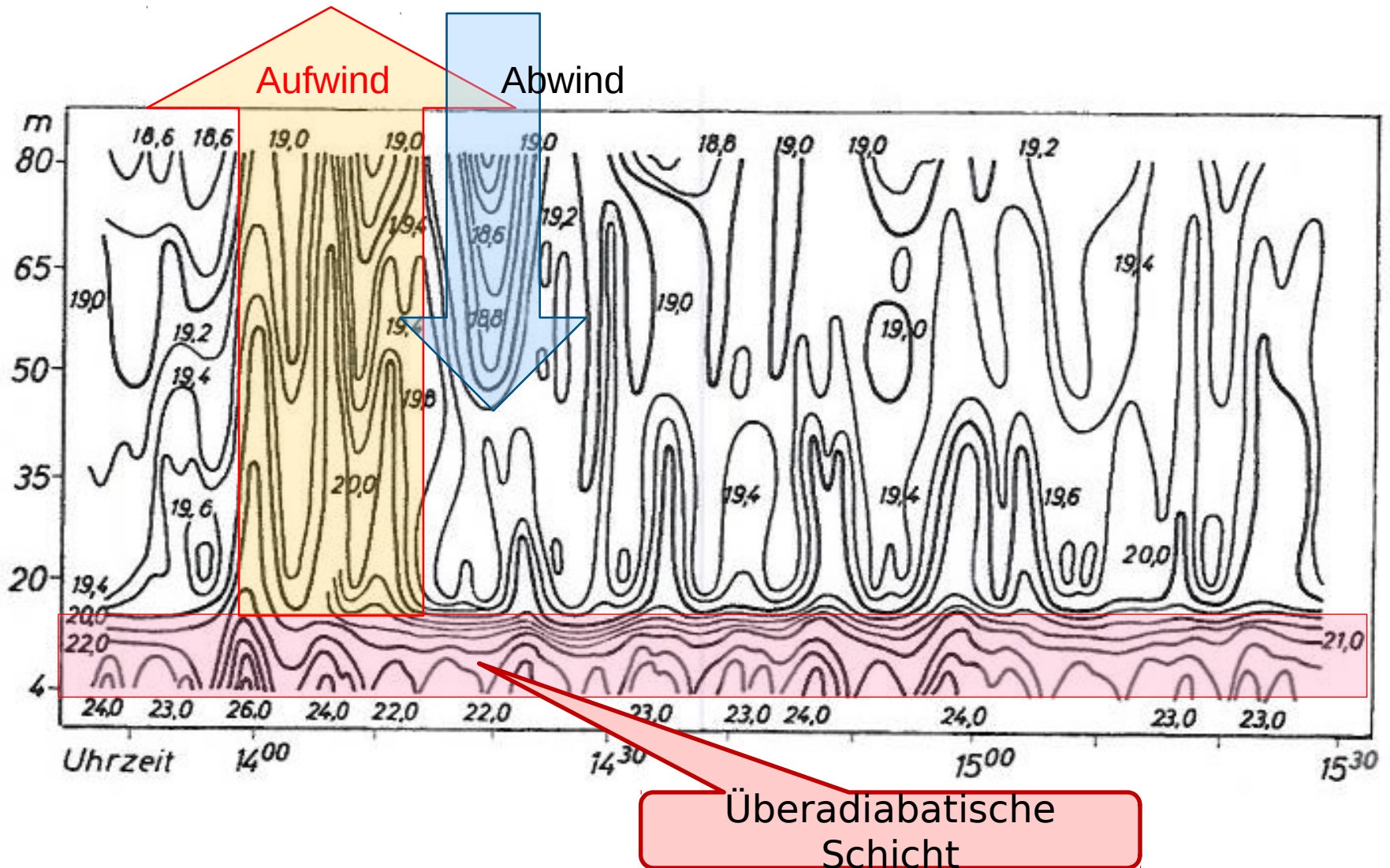


Wo bitte geht's zur Thermik?



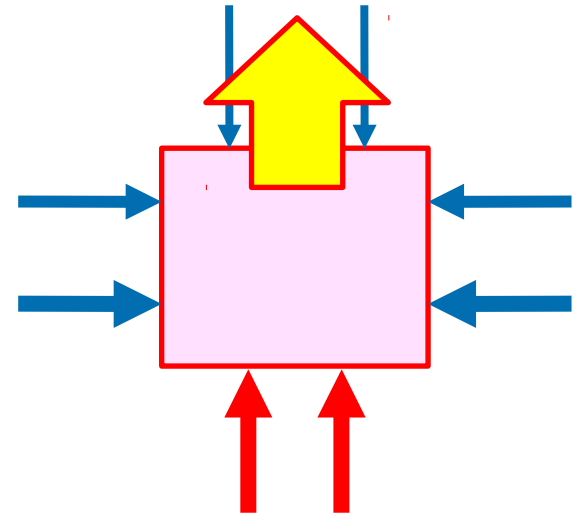
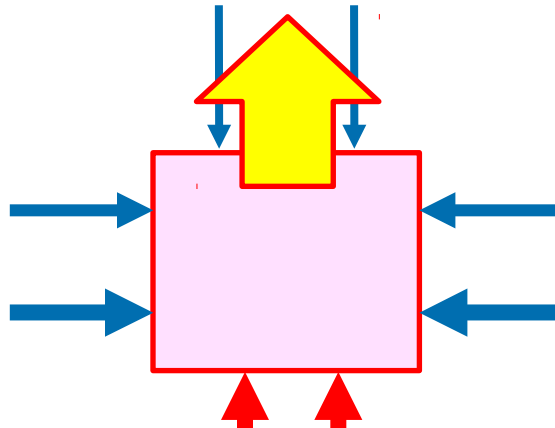
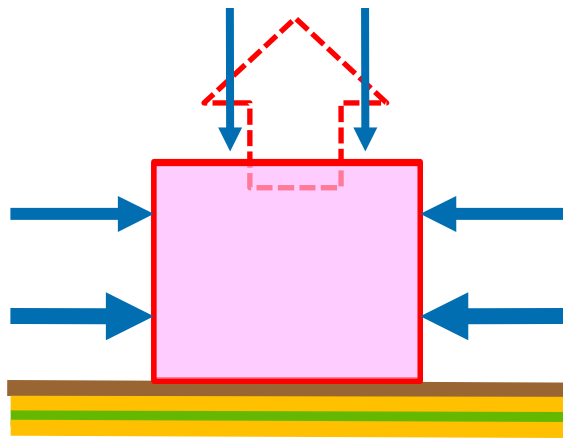
- Grosse Warmluft-Reservoirs
- Auslöser

Die thermische Grenzschicht



Zur Theorie des Statischen Auftriebs

Keine „Umgebungs-
Luft“ unter dem
Auftriebskörper □
Kein Auftrieb!



Heusden
Gem Asten

N279

Eeuwselse
Loop

NOORD-BRABANT
LIMBURG

Nederweertdijk

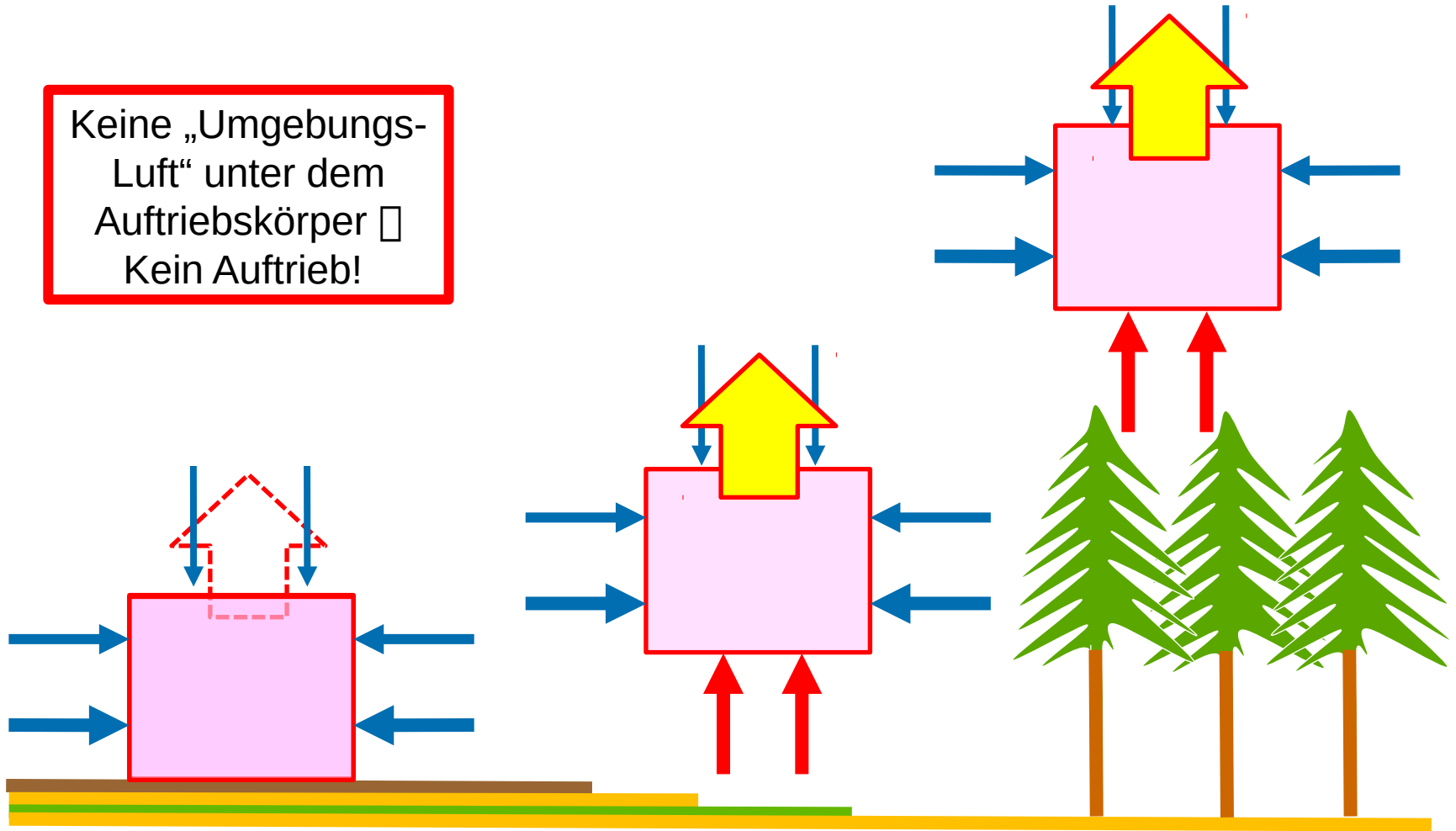
Nationaal Park
De Groote Peel

De Groote Peel

Meijesdijk

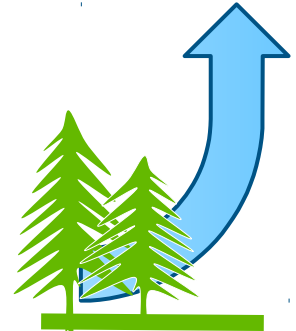
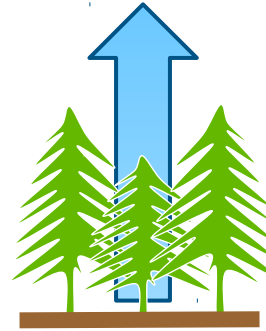
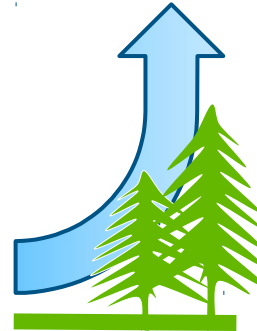
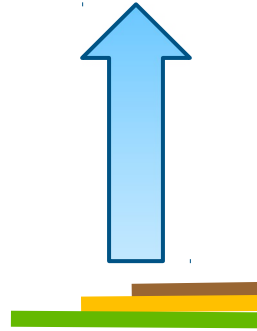
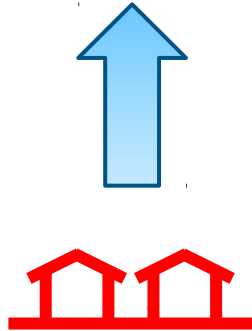
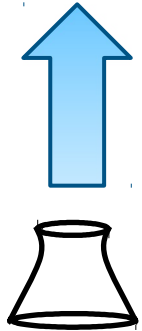
Zur Theorie des Statischen Auftriebs

Keine „Umgebungs-
Luft“ unter dem
Auftriebskörper □
Kein Auftrieb!





Wo steht Euer Hausbart ?



Kraftwerk

Stadt

**Feld,
Wiese,
Acker**

**Am
Waldrand**

**Mitten im
Wald**

**Aus dem
Waldrand**

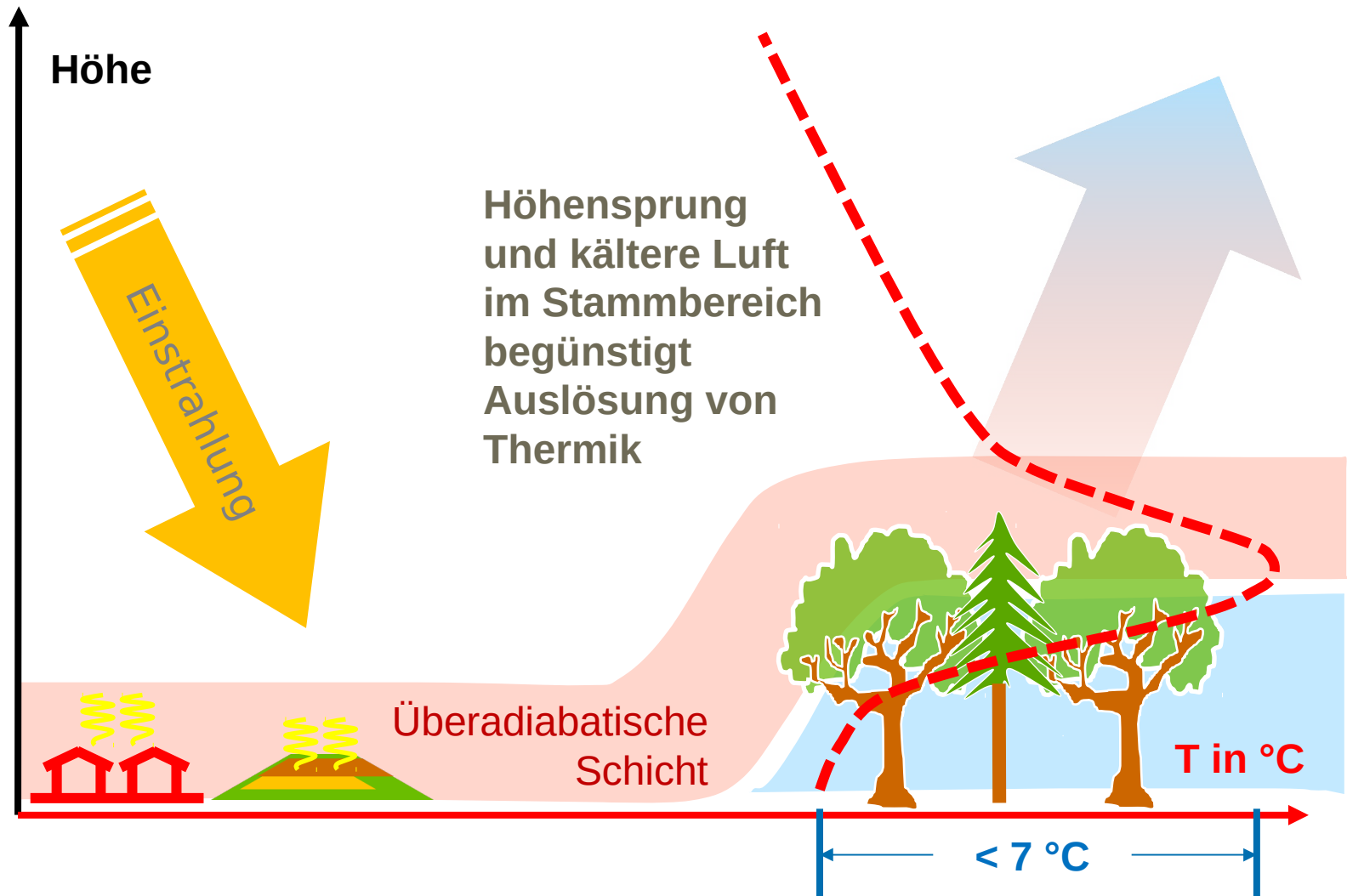
70
60
50
40
30
20
10
0

Wo bitte geht's zur Thermik?

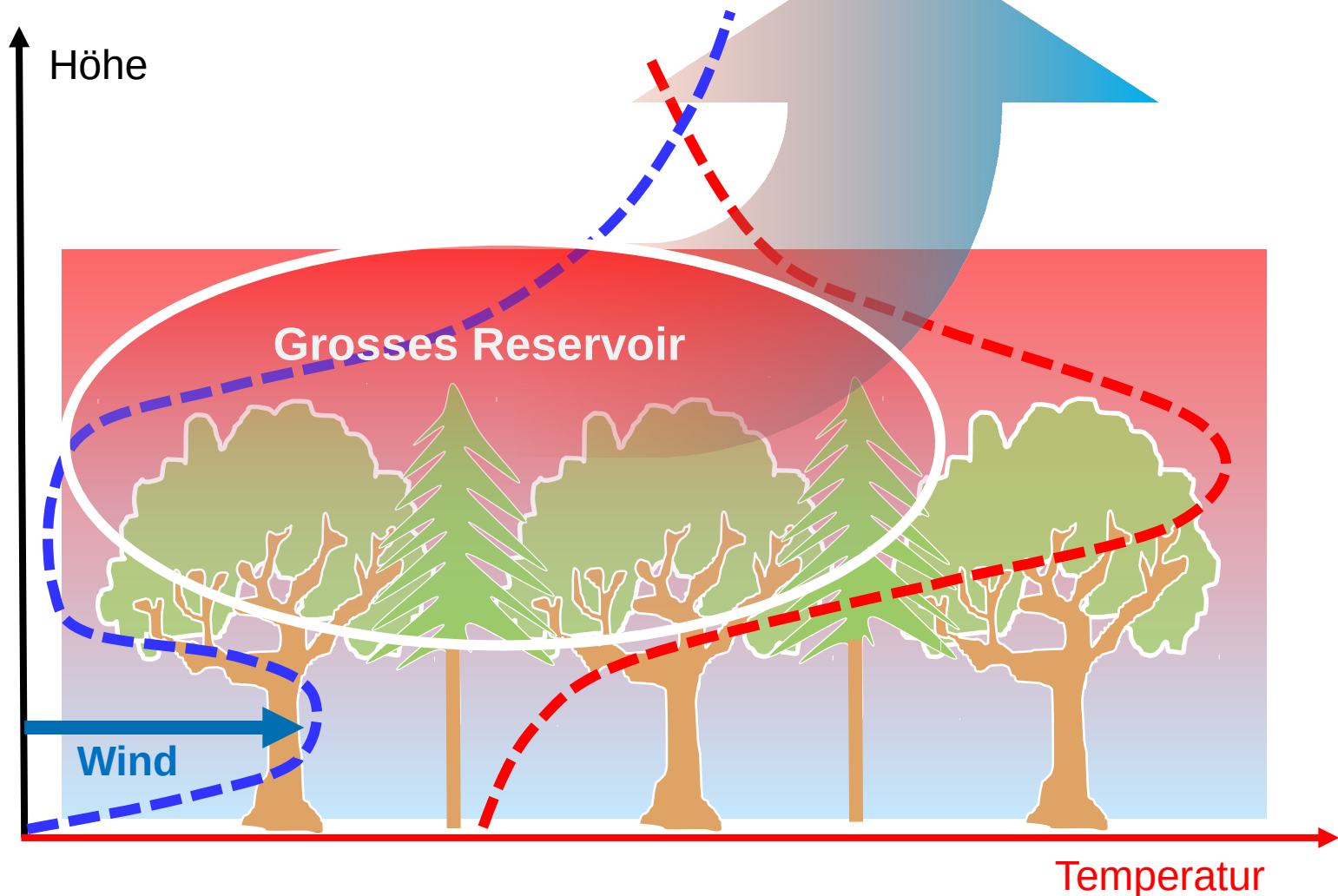
Hier!



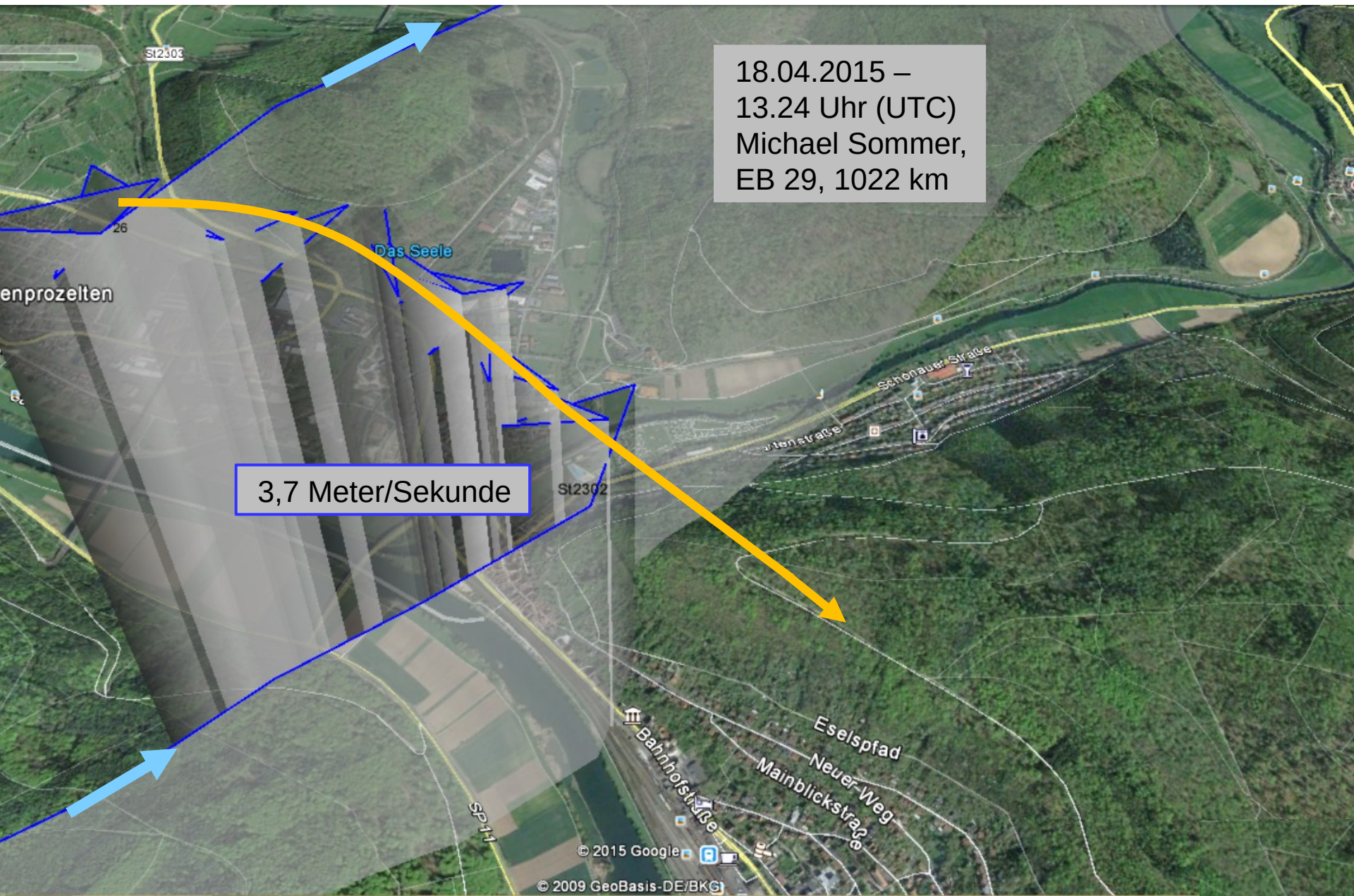
Temperaturprofile im freien Feld und im Wald



Feucht-Warme Luft löst über dem Wald ab...

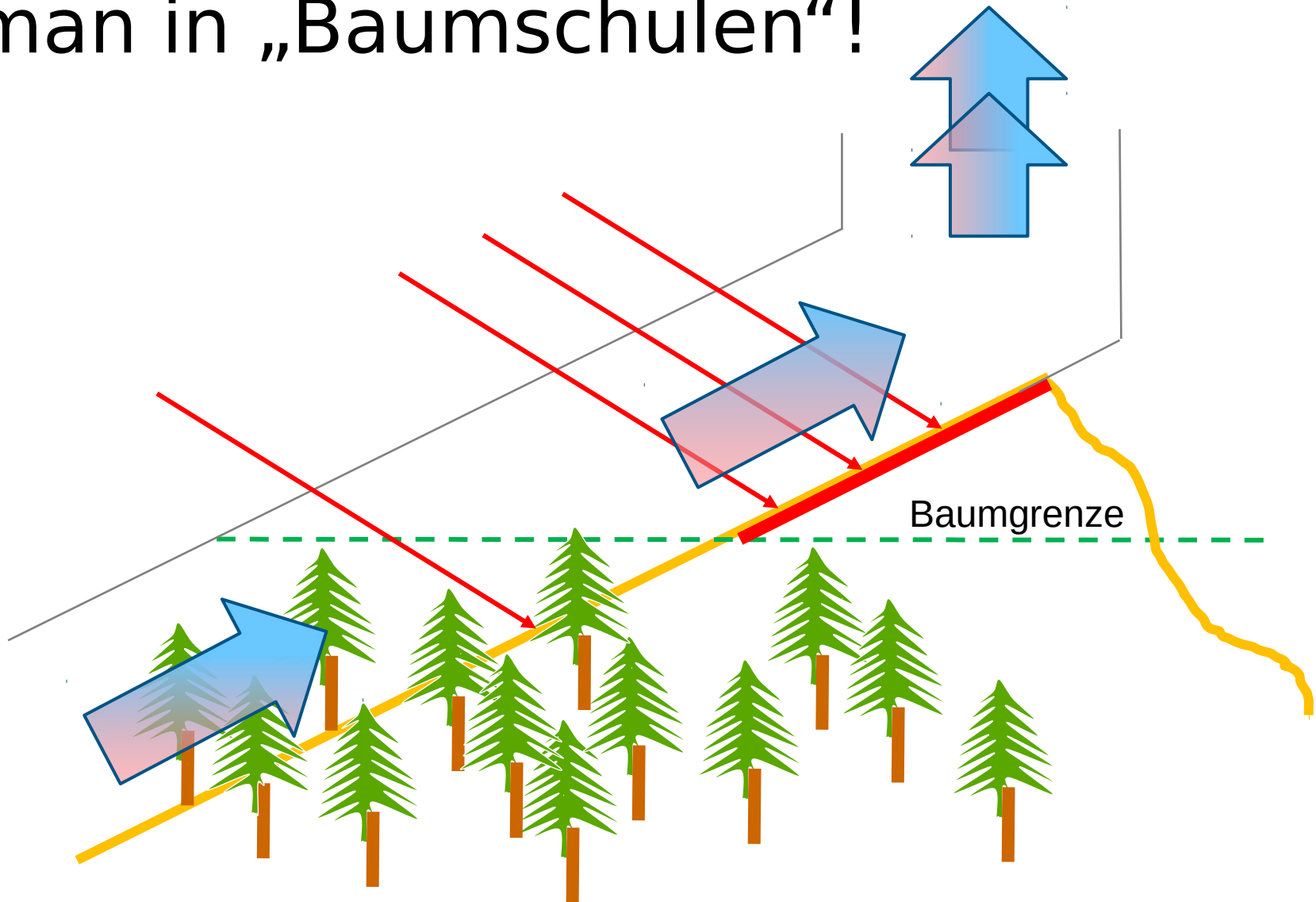


Wo löst dieser Bart wohl ab ... ?!





Bessere Thermik findet man in „Baumschulen“!





Typische „Baumschule“

- Sonnen-Einstrahlung
- Einschnitt/Rinne im Hang
- Wald bzw. Feuchtigkeit
- Abrisskante, bzw. Knick im Gelände

2,5 – 6,3 m/s

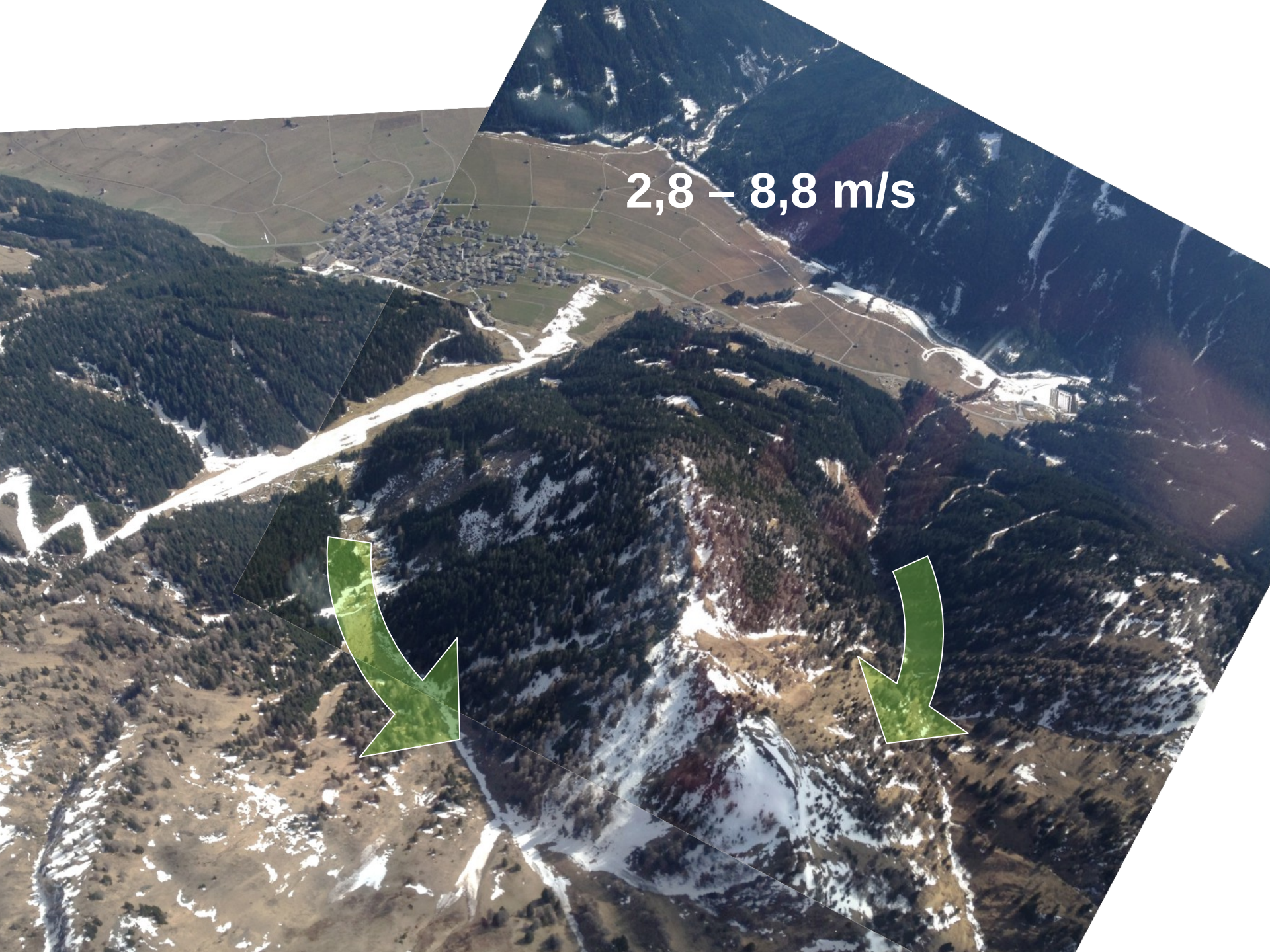


Leiten

Rodarm

Obertilliach

Bergen



2,8 – 8,8 m/s



Inhalte -

1. Thermik ist warme Luft, - oder ... ?
2. Wo bitte geht's zur Thermik? - Wo entstehen Aufwinde bevorzugt?
3. Früh oder spät? - Stark oder schwach?
4. Steigwerte in der Höhe
5. Das "Standard-Modell" der Thermik

Praxis-Beispiele



Früh oder spät... ?

Stark oder schwach... ?





09.07 Uhr UTC (11.07 Uhr lokal)

11 Uhr vormittags



**Keine Chance aus
der Winde !**

12 Uhr mittags...

10.03 Uhr UTC (12.03 Uhr lokal)

Steigwerte ?

An aerial photograph taken from the perspective of someone looking out from the wing of a small aircraft. The white, curved surface of the wing is visible on the right side of the frame. Below the wing, a landscape of green and brown agricultural fields is visible, interspersed with a small town or village. In the background, more fields and distant hills are visible under a blue sky with scattered white clouds. A white handwritten mark, resembling a stylized '4' or a checkmark, is visible in the center of the image, over the fields.

0,6 m/sec

Kurz vor 13 Uhr
10.53 Uhr UTC (~~12.53 Uhr~~
lokal),
Flugplatz Donaueschingen

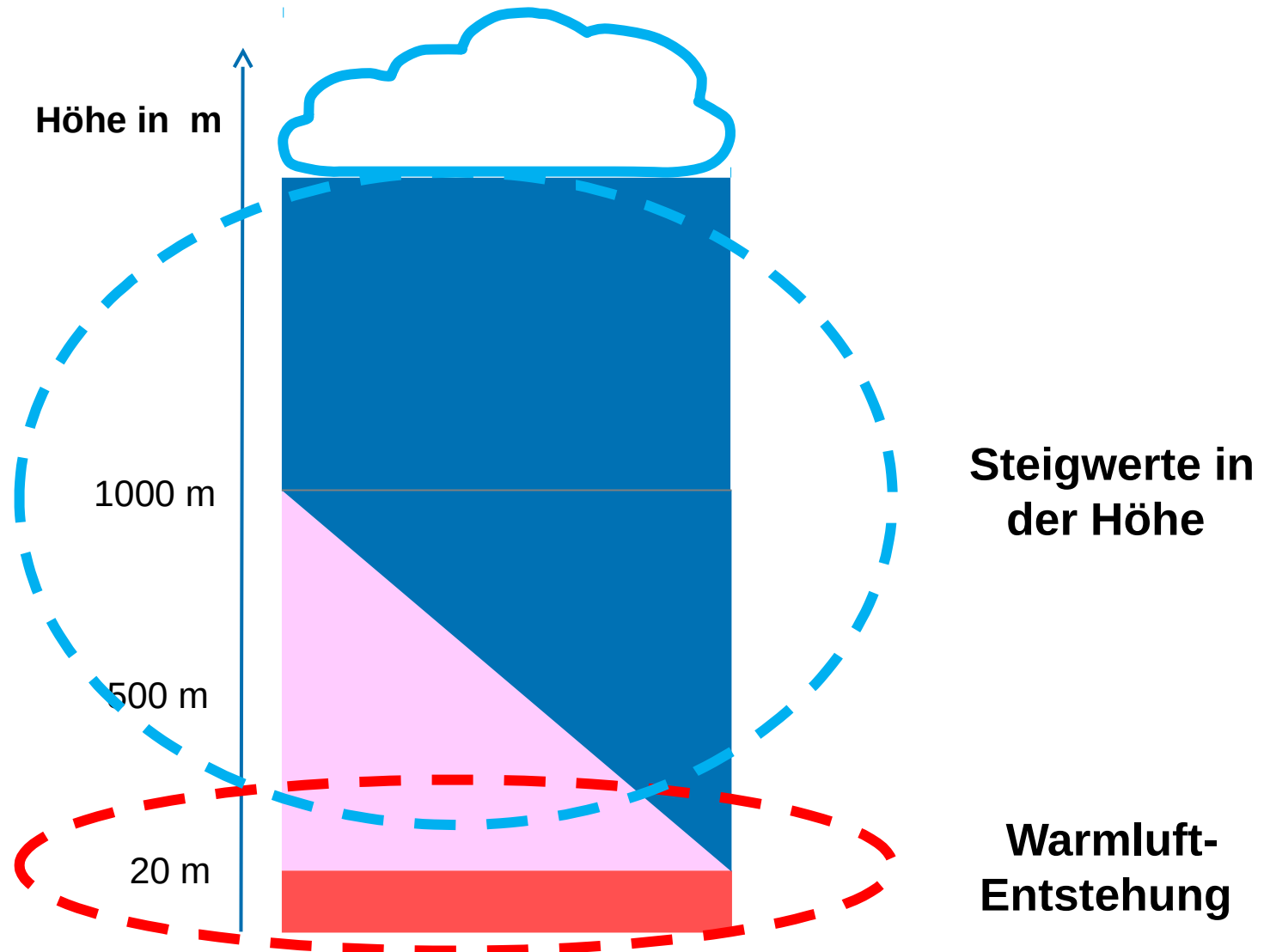


5 m/sec

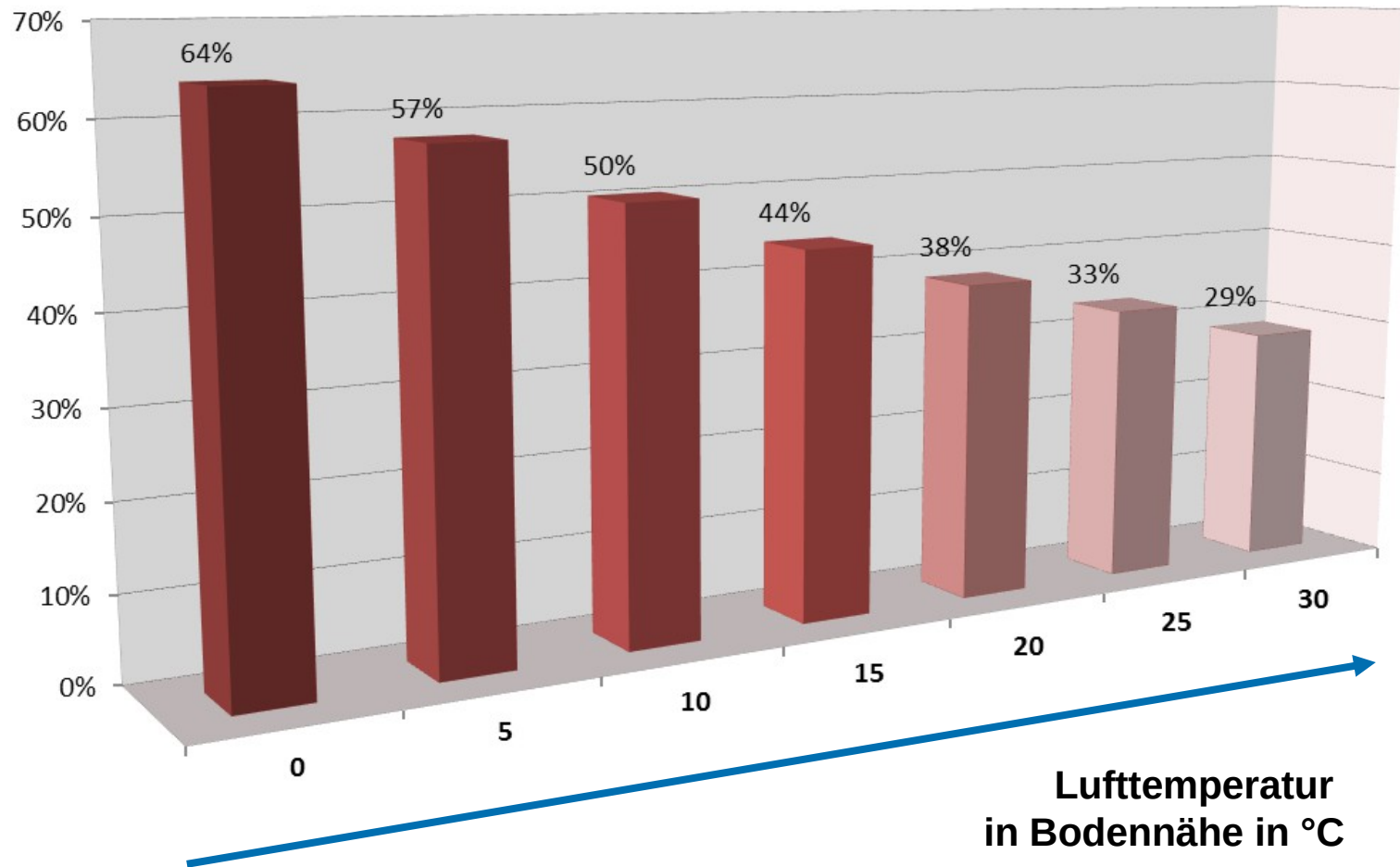
**Drei Stunden später,
um 16.00 Uhr ...**

13.53 Uhr UTC (15.53 Uhr lokal)

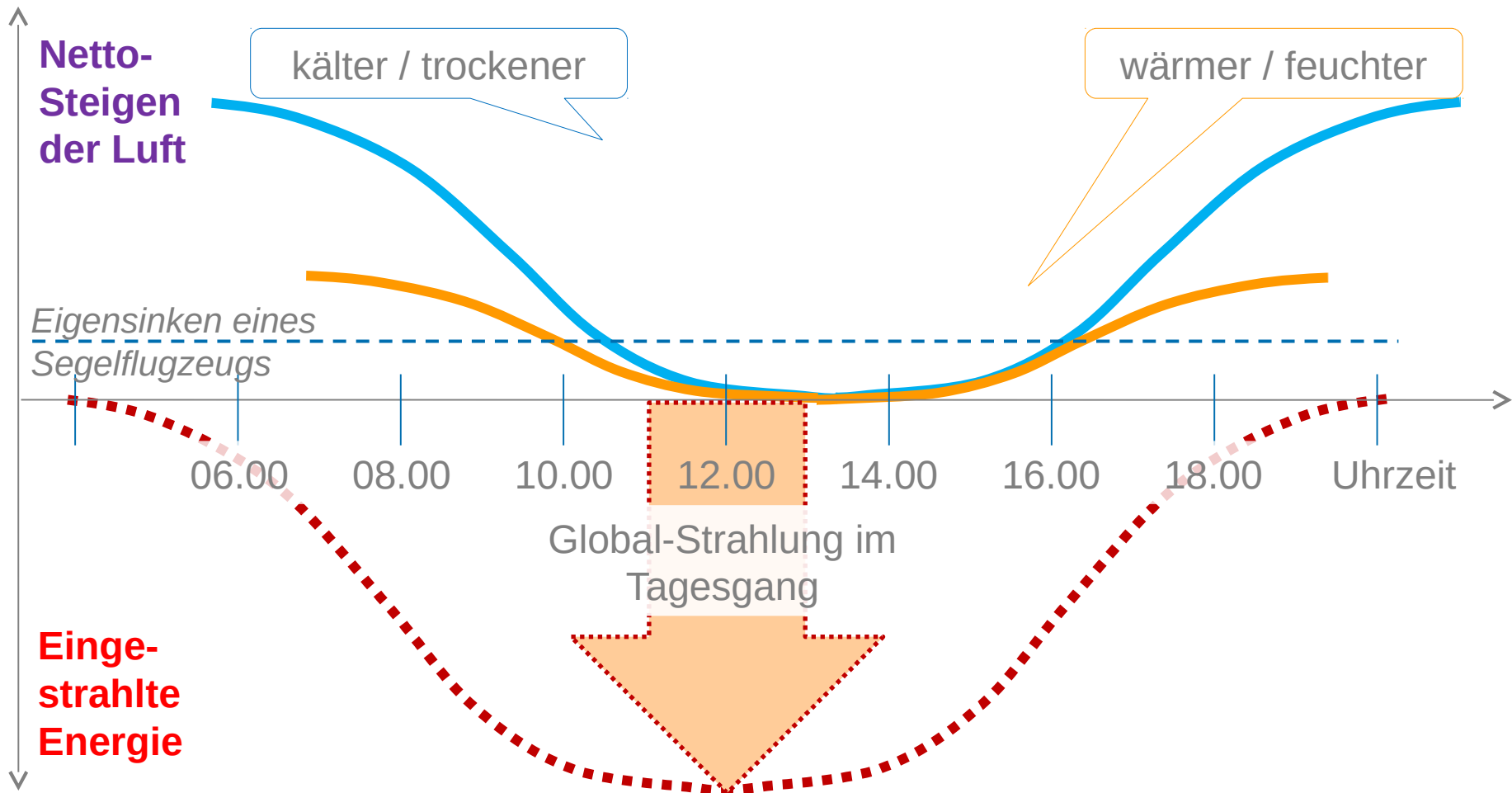
Das Standard-Thermik-Modell

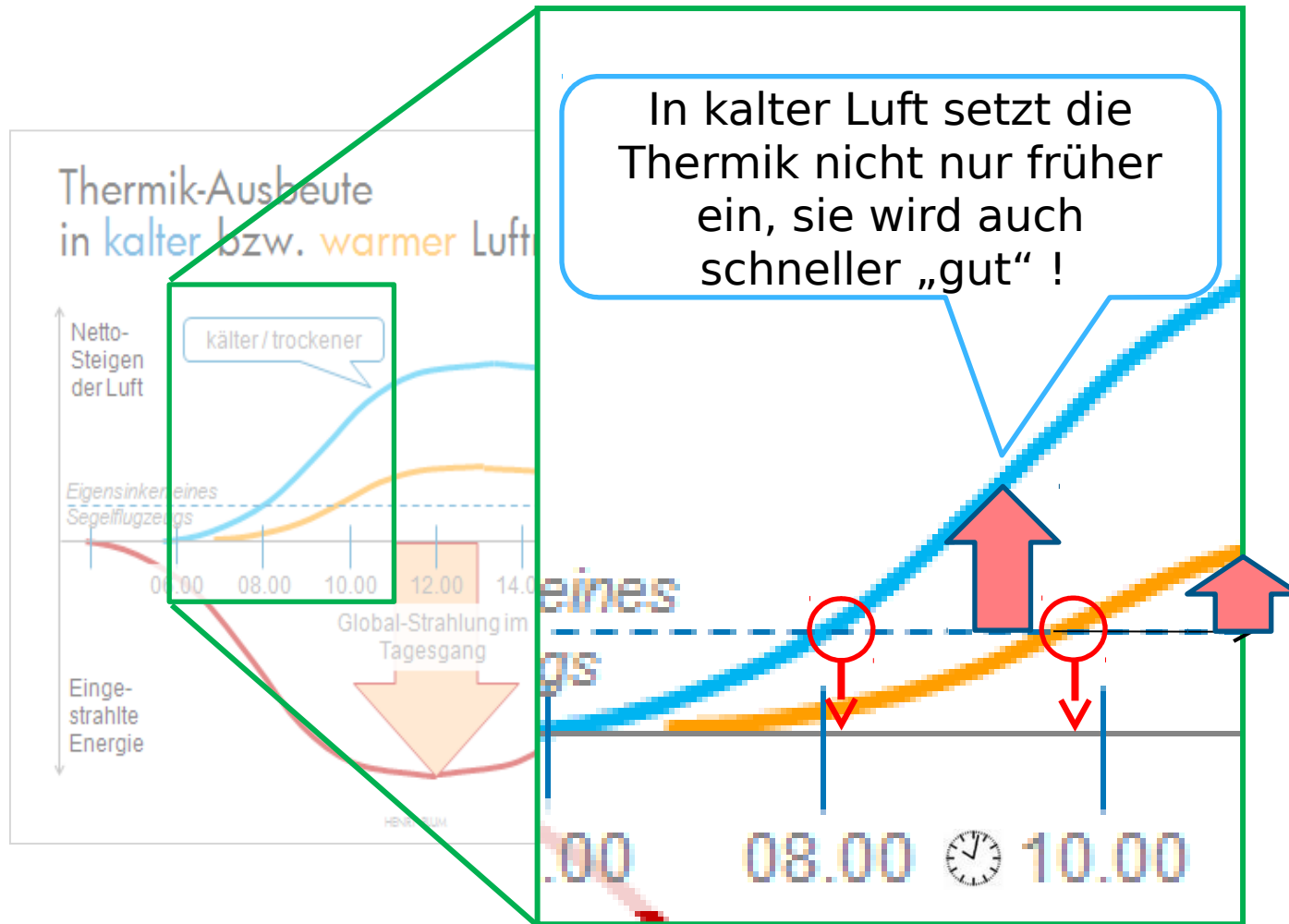


Thermik-Ausbeute in Bodennähe in Prozent der eingestrahltten Energie



Thermik-Ausbeute in **kalter** bzw. **wärmer** Luftmasse







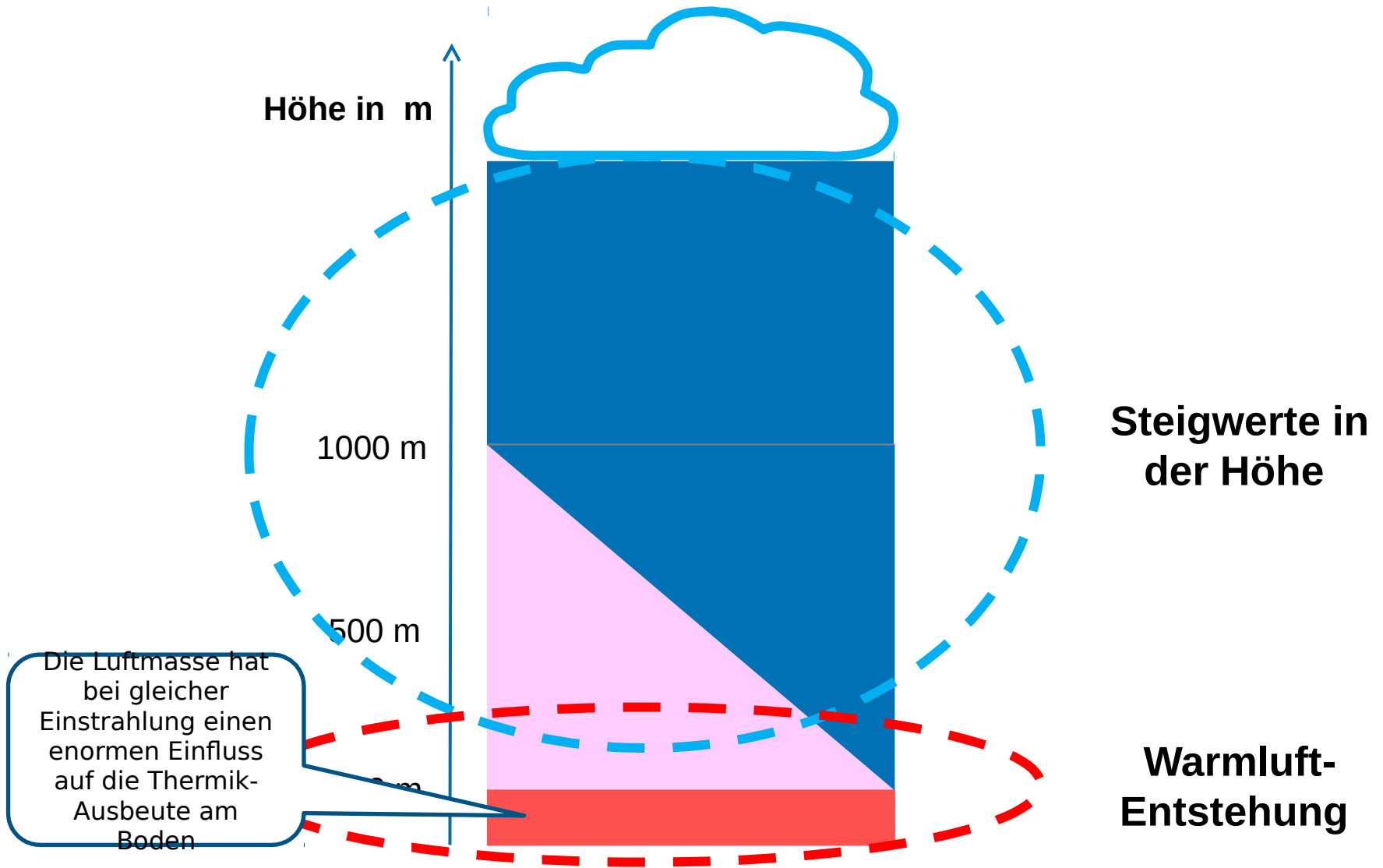


Jürgen Kraja – 116 km

Hermann Leucker – 127 km

13.01.2013 - Wasserkuppe

Das Standard-Thermik-Modell



Inhalte -

1. Thermik ist warme Luft, - oder ... ?
2. Wo bitte geht's zur Thermik? - Wo entstehen Aufwinde bevorzugt?
3. Früh oder spät? - Stark oder schwach?
4. Steigwerte in der Höhe
5. Das "Standard-Modell" der Thermik

Praxis-Beispiele





D-KAIX 4Y

FEUER-
WARUNG

TEST-
KNOPE

COM

VARIO

TRANSPONDER

UIC
WARN

AVIONIC

BATT 1

BATT 2

LAPD

WING

WING

WING

WING

WING

WING

WING

WING

WING

WING

WING

WING

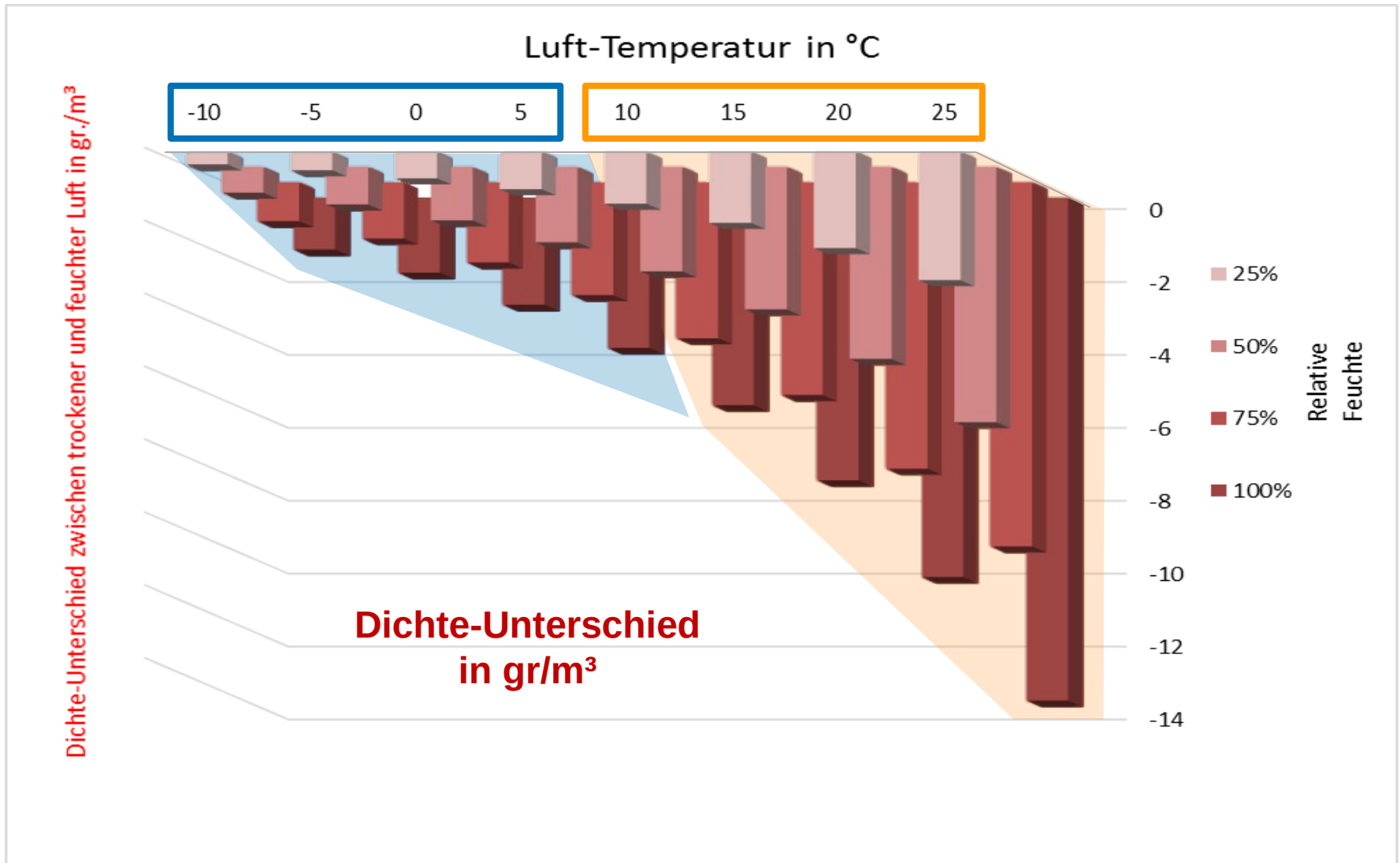


Alternative A ?

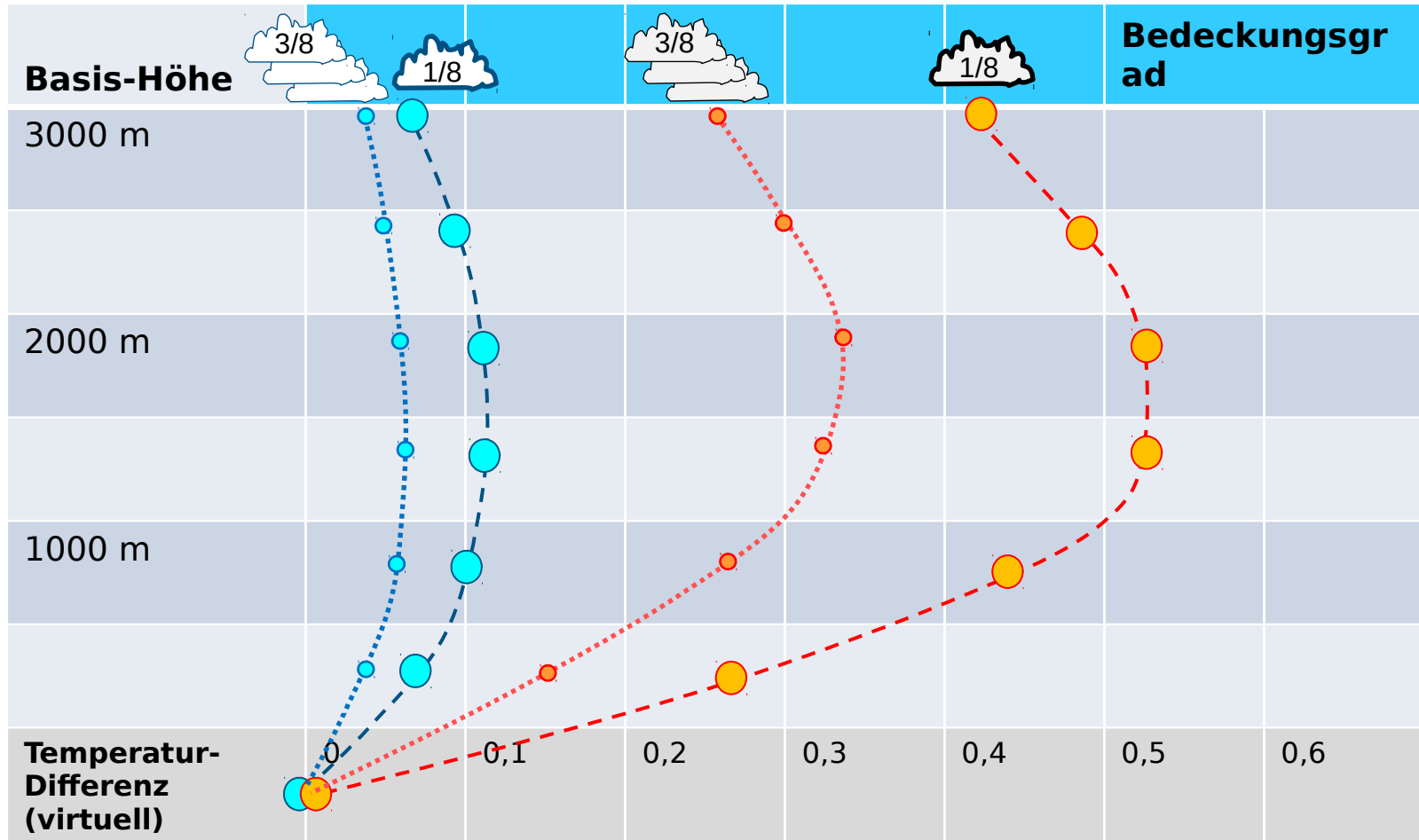


Alternative B ?

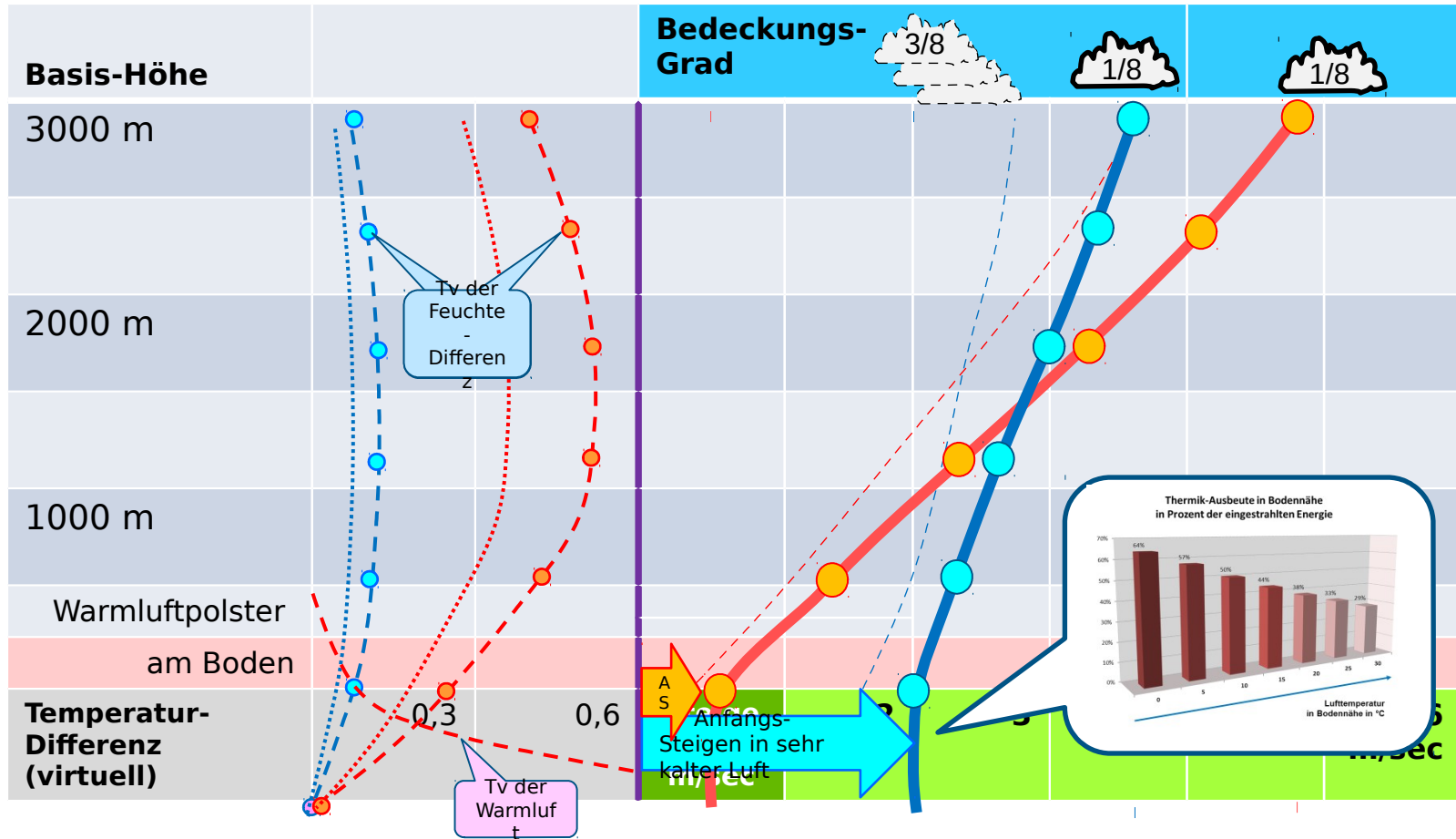
Unterschiede in der Luftdichte bei zunehmender relativer Feuchte



Feuchtebedingter Auftrieb der Thermik in kalter und warmer Luftmasse



Reale Steigwerte in kalter und warmer Luftmasse



- ***Praxisbeispiele***

- **Ewald Bombelka am 13.07.2013**



- **Klippeneck-Wettbewerb 7.8.2015**



13.07.2013, 12.31 Uhr



Fluginformation - Ewald Bombelka (DE) - 13.07.2013

Flugzeugtyp: Nimbus 4M, Startplatz: Klippeneck (DE / BW)

Flugdetails

Strecke

Dreieck

- ☒ Strecke
- ☒ Dreieck

Punkte d
Wertung
Speed:
Wertung
Wertung
Index:
Club:
Tag der
Status:

Ewald Bombelka am
13.07.2013

1089,6 Kilometer

Flugweg

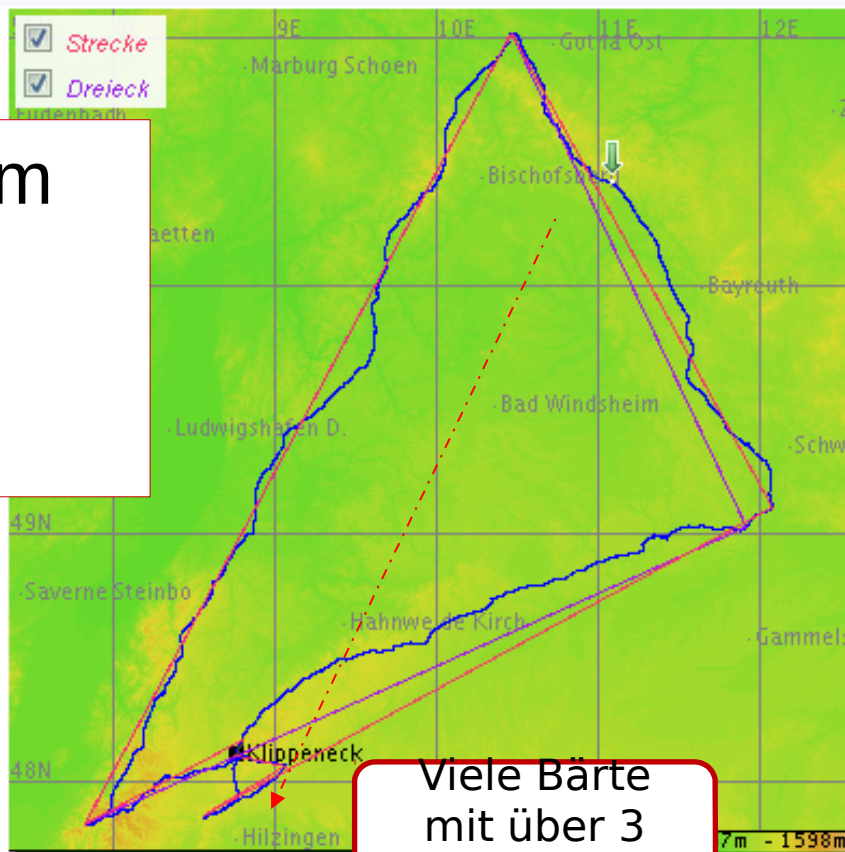
Statistik

Strecke (OLC-Classic):

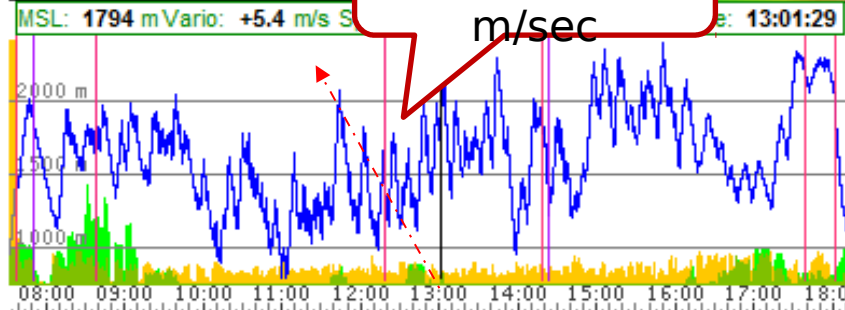
	s [km]	%Kurbel	NAufwinde	R/C [m/s]	E	V _d [km/h]
Leg1	82.26	31.70	3	1.39	64.98	81.76
Leg2	403.87	26.57	21	2.25	49.26	110.07
Leg3	241.77	31.36	13	2.68	43.81	121.43
Leg4	294.13	38.68	20	1.49	43.89	87.82
Leg5	43.85	0.00	0	0.00	315.44	119.76
Leg6	23.69	0.00	0	0.00	23.34	138.21
Total	1089.57	30.45	57	1.94	47.71	103.25

Dreieck (FAI-OLC):

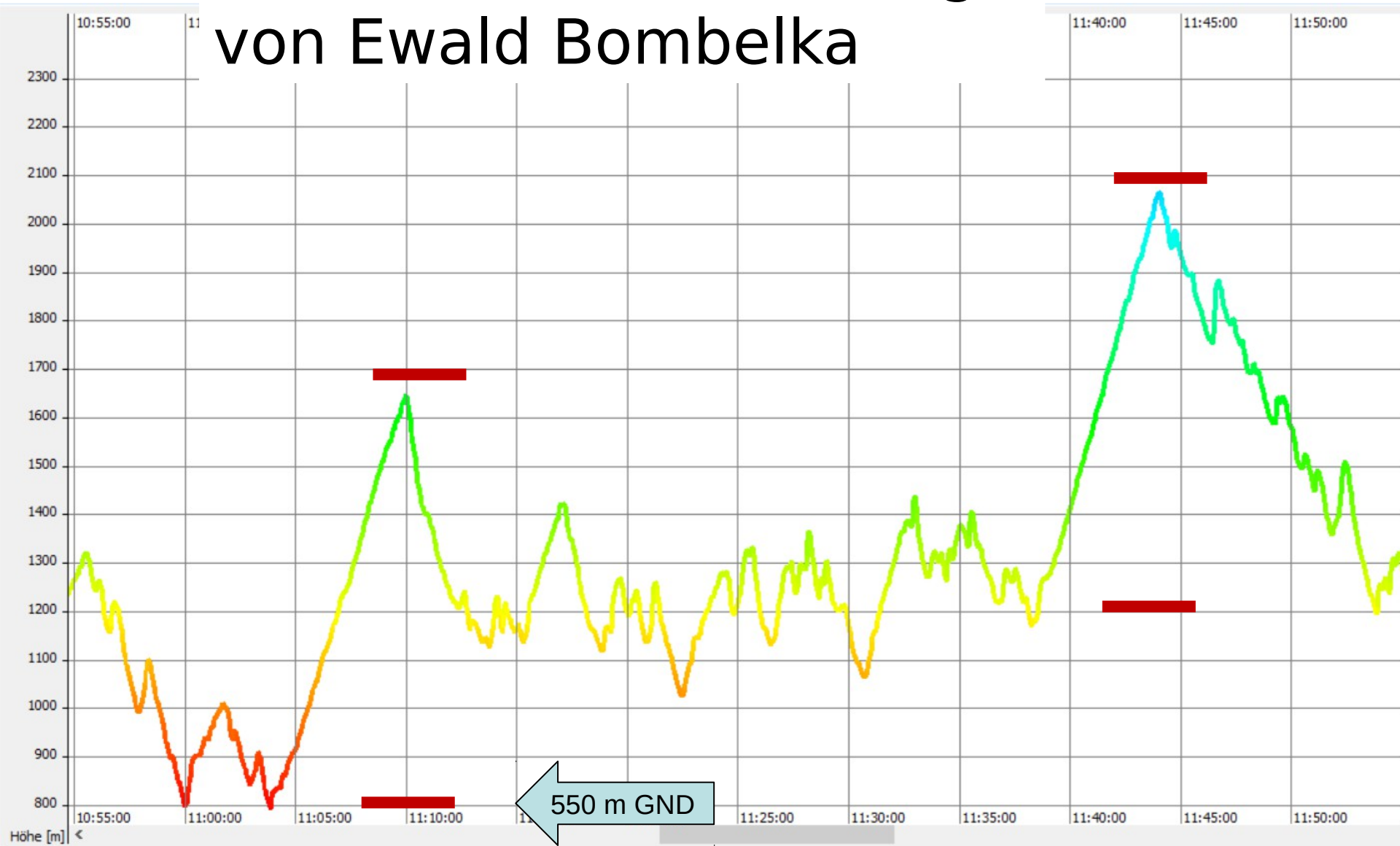
	s [km]	%Kurbel	NAufwinde	R/C [m/s]	E	V _d [km/h]
Leg1	70.74	30.00	0	1.05	23.01	94.71
Leg2	403.87	26.57	21	2.25	49.26	110.07



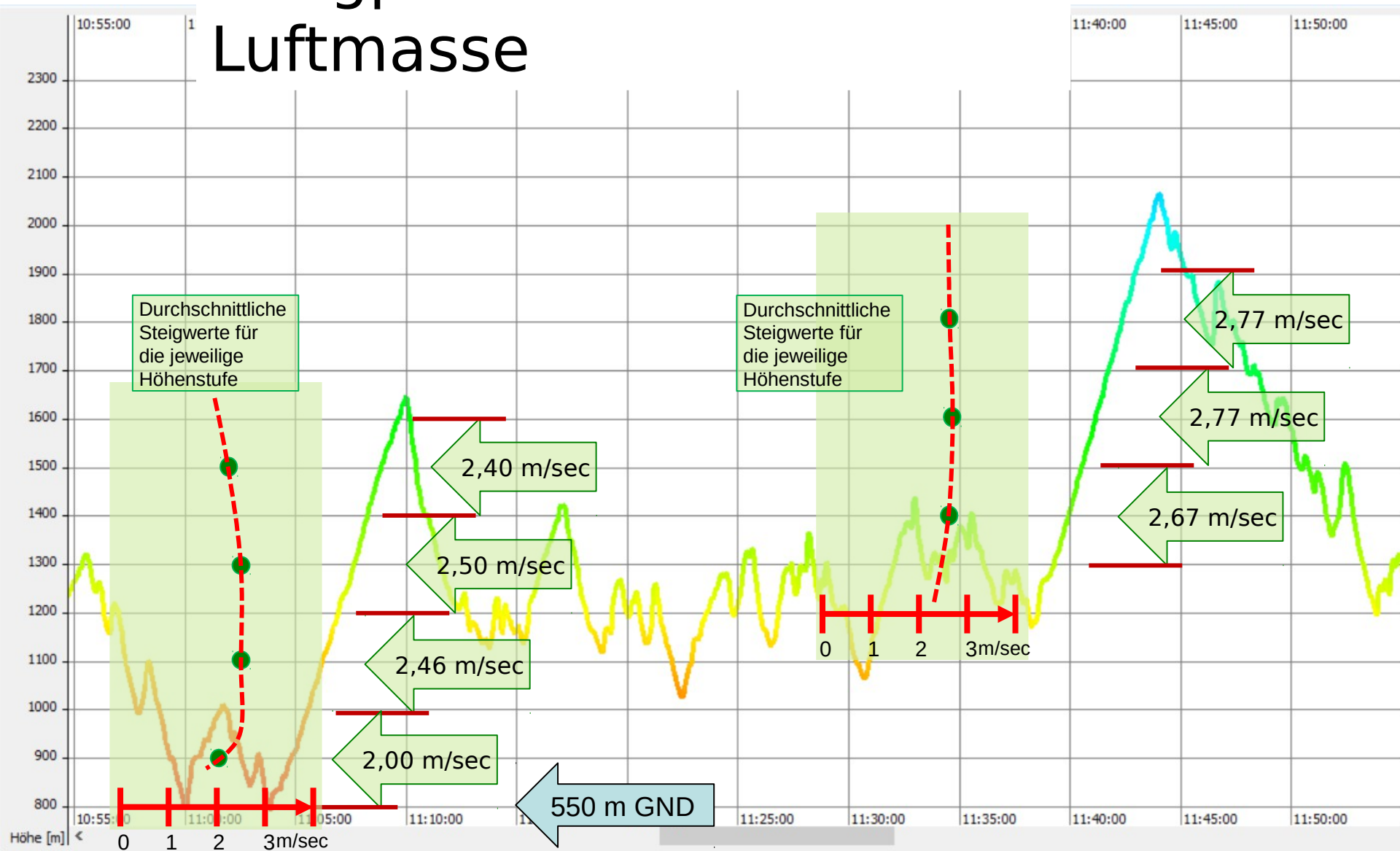
Viele Bärte
mit über 3
m/sec

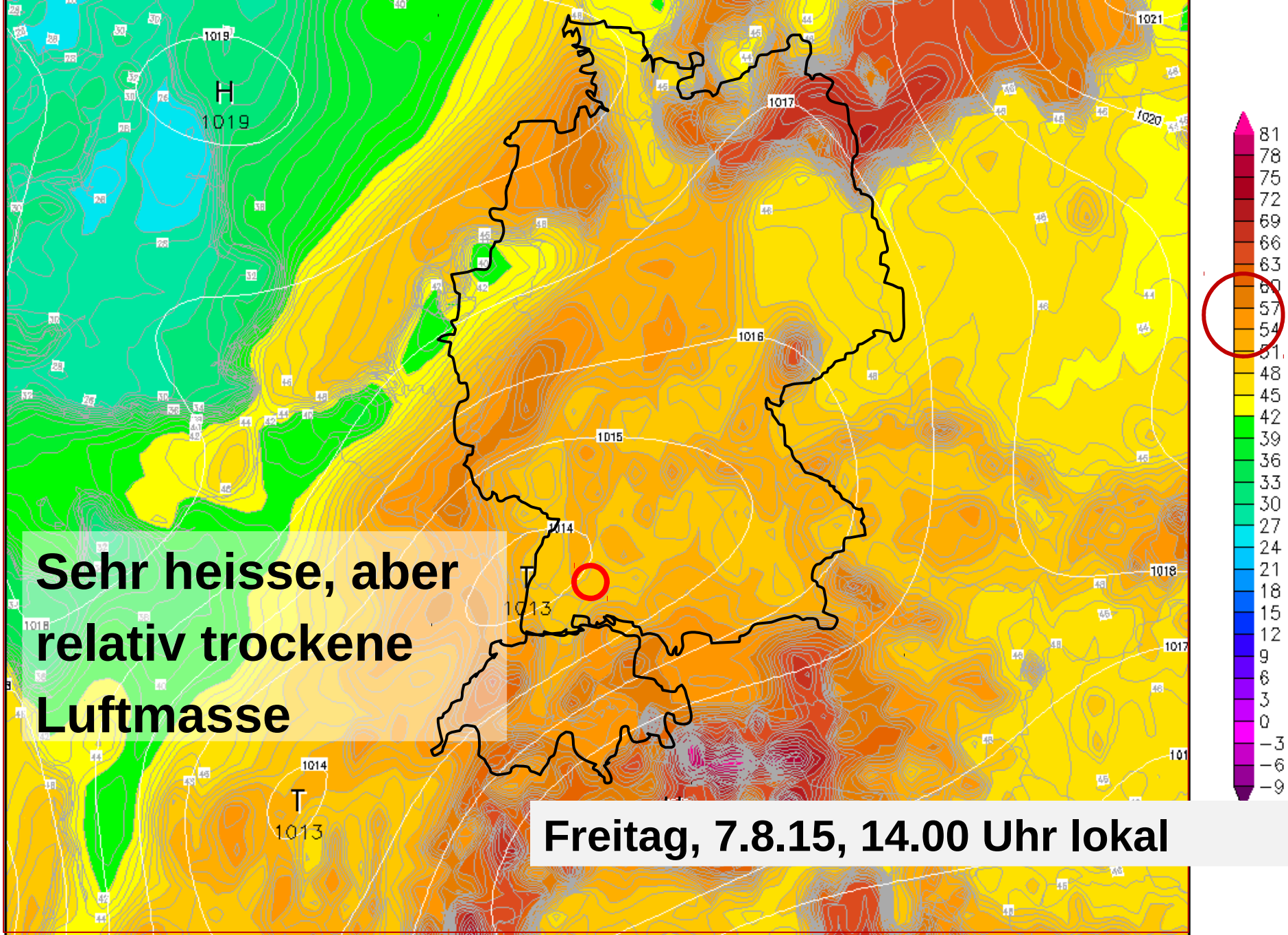


Ausschnitt aus dem Flug von Ewald Bombelka



Durchschnittliches Steigprofil in relativ kalter Luftmasse

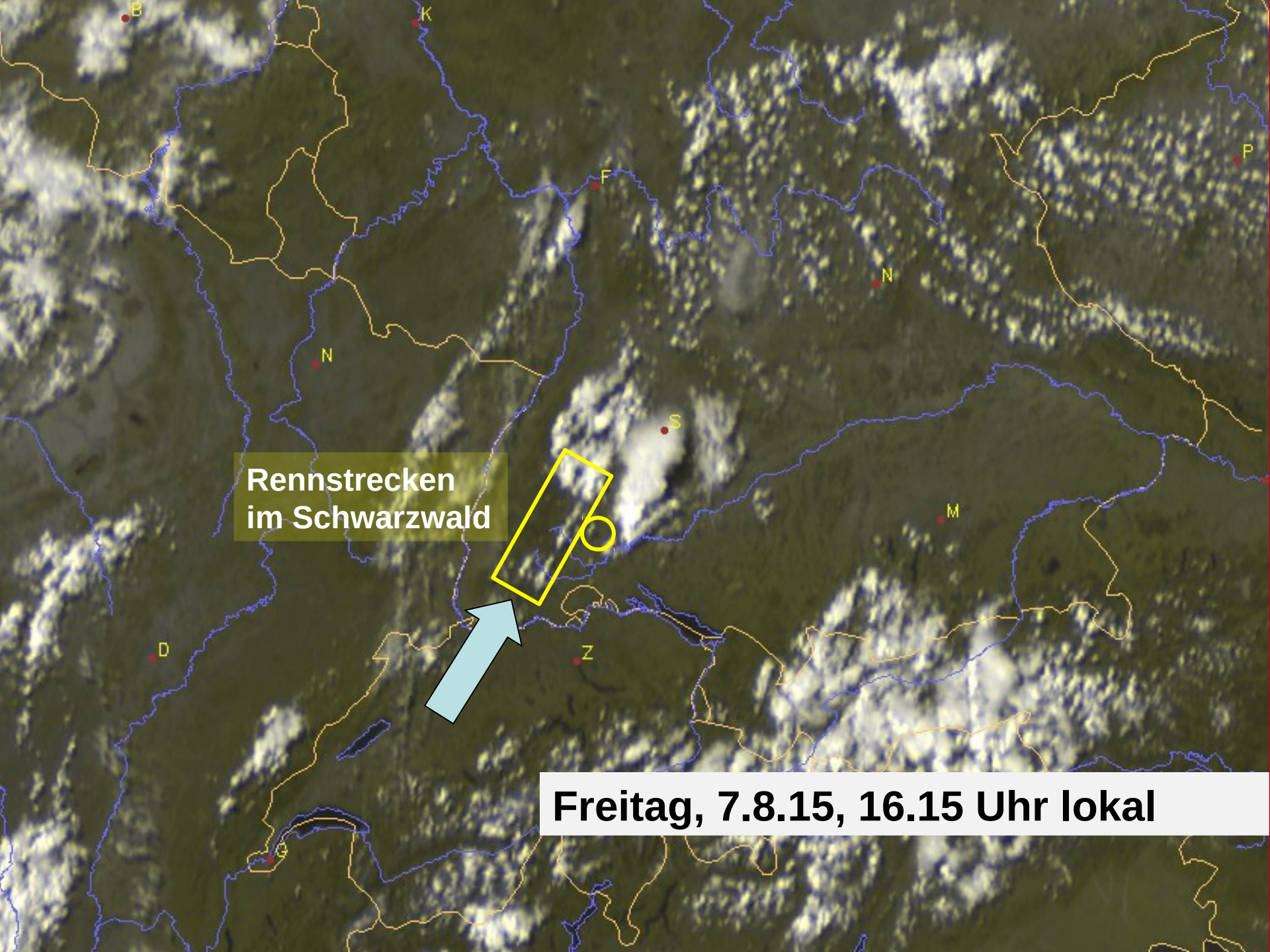




Daten: NCEP GFS (0.25°)



07.08.2015, 11.58 Uhr



Rennstrecken
im Schwarzwald

The image is an aerial photograph of a forested mountainous region, likely the Black Forest. It features a network of blue lines representing rivers and yellow lines representing administrative boundaries. Several points are marked with red dots and labeled with letters: B, K, F, N, P, S, M, Z, D, and G. A yellow rectangle is drawn on the map, and a blue arrow points from the bottom towards the center of this rectangle. Inside the rectangle, there is a small yellow circle.

Freitag, 7.8.15, 16.15 Uhr lokal

47. Klippeneck-Segelflug-Wettbewerb 2015

📍 Klippeneck, Deutschland, 📅 31. Juli 2015 – 8. August 2015

[Meldungen](#)[Piloten](#)[Aufgaben und Ergebnisse](#)[Downloads](#)[Galerie](#)

Offiziell Ergebnisse für Offene Klasse am Wertungstag 7 (7. August 2015)

[< Vorheriger Tag](#)[Nächster Tag](#)[Aufgabe](#)[Wetter](#)[Täglich](#)[Gesamt](#)

📍 Wegpunkte: 002 AP2 Rottweil - 217 Schluchsee Staumauer - 263 Wildbad BHF - 158 Loeffingen BHF - 129 Hohenzollern Schloss - 009 Z1 Hummelberg 05

📏 Aufgabengröße: **356,04 km**

📄 Aufgaben Information: Maximum Points: 740 ; Day factor = 1,000

# ↕	WBKZ ↕	Teilnehmer ↕	Geschwindigkeit ↕	Entfernung ↕	Punkte ▲
✓ 1.	NB	Markus Gäumann	151,45 km/h	356,04 km	740

Club: SG Solothurn

Flugzeug: Nimbus 4M

Abflug: 13:51:04

Ziel: 16:12:07

Zeit: 2:21:03

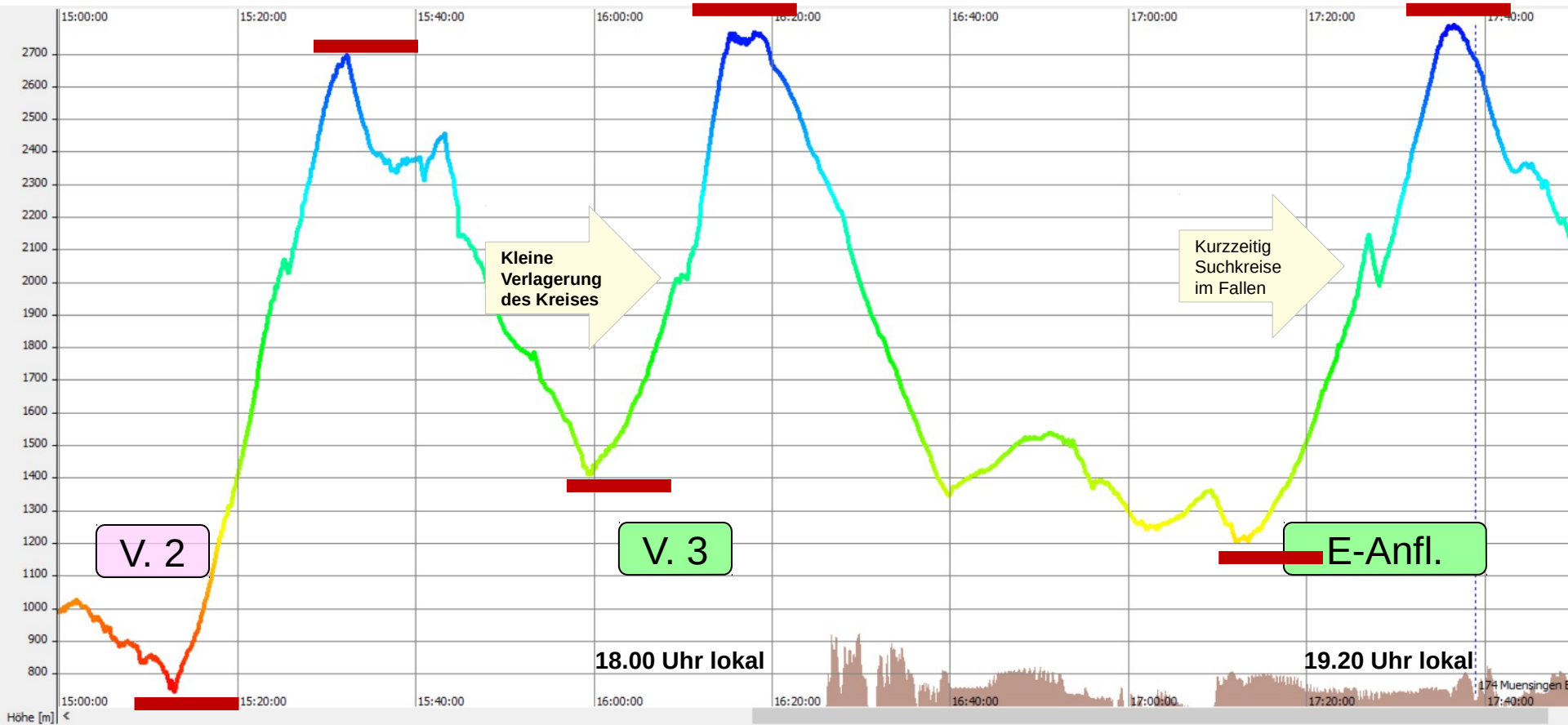
Schnellster bisher am Klippeneck in 47 Wettbewerben geflogener Schnitt!

> 2. [iEB](#) **Ekkhard Brendler** 147,56 km/h 356,04 km **675** ⚠️

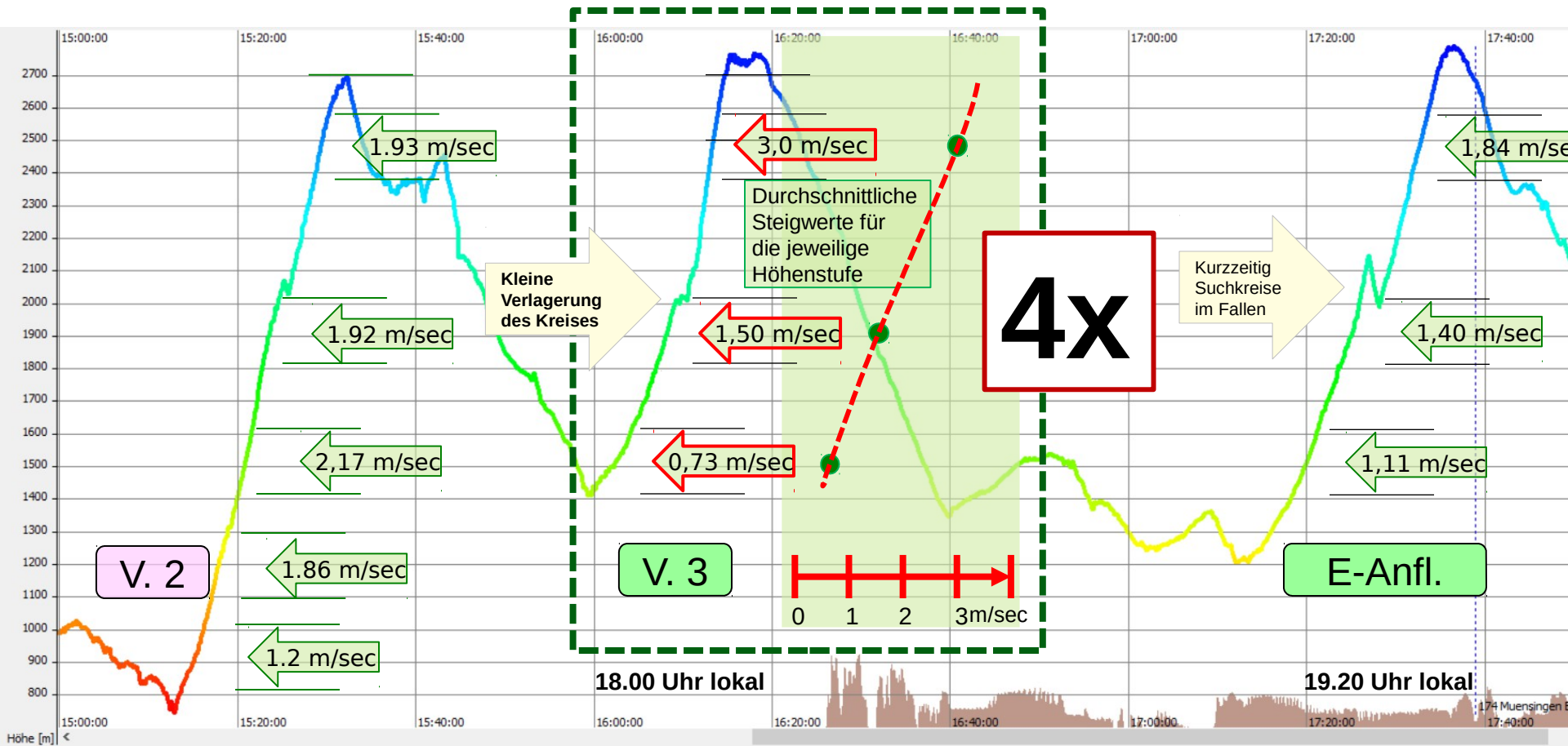
> 3. [HU](#) **Halter & Halter** 143,04 km/h 356,04 km **658**

> 4. [4Y](#) **Blum & Vosseler** 141,27 km/h 356,04 km **641**

Steigprofile Dennis Huybreckx & Jeroen Jennen – CM & LT



Steigprofile Dennis Huybreckx & Jeroen Jennen – CM & LT



Inhalte -

1. Thermik ist warme Luft, - oder ... ?
2. Wo bitte geht's zur Thermik? - Wo entstehen Aufwinde bevorzugt?
3. Früh oder spät? - Stark oder schwach?
4. Steigwerte in der Höhe
5. Das "Standard-Modell" der Thermik

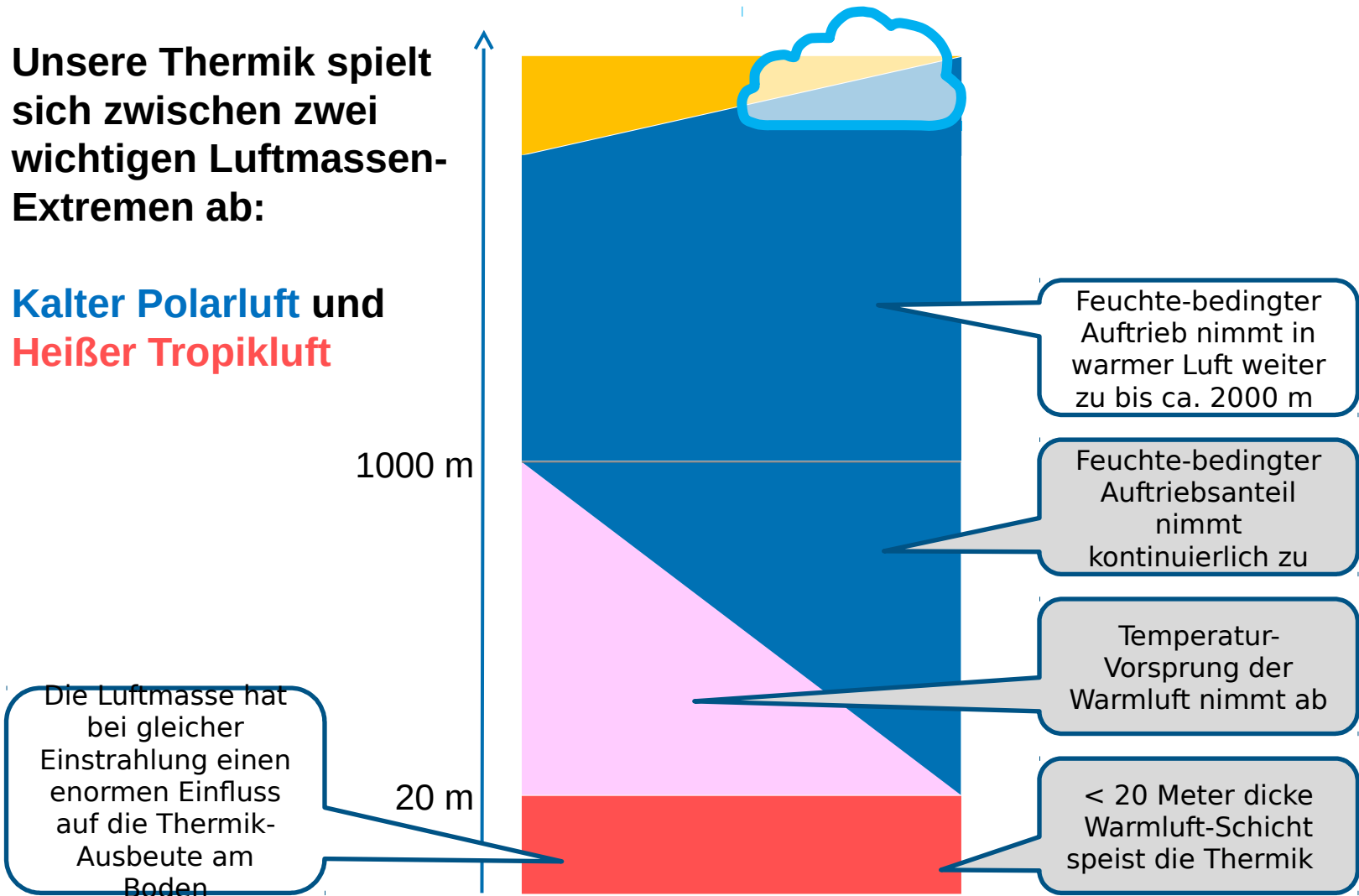
Praxis-Beispiele



Das Standard-Thermik-Modell

Unsere Thermik spielt sich zwischen zwei wichtigen Luftmassen-Extremen ab:

Kalter Polarluft und
Heiße Tropikluft



Kaltluft-Einbruch unter Hochdruck-Einfluss

- **Früh einsetzende und langanhaltende Thermik**
- **Gutes Steigen in allen Höhen**

*4. Mai 2016 -
der bisher beste Tag in der Geschichte
des Deutschen Segelflugs!*

33 Tausender

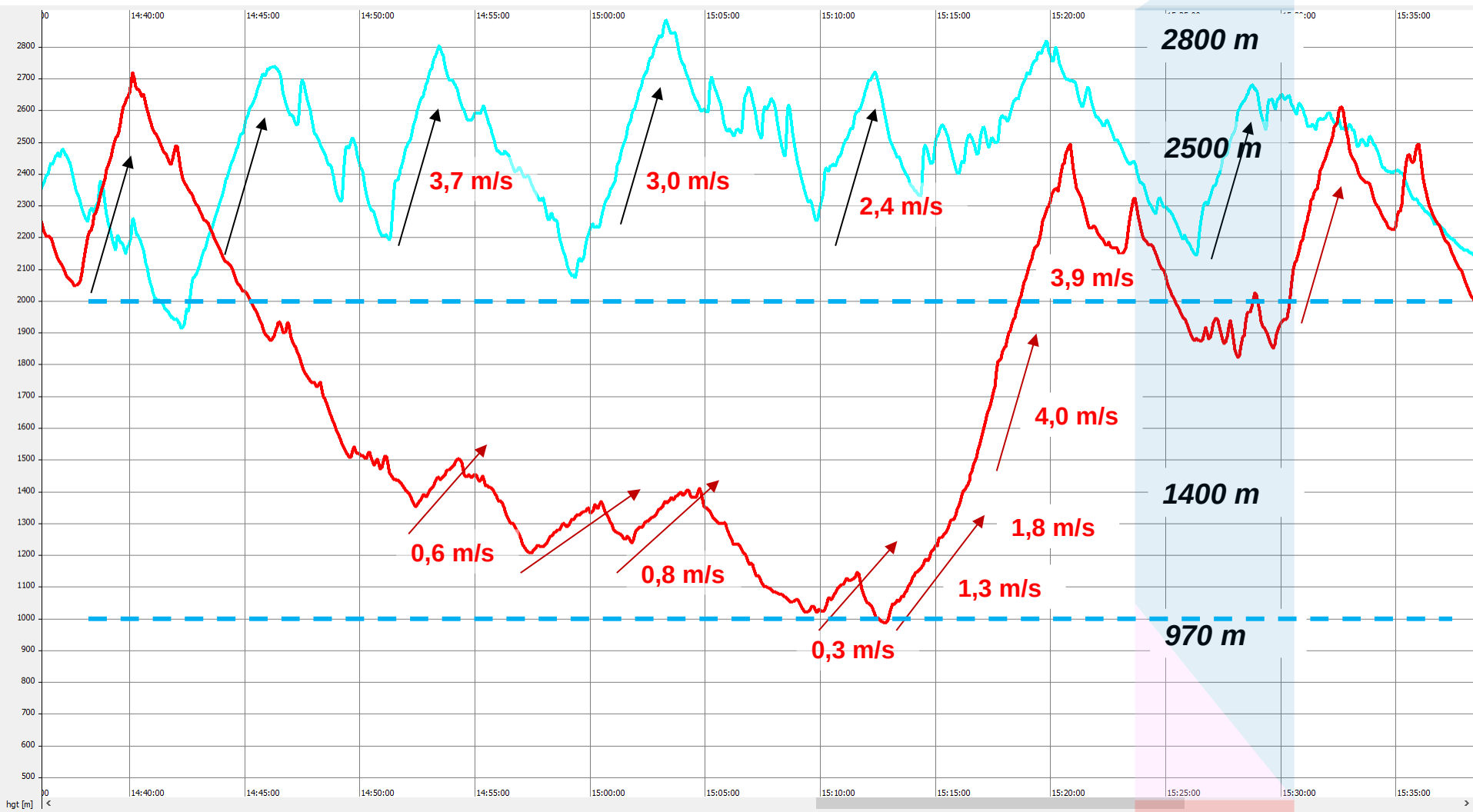
*davon vier in der
Standard-Klasse*

4. Mai 2016, 11.05 Uhr

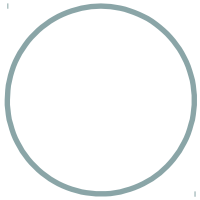
Warme Luftmasse mit Quellbewölkung

- Spät einsetzende Thermik
- Steigen verbessert sich mit Entwicklung von Cu's
- Steigen ist unten raus lausig (*Wasser-Ballast!*) und in der Höhe besser

142 km/h vs. 132 km/h = Platz 1 vs. 27



Fragen...?





**Noch ein
Hinweis in
eigener
Sache**

Meteoro für Sege

Henry Blum

87

METEOROLOGIE FÜR SEGELFLIEGER

Henry Blum

Motor
buch
Verlag

€ 39.90

SFR 45,-



**Herzlichen
Dank!**

**Viel Erfolg
in der
Saison 2019**