Meteorologie in den Bergen

Thomas Wolf

Frühjahr 2014

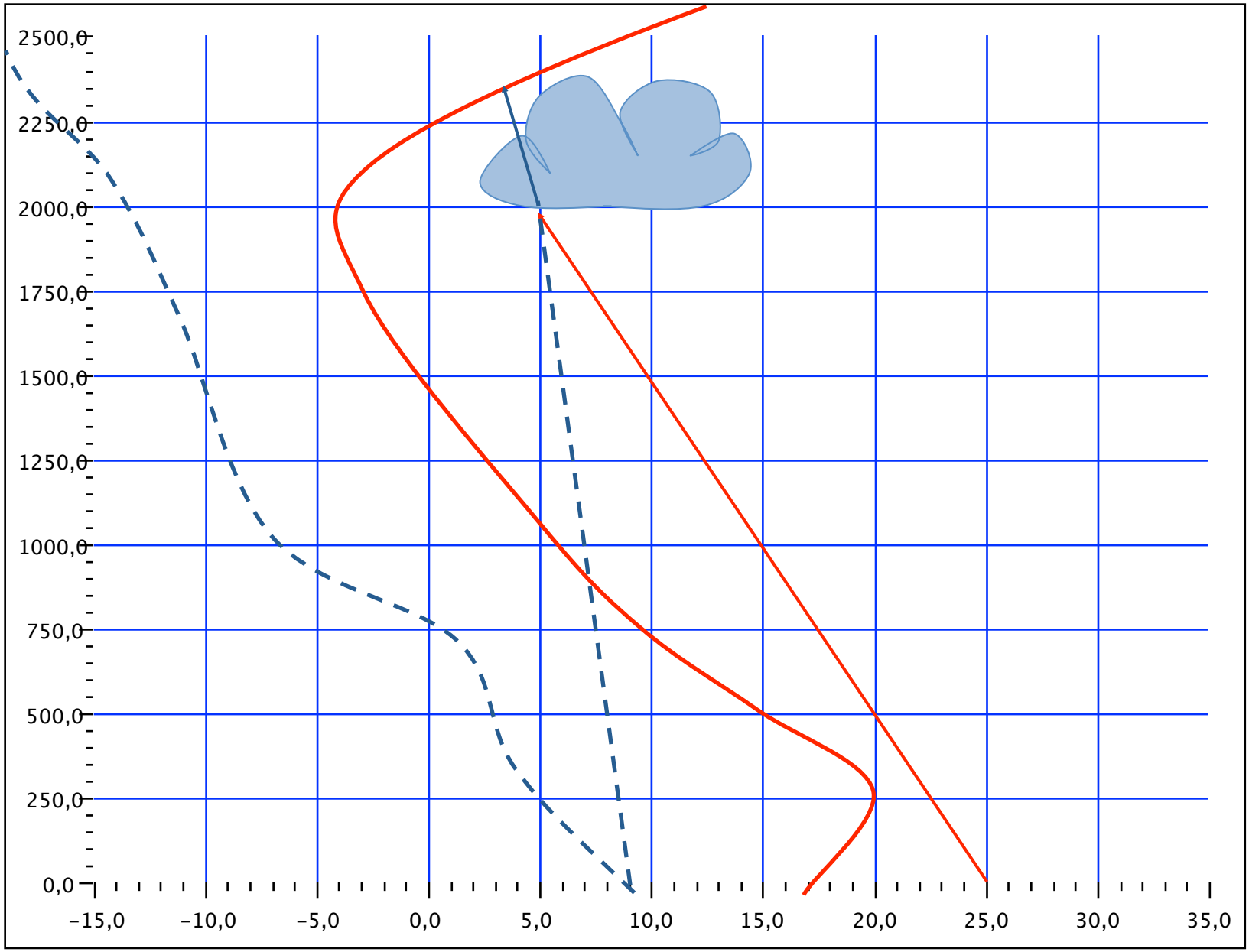
Segelfluggruppe Isartal e.V.

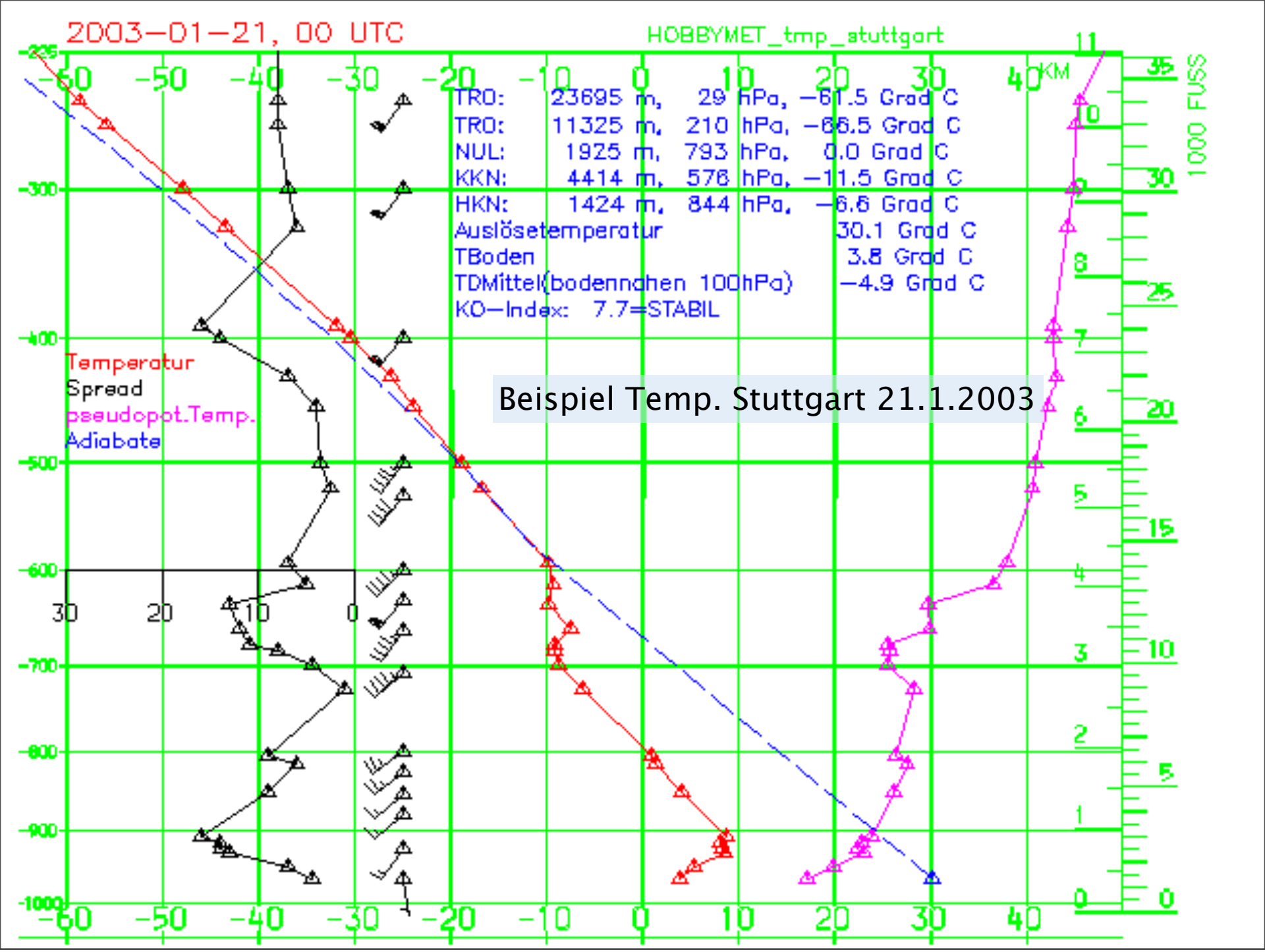
Meteorologie in den Bergen

Literatur

1. **Windsysteme und Thermik im Gebirge,** Martin Dinges
2. **Die Entwicklung der Thermik im Gebirge,** Martin Dinges
3. **Segeln über den Alpen**, Jochen von Kalkreuth
4. **Wolken, Wind und Wellenflug**, Manfred Kreipl

Der Temp (Wiederholung)




2003-01-21, 00 UTC
HOBBYMET_tmp_stuttgart
TRO: 23695 m, 29 hPa, -61.5 Grad C
TRO: 11325 m, 210 hPa, -66.5 Grad C
NUL: 1925 m, 793 hPa, 0.0 Grad C
KKN: 4414 m, 576 hPa, -11.5 Grad C
HKN: 1424 m, 844 hPa, -6.6 Grad C
Auslösetemperatur 30.1 Grad C
TBoden 3.8 Grad C
TDMittel(bodennahen 100hPa) -4.9 Grad C
KO-Index: 7.7=STABIL
Temperatur
Spread
pseudopot.Temp.
Adiabate
KM
1000 FUSS
Beispiel Temp. Stuttgart 21.1.2003

Was beeinflusst die Thermik

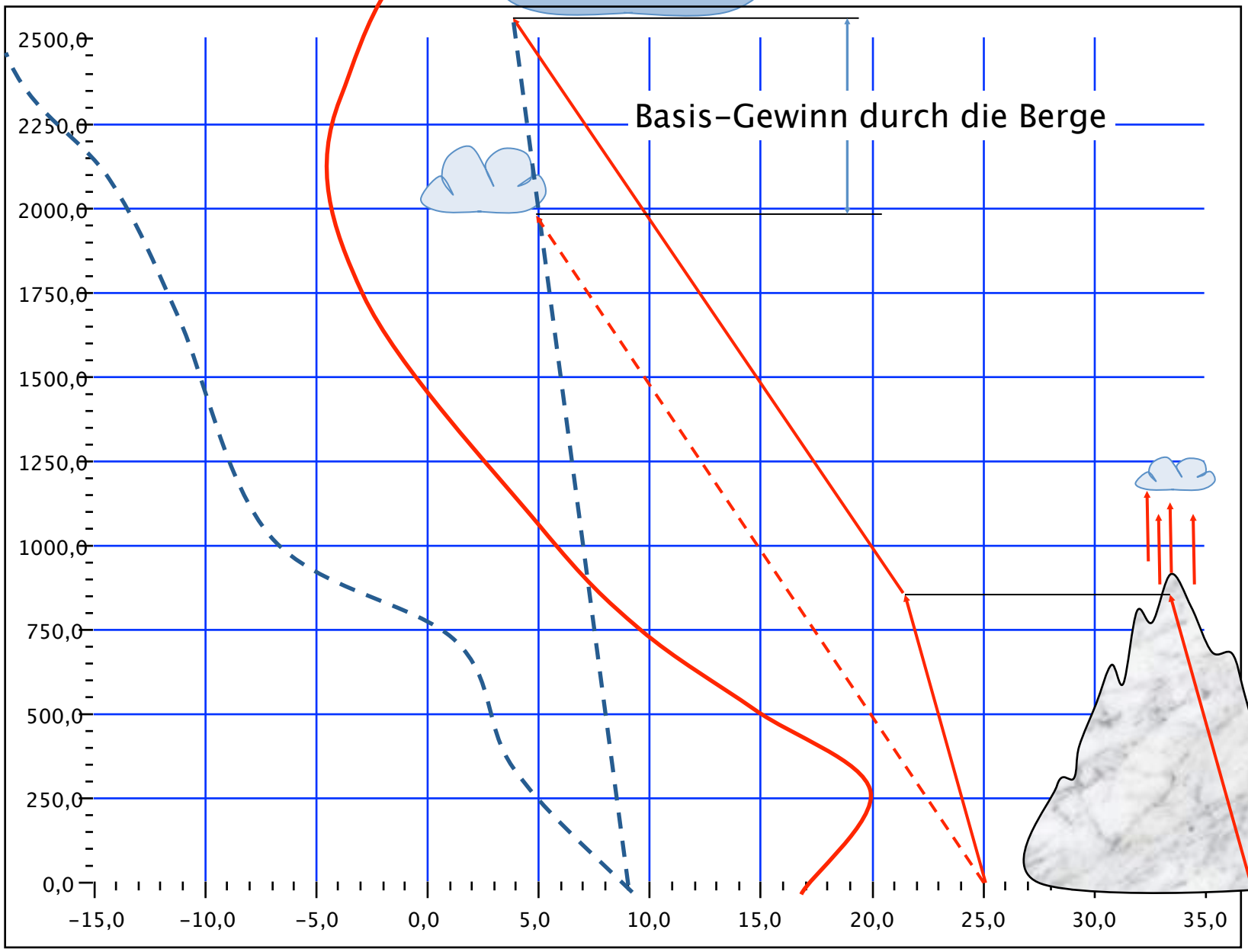
positiv	negativ
– Grosser Spread (hohe Basis)	– geringer Spread (niedrige Basis)
– Gradient der Umgebungsluft min. 0,6 Grad/100m	– Gradient < 0,6 Grad/100m
– Kaltluftadvektion	– Warmluftadvektion
– Inversion über der Basishöhe Führt zu Stabilisierung	– keine Inversion -> Gewitter!
– ungehinderte Einstrahlung	– abgeschirmter Himmel
– mässiger Wind (ideal: Südwest)	– starker Wind (Nordost)
– Trockenadiabate schneidet Feuchtelinie -> Wolkenthermik	– Trockenadiabate schneidet Temperaturverlaufskurve -> Blauthermik

Thermik am Berghang

- Aufstieg der Luft entlang vom Hangprofil (durch Adhäsion)
- Stetige Wärmezufuhr in das aufsteigende Luft-paket durch den erwärmten Hang / Fels
- Dadurch: keine trockenadiabatische Abkühlung (< 1 Grad / 100m)
- Auslösen weiterer Luftpakete in den Luftstrom (Verstärkung vom Aufwind)

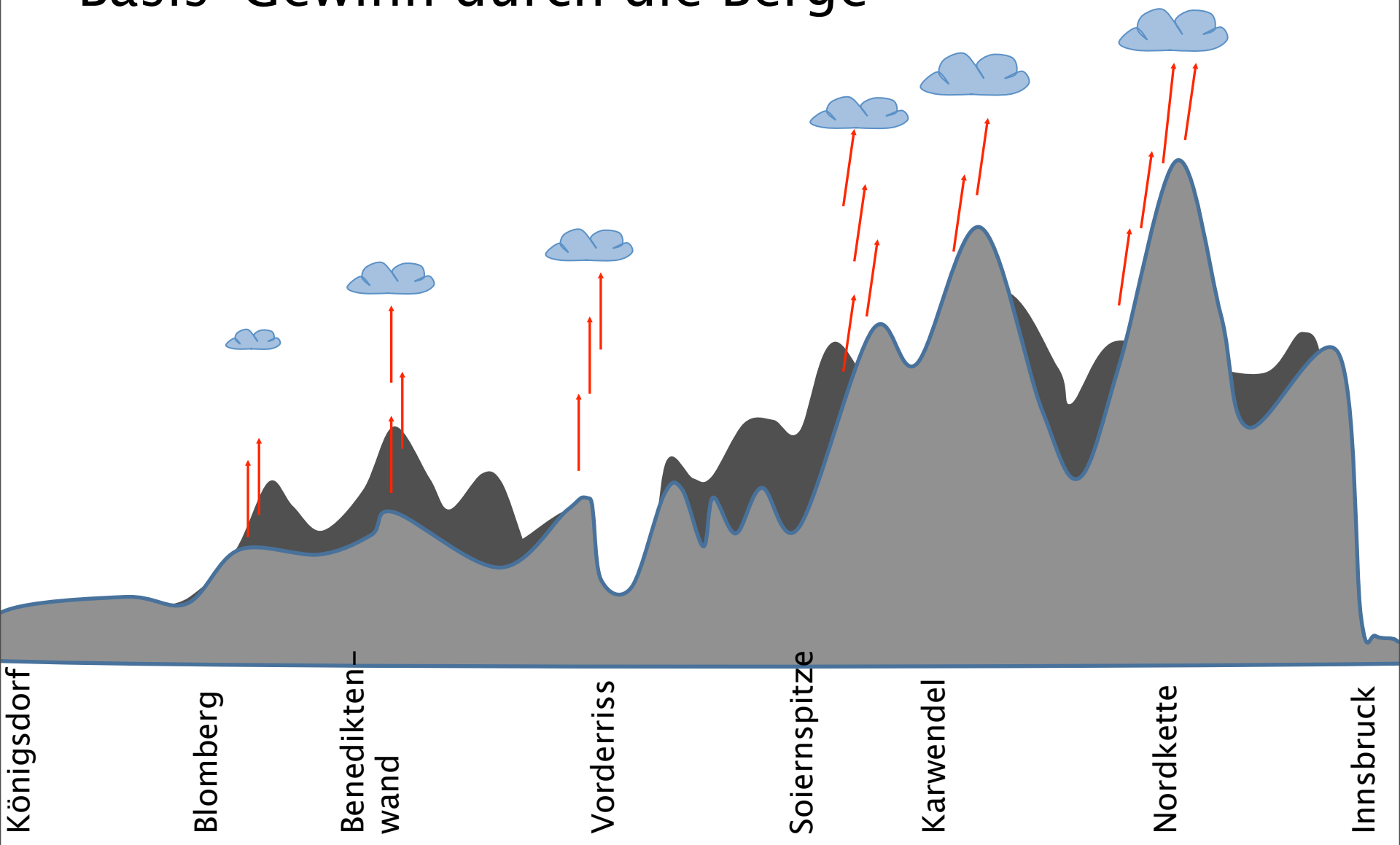
Thermikaufstieg:
Analog dem Abfluss von Wassertropfen in eine Kavität (negativ geformtes Gebirge).

Der Temp am Berghang



Thermik über den Alpen

Basis-Gewinn durch die Berge

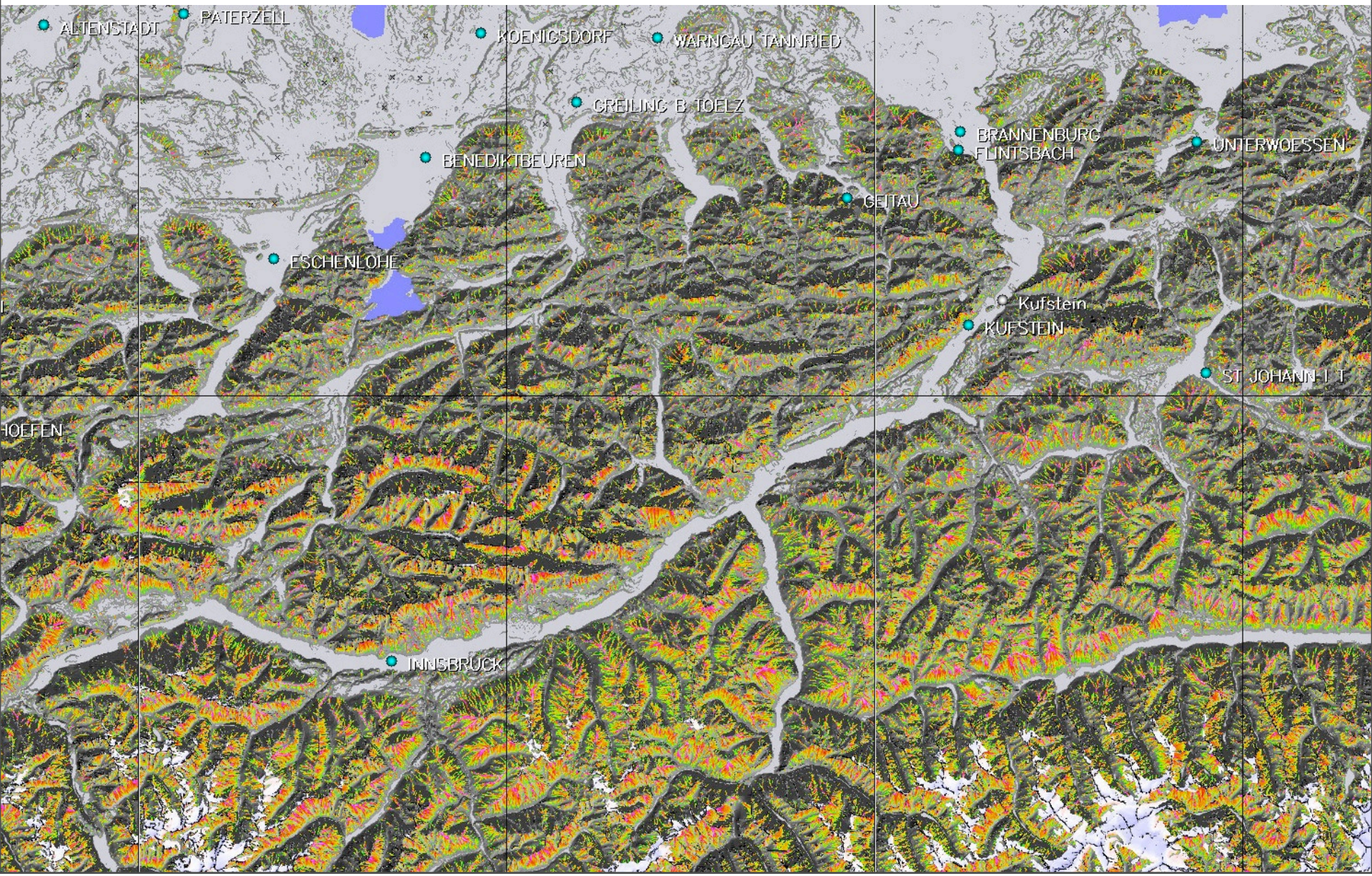


Idealisierte Thermik-Modelle: Thermap*

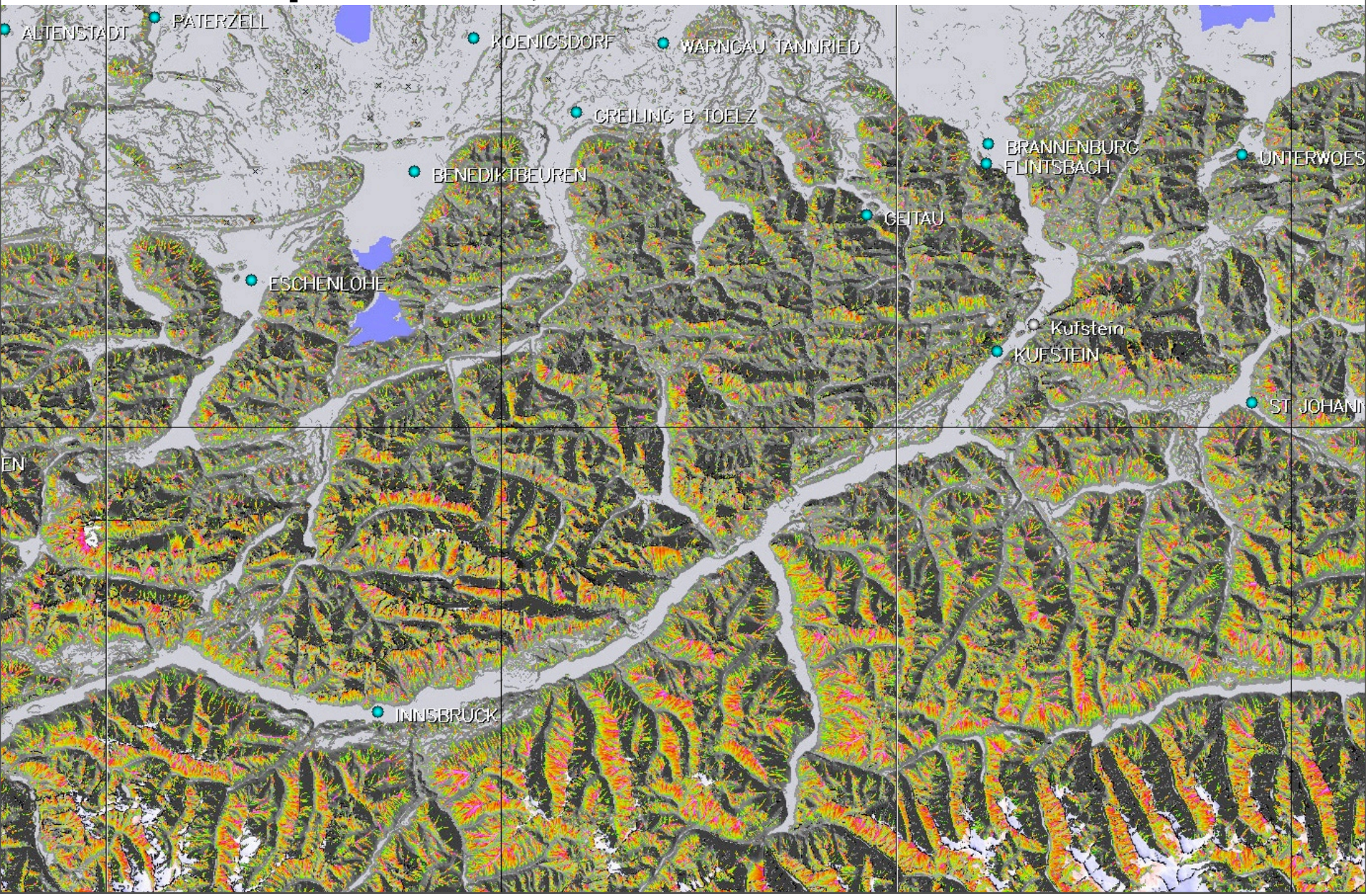
- Kein Wind
- Keine Abschirmung, keine Abschattung durch Konvektion
- Gleicher Feuchtegrad vom Boden
- Keine Ausgleichsströmung über die Alpen

* Entwickelt von: Beda Sigrist, Gruyère, CH

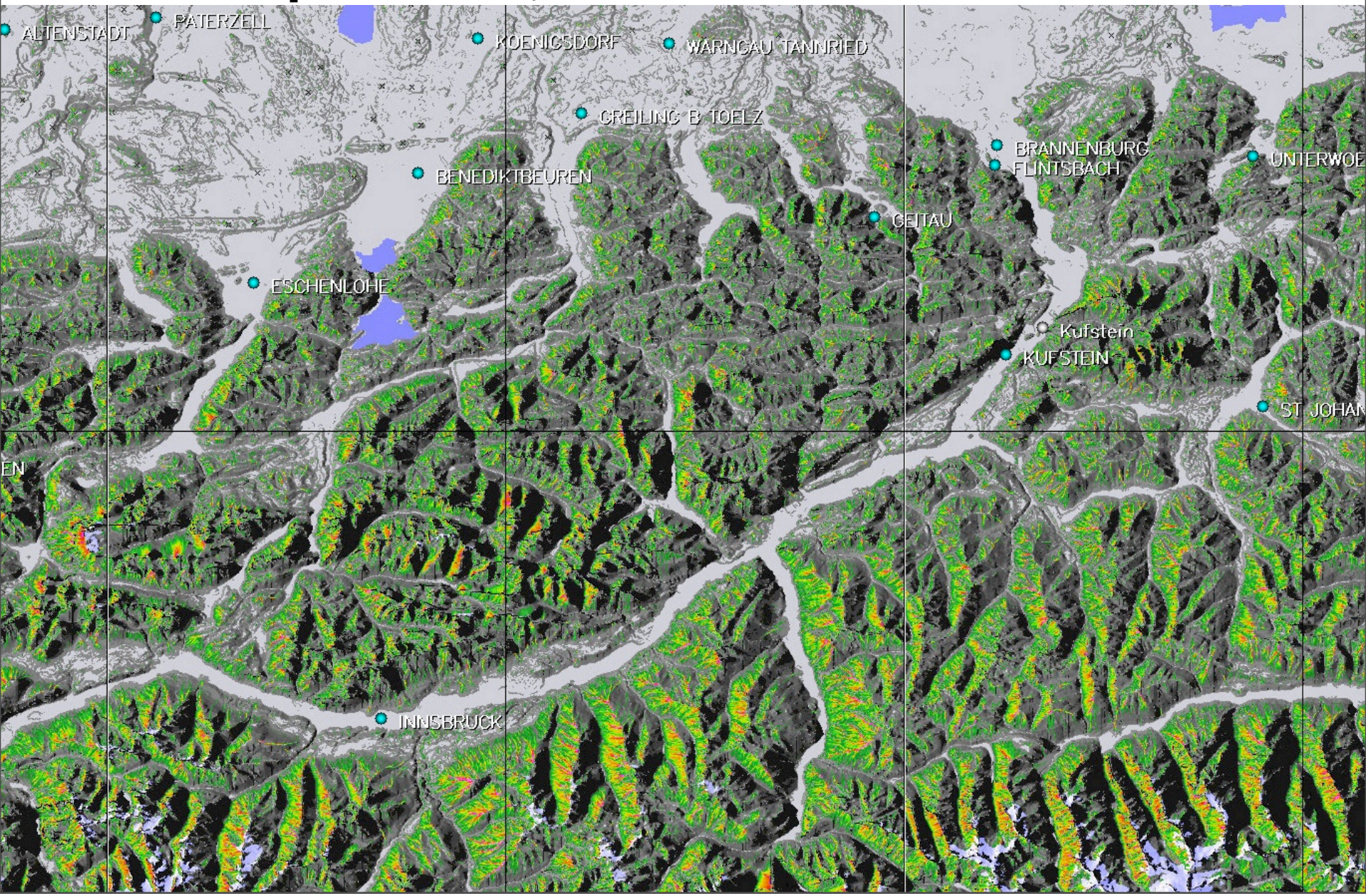
Thermap 1. Juni, 10:00 UTC



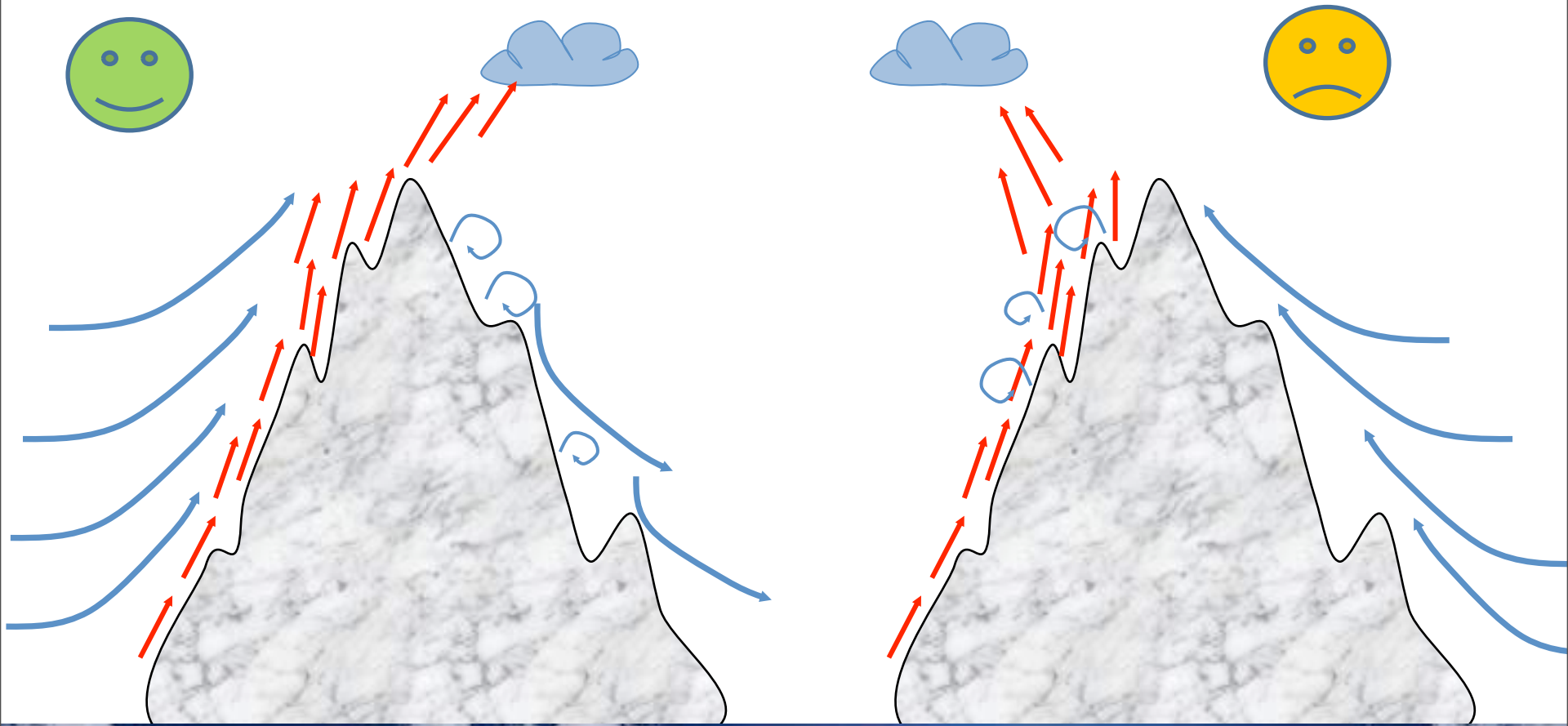
Thermap 1. Juni, 13:00 UTC



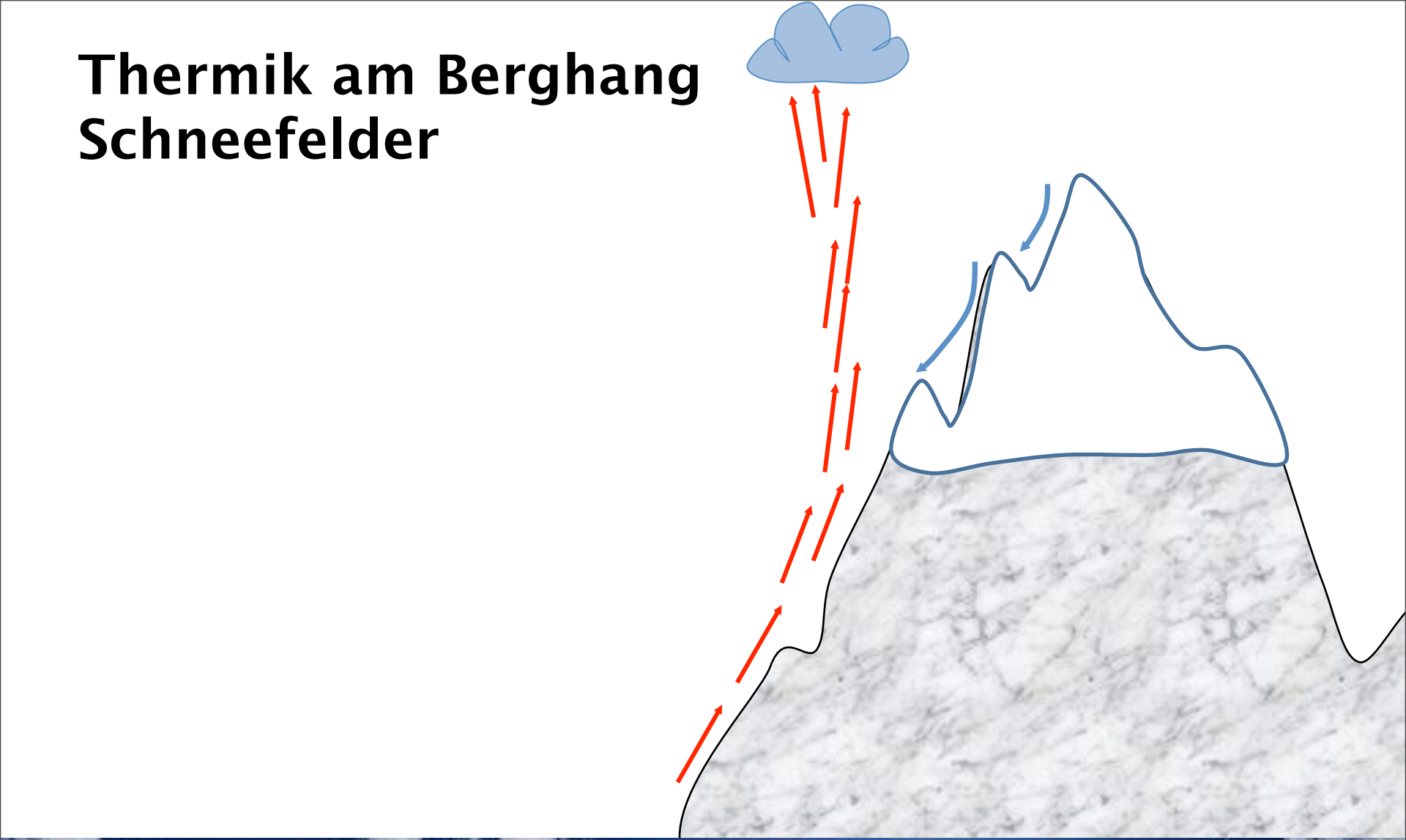
Thermap 1. Juni, 16:00 UTC



Thermik am Berghang
Einfluss vom Wind



Thermik am Berghang
Schneefelder

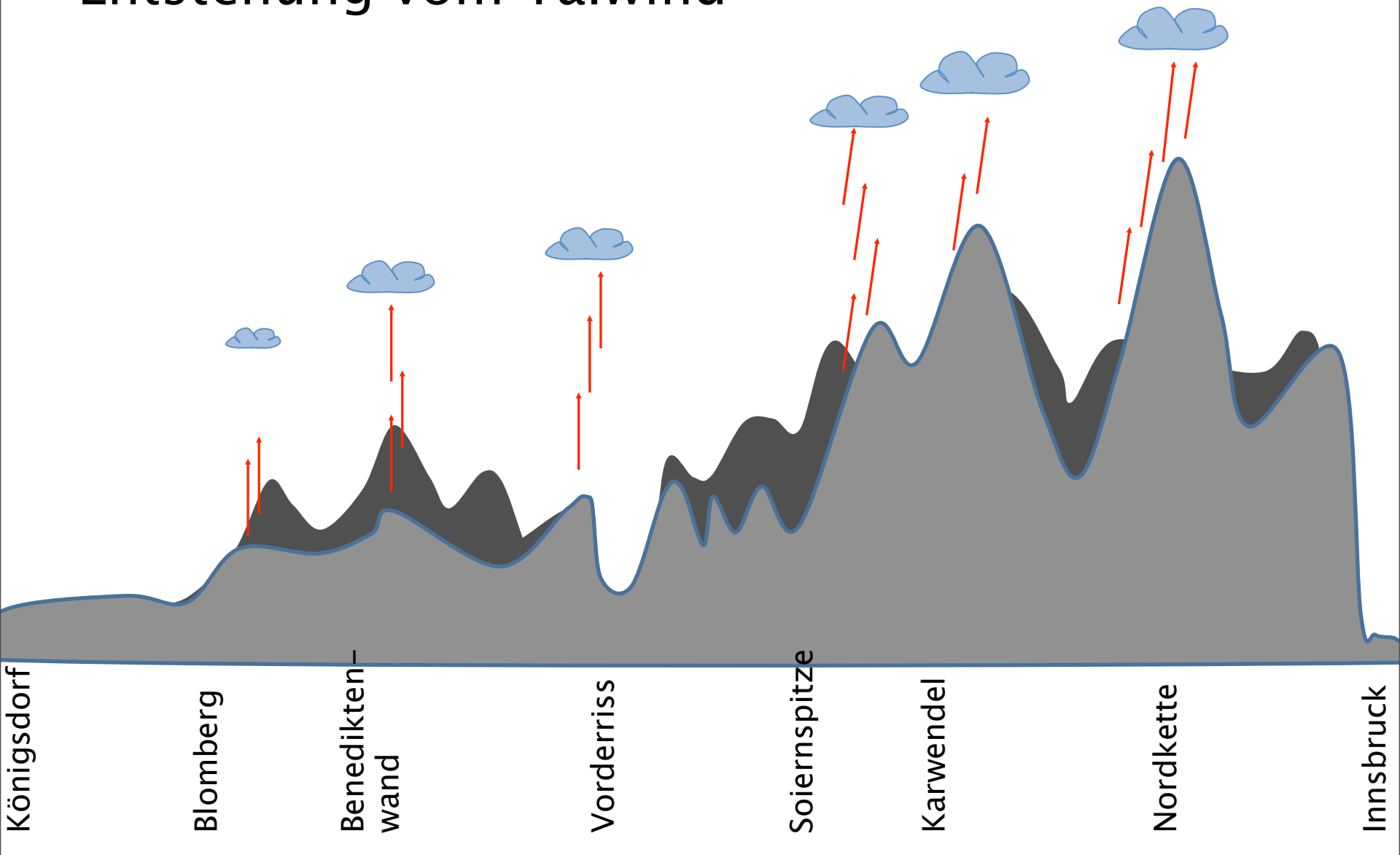


Thermik am Berg : Entstehung vom Talwind

- Aufsteigende Luft wird durch eine Ausgleichsströmung ergänzt
- Diese wird aus den umliegenden Talsystemen nachgeführt (Talwind)
- Merke: Der Talwind weht (idR) gegen das abfliessende Wasser

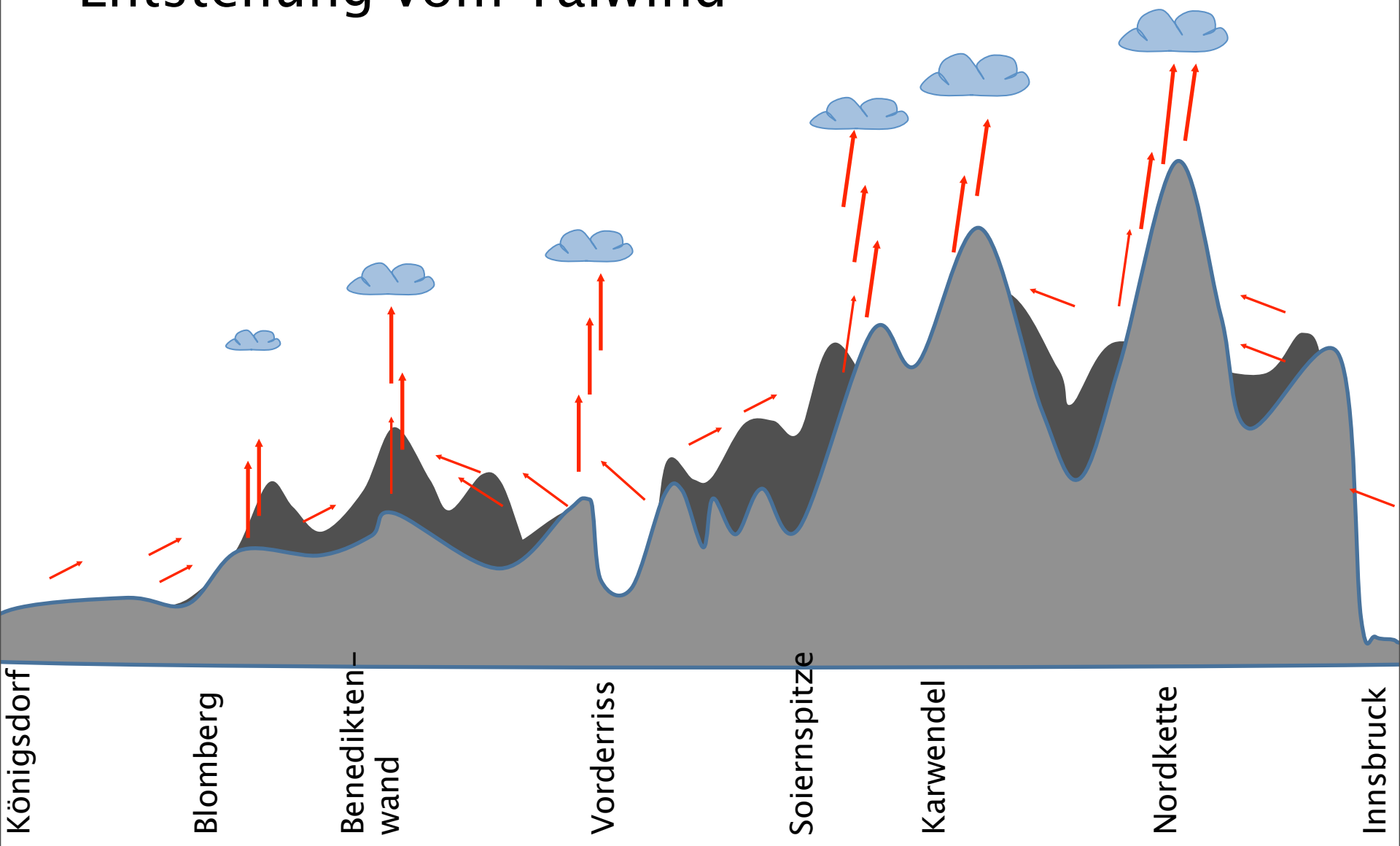
Thermik über den Alpen

Entstehung vom Talwind



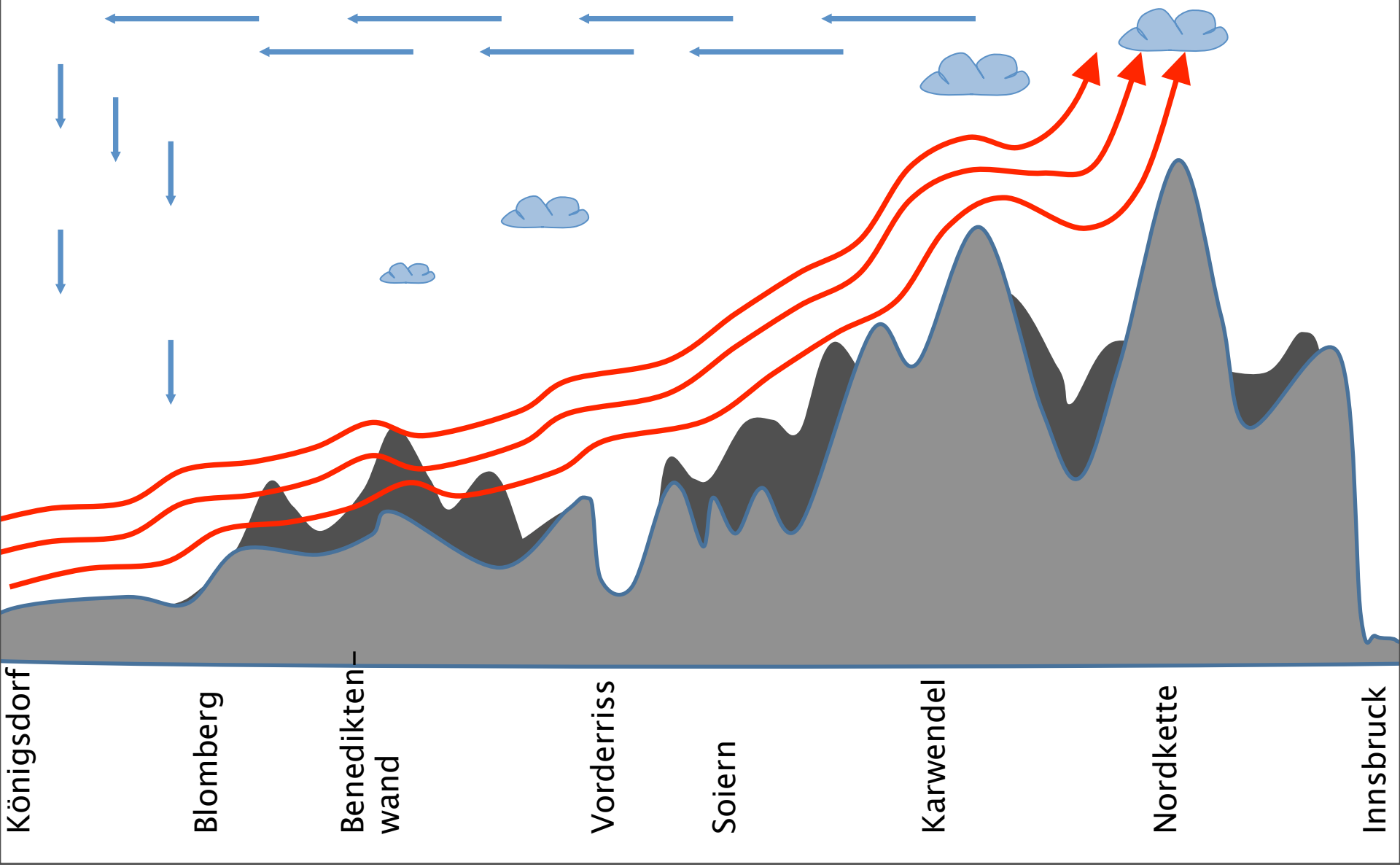
Thermik über den Alpen

Entstehung vom Talwind

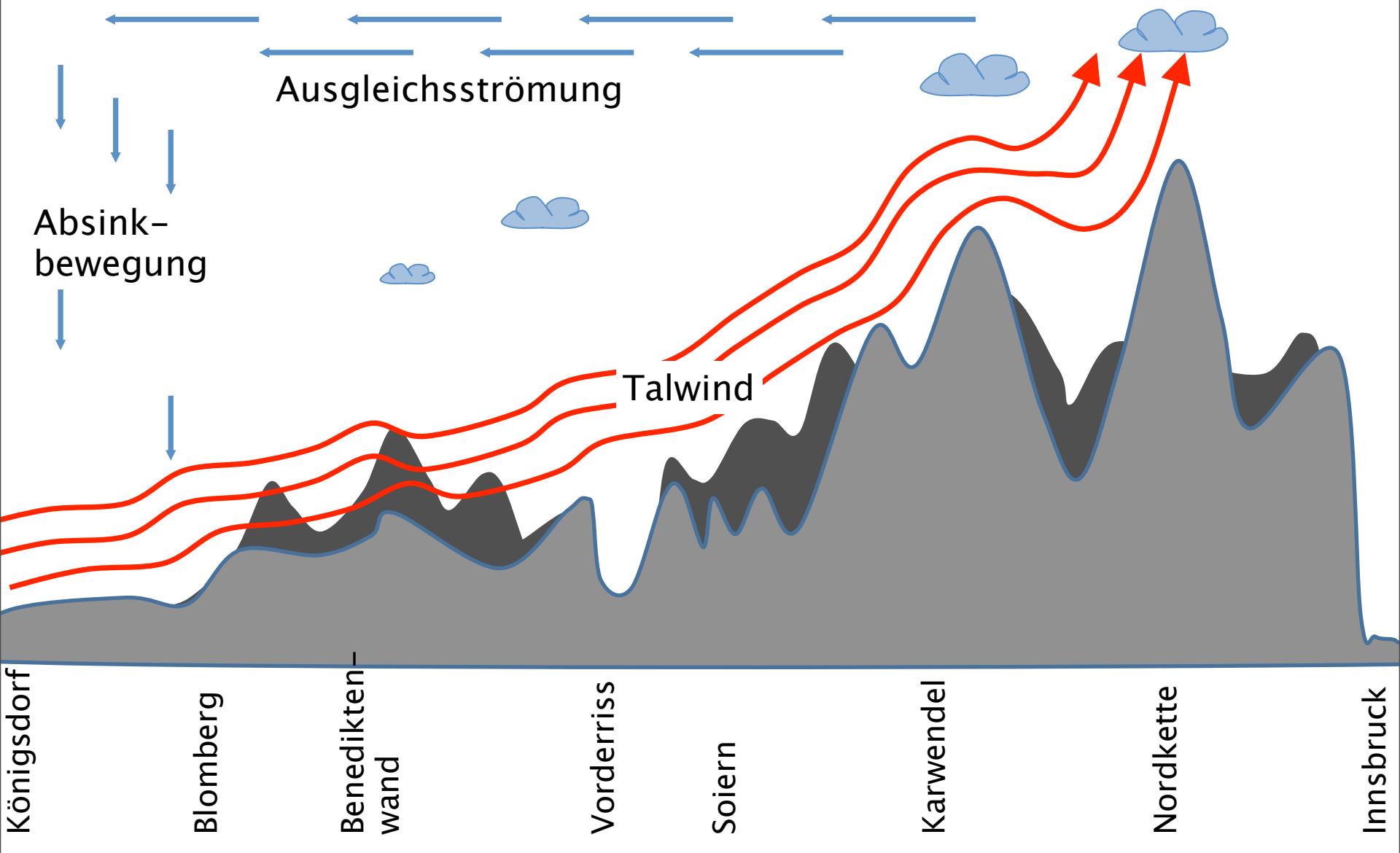


Thermik über den Alpen

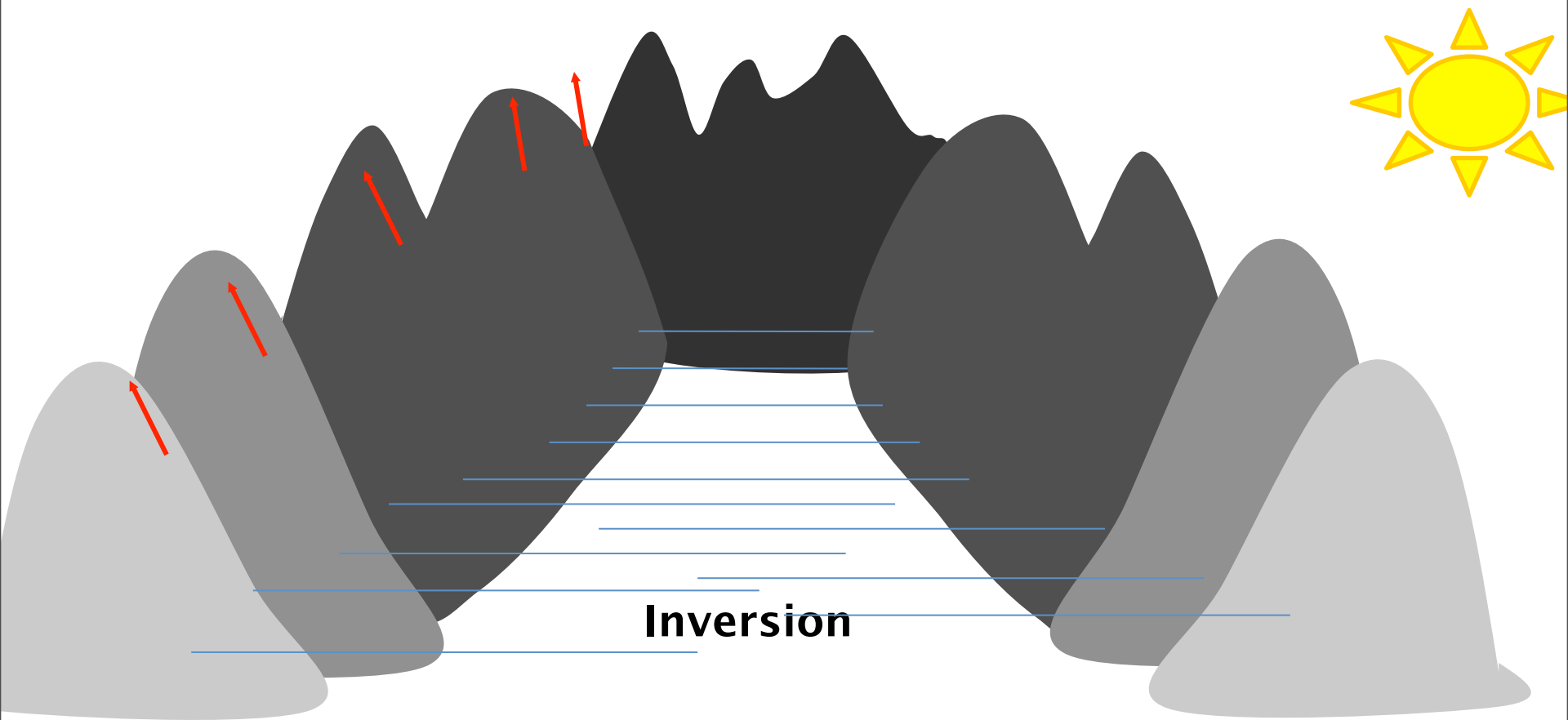
Entstehung vom Talwind



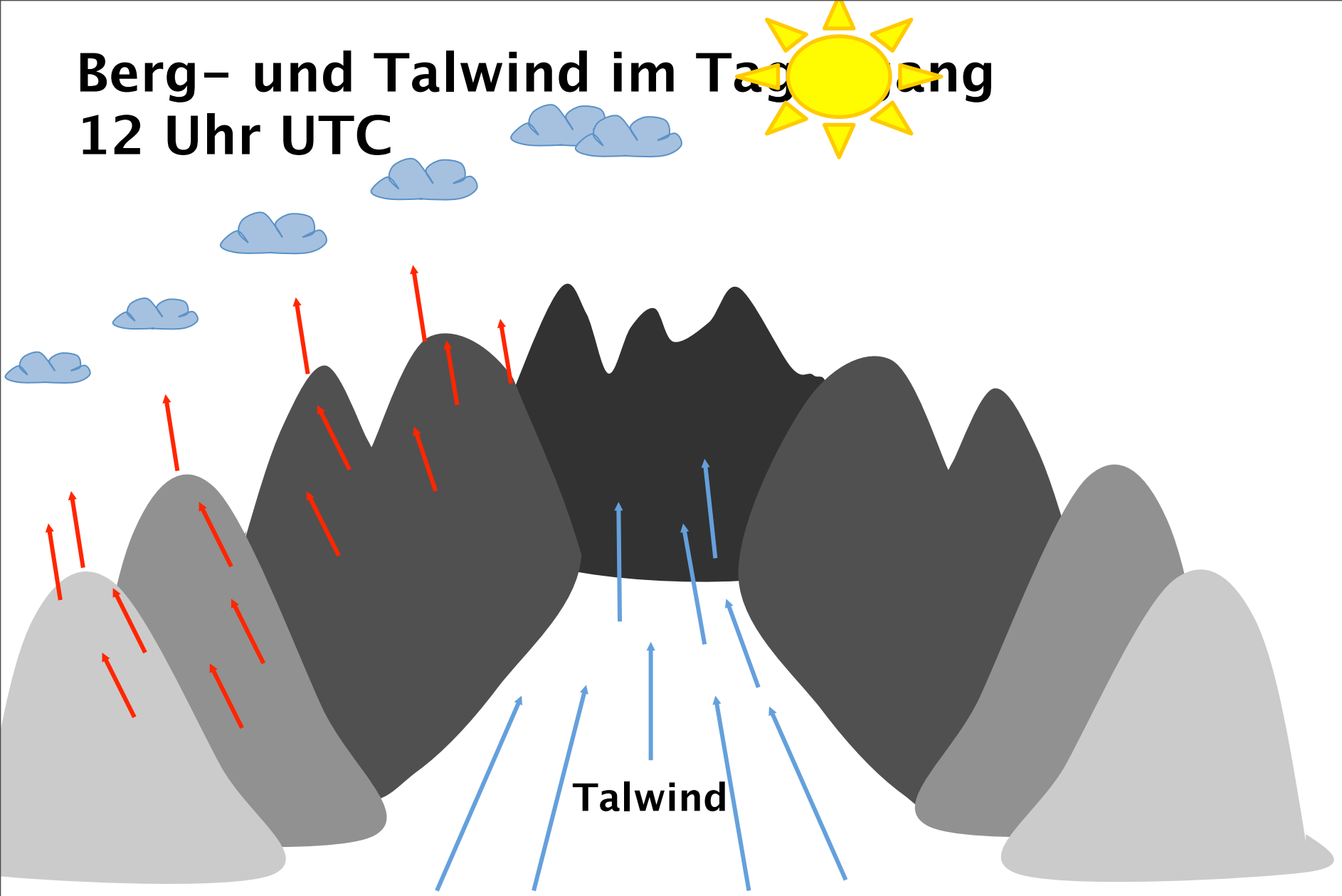
Thermik über den Alpen



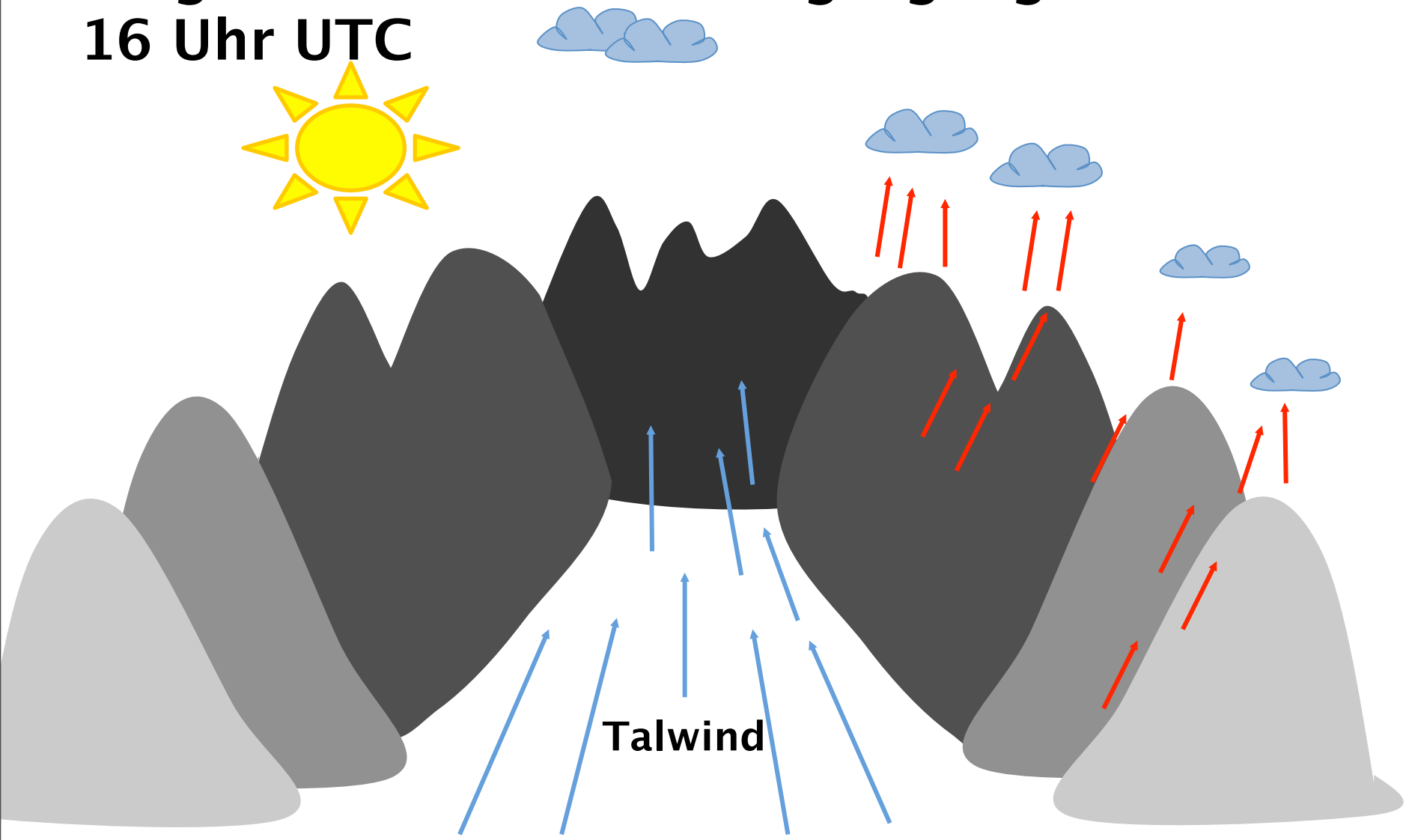
Berg- und Talwind im Tagesgang
8 Uhr UTC



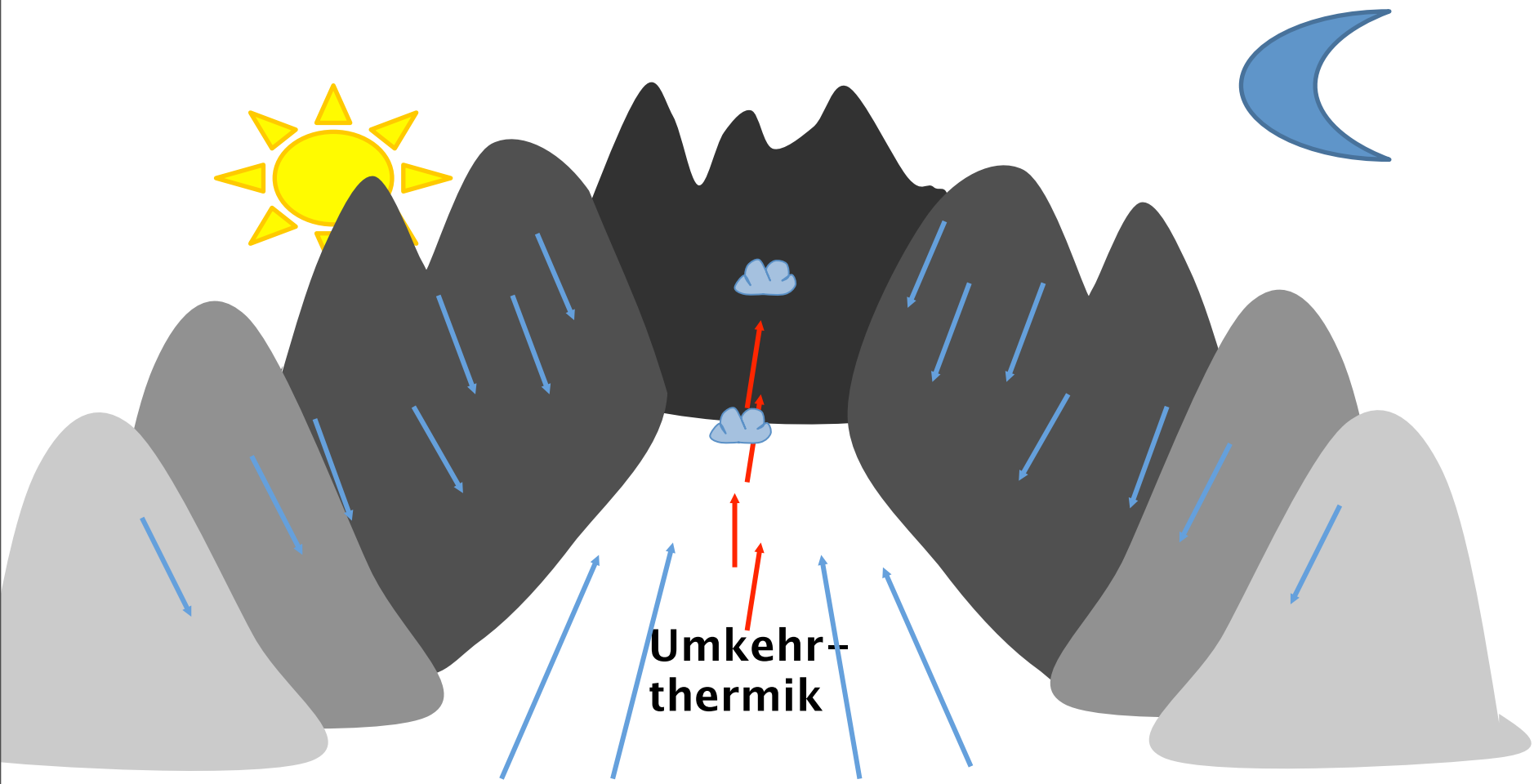
Berg- und Talwind im Tagesgang
12 Uhr UTC



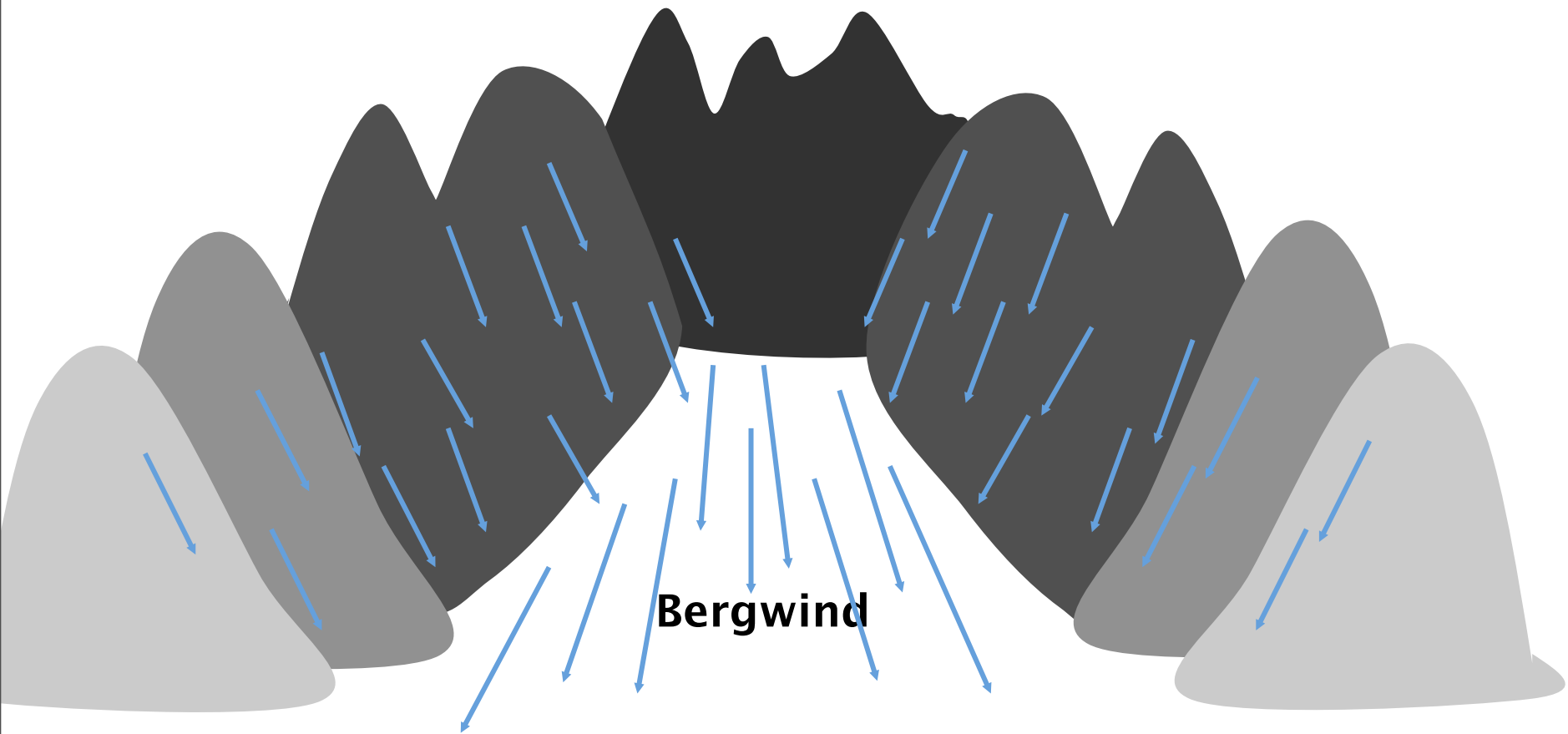
Berg- und Talwind im Tagesgang
16 Uhr UTC



Berg- und Talwind im Tagesgang
19 Uhr UTC



Berg- und Talwind im Tagesgang
24 Uhr UTC



Beispiele für Talwindsysteme

- Gardasee (Ora)
- Comersee
- Urnersee
- Chiemsee: Unterwössen
- Walchensee
- Engadin: Malojawind

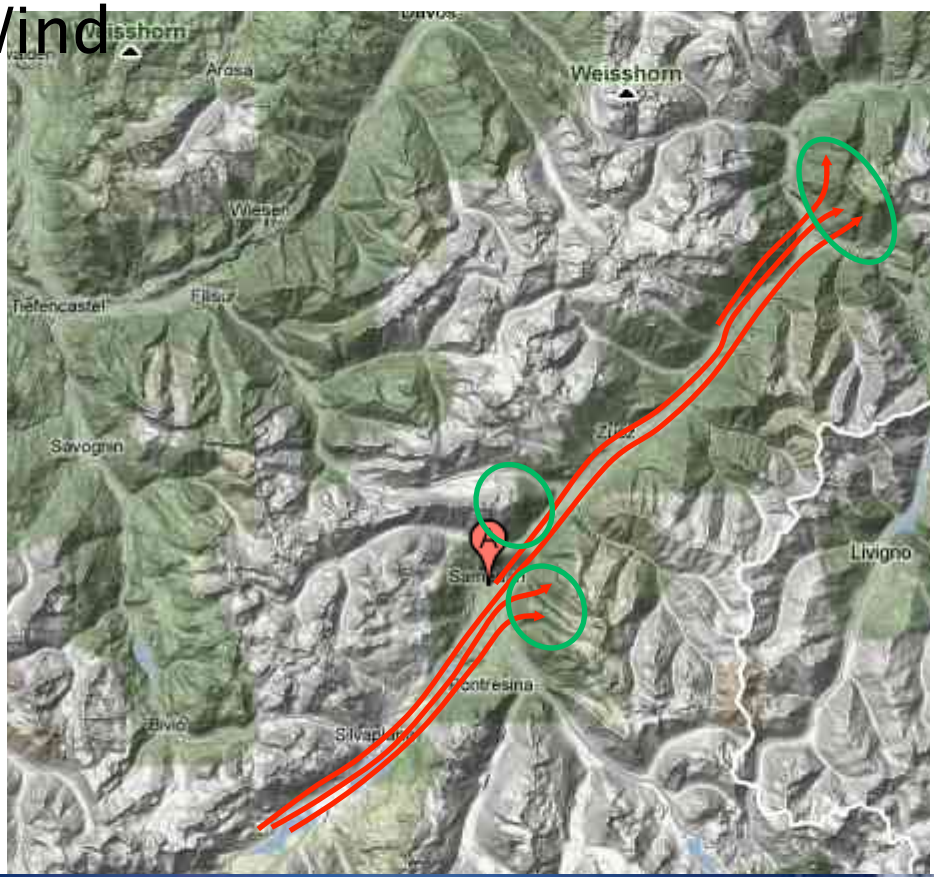
Beispiele für

- Gardasee (Vento)
- Comersee
- Inntal: Kufstein

Segelfliegerische Nutzung vom Talwind

Bsp: Engadin > Maloja-Wind

- Muatas Muragl
- Nuna
- Crasta Mora



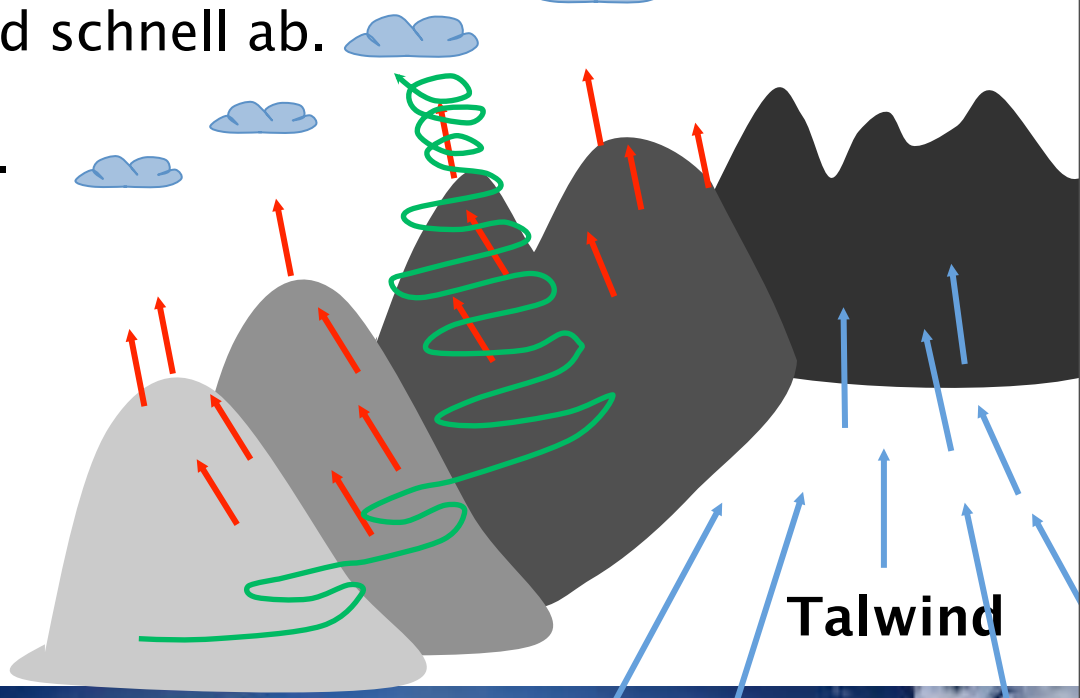
Weitere Beispiele:

- Unterwössen
- Geitau
- weitere?

Segelfliegerische Nutzung vom Talwind

Bei voll entwickeltem Talwind ist eine Nutzung der Thermik in geringer Flughöhe (im Tal) nur sehr schwer möglich.

Hier besser den Talwind in einer Kombination aus Hangwind und bergnaher Thermik bis auf eine obere Hanghöhe nutzen.
Nach oben nimmt der Talwind schnell ab.
Dann in den thermischen
Kreis- / Steigflug übergehen.

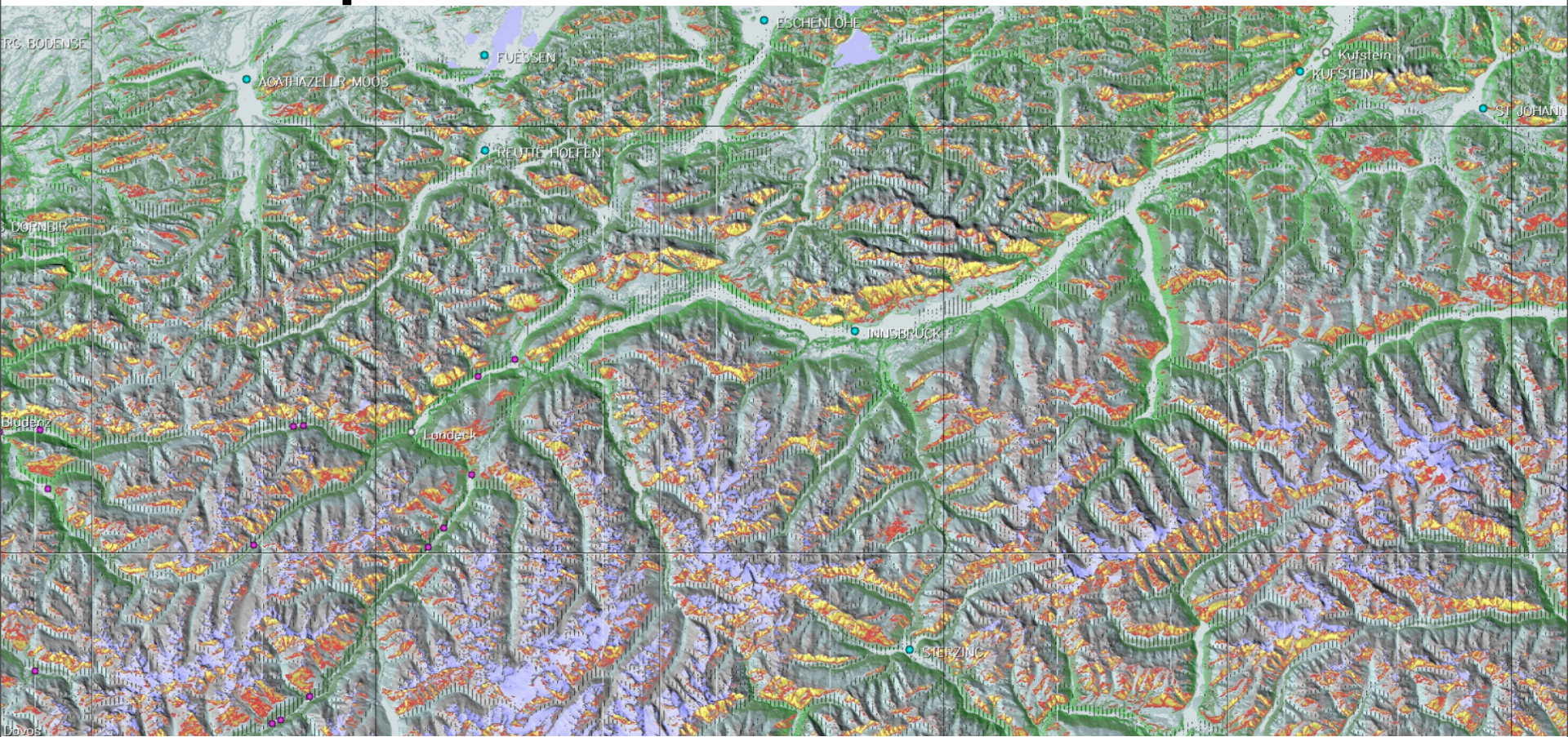


Idealisierte Wind-Modelle: Windmap*

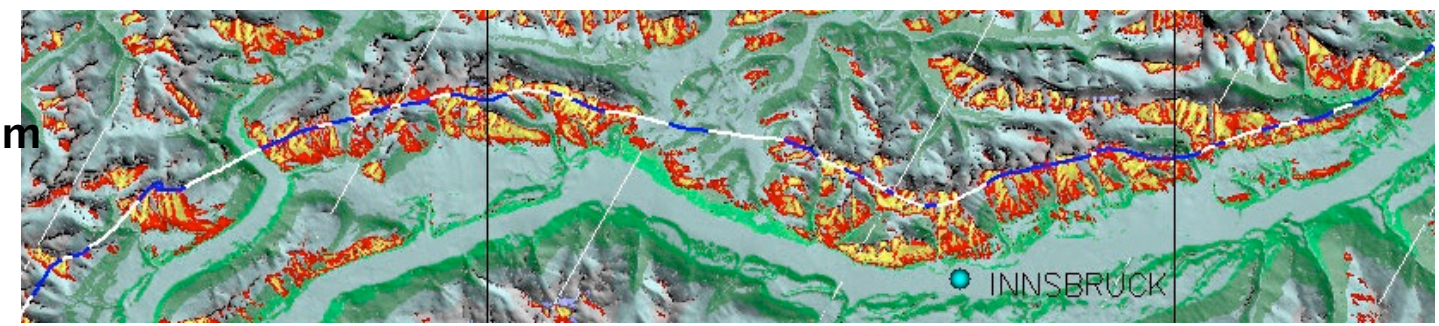
- Konstanter Wind aus einer Richtung
- Linearer Windgradient
- Keine Einstrahlung, keinen Einfluss durch Thermik

* Entwickelt von: Beda Sigrist, Gruyère, CH

Windmap: Wind aus 180 Grad



Überlagerung von Windmap und realem Loggerschrieb



Wetterprognosen

Internet:

- www.wetterzentrale.de weltweites Portal
- http://www.meteoblue.com/en_GB/maps/basic/index/country/central-europe
- http://www.flug-wetter.at Österreich
- http://www.schaenissoaring.ch Schweiz / Österreich

- http://www.nzz.ch/nachrichten/wetter/thermikprognosen_1.122.html

Schweiz / Bad. Württ.