



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

Der Föhn – Wissenswertes über den ältesten Balzner

14. März 2008

Dr. Bruno Dürr

MeteoSchweiz - Arbeitsgemeinschaft Föhnforschung Rheintal-Bodensee



Inhaltsübersicht:

- Einführung
- Was verstehen wir unter Föhn?
- Wie messen wir den Föhn?
- Wie häufig gibt es Föhn im Rheintal?
- Föhn in der Region Balzers
- Zusammenfassung und Ausblick



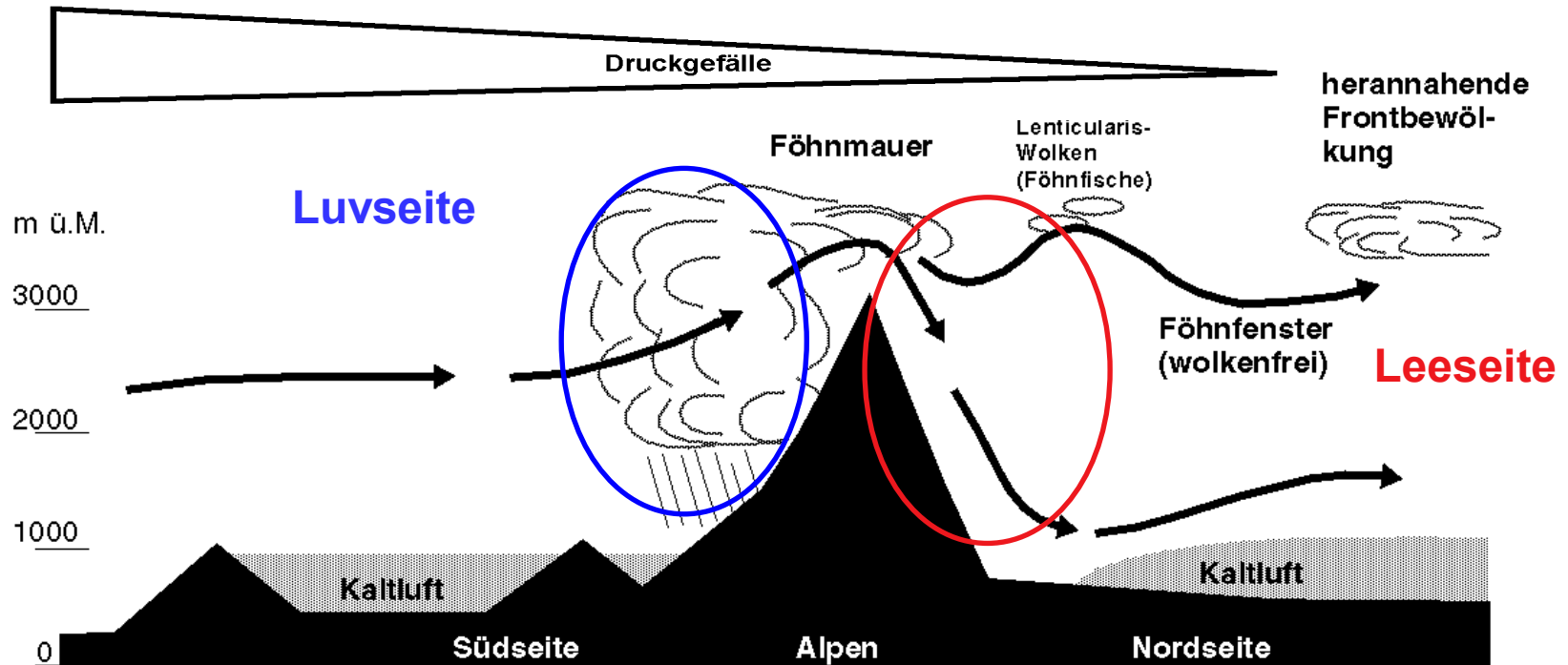
Einführung

Arbeitsgemeinschaft Föhnforschung Rheintal – Bodensee:

- gegründet anfangs der 1970-iger Jahre
- **Ziel:** Verbesserung der Föhnsturmwarnung im Rheintal und im östlichen Bodenseegebiet
- setzt sich zusammen aus Meteorologen und Föhninteressierten aus der Schweiz, Oesterreich und Deutschland
- momentane Schwerpunkte:
 - Vergleich Föhnprognose aus neuem Wettervorhersagemodell der MeteoSchweiz (COSMO2) und Messungen im Rheintal
 - Entwicklung von Kurzfrist-Föhnprognose für Bodensee
- **Internet:** <http://www.agf.ch>



Was verstehen wir unter Föhn?



Quelle: Stephan Bader, MeteoSchweiz

Der Föhn ist ein warmer Fallwind auf der **Leeseite** eines Gebirges.

Die Föhnluft erwärmt sich um ca. 1° pro 100m Abstieg auf der **Leeseite**, trocknet dabei stark ab und Wolken werden aufgelöst (Föhnfenster).

Auf der **Luvseite** kann es zu starken Niederschlägen kommen.



Föhnfisch über dem Hohen Kasten



Photo: Bruno Dürr, MeteoSchweiz



Föhnbegriff und Föhnarten

Herkunft des Begriffs „Föhn“:

- Lateinisch: *favonius* (lauer Westwind)
- Rätoromanisch: *favuogn*
- Althochdeutsch: *phönno*

Föhnarten im Alpenraum:

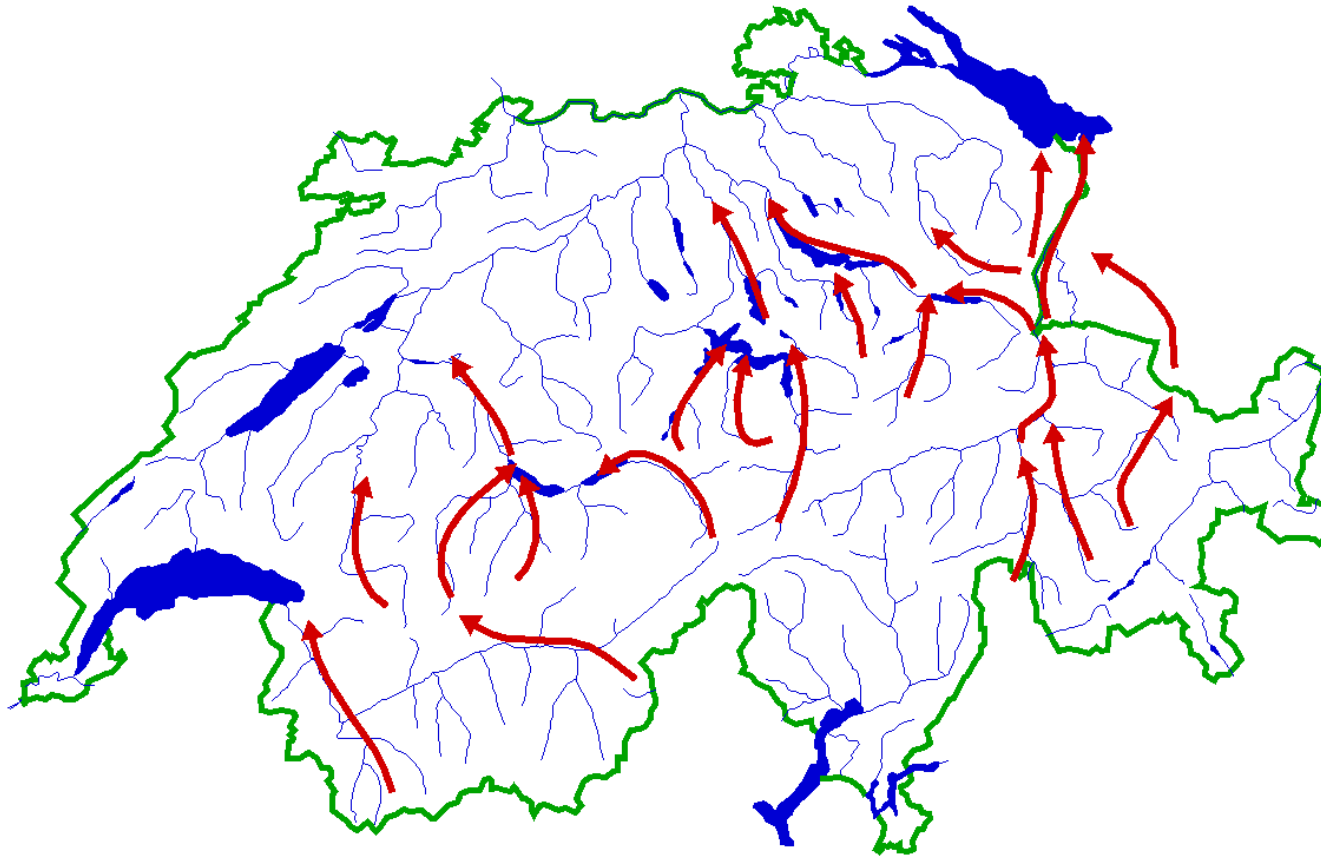
- **Südföhn:** Föhn auf der Alpennordseite, z.B. im Rheintal
- **Nordföhn:** Föhn auf der Alpensüdseite, z.B. im Tessin

Föhn weltweit:

- **Chinook:** Föhn auf der Ostseite der Rocky-Mountains (USA)
- **Zonda:** Föhn auf der Ostseite der Anden (Argentinien)



Typische Südföhntäler



Quelle: Stephan Bader, MeteoSchweiz



Wie messen wir den Föhn?

- Früher wurde der Föhn von Hand aus den Beobachtungen/Messungen abgeleitet, heute gibt es automatische Verfahren
- Es gibt mehr als 100 Stationen mit automatischen Messungen an der MeteoSchweiz
- Für die Föhnerkennung braucht es Messwerte der Temperatur, Luftfeuchte, Luftdruck (auf 2 Meter Höhe), und Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Böenspitzen (auf 10 Meter Höhe) an der Talstation
- die hochalpine Bergstation Gütsch oberhalb von Andermatt im Gotthardgebiet muss Wind aus südlicher Richtung haben



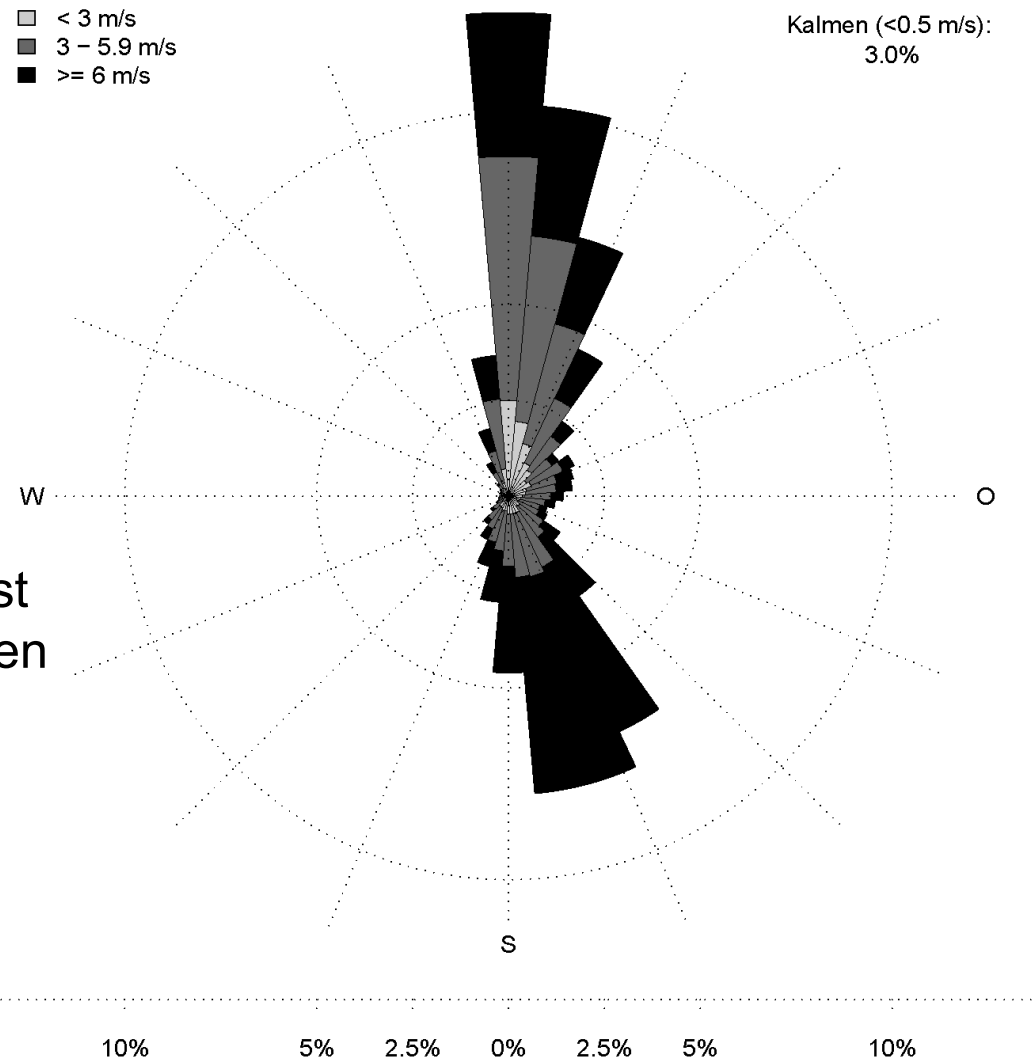
**SwissMetNet Aigle
MeteoSchweiz**



Wie oft gibt es Südwind über den Alpen?

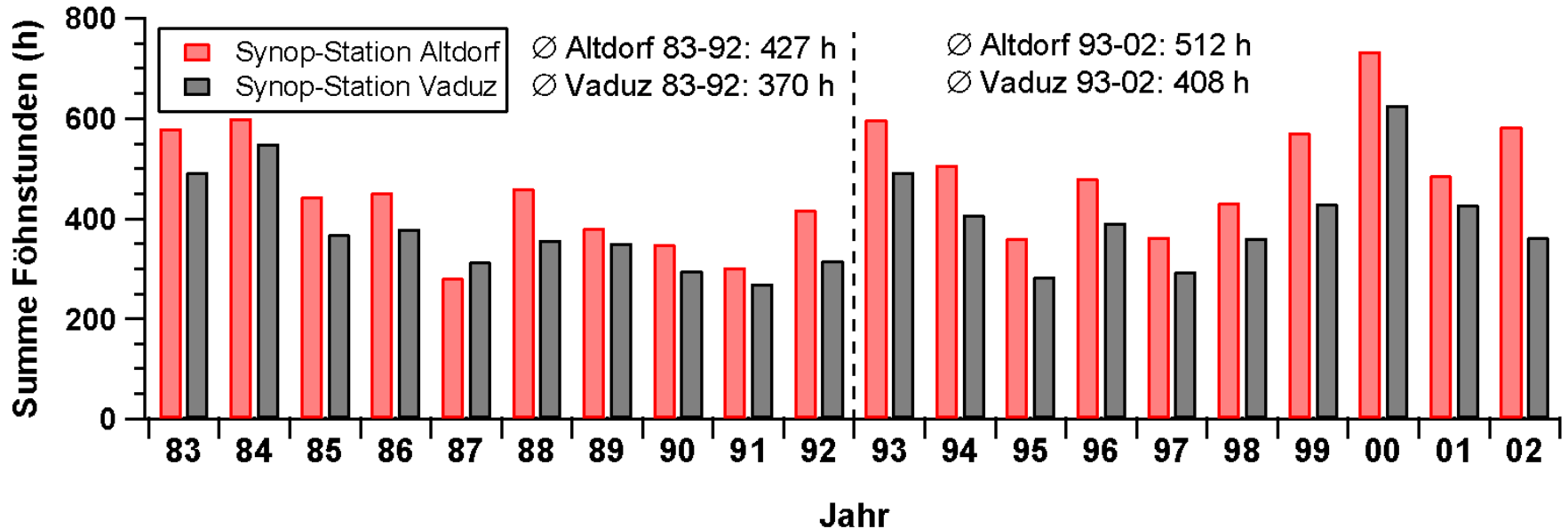
ANETZ Gütsch, Stundenmittel Windrichtung und Wind- geschwindigkeit 1983 - 2002

- in knapp 44% der Zeit bläst der Wind aus Süd-Südosten
- Gibt es auch entsprechend häufig Föhn im Rheintal?





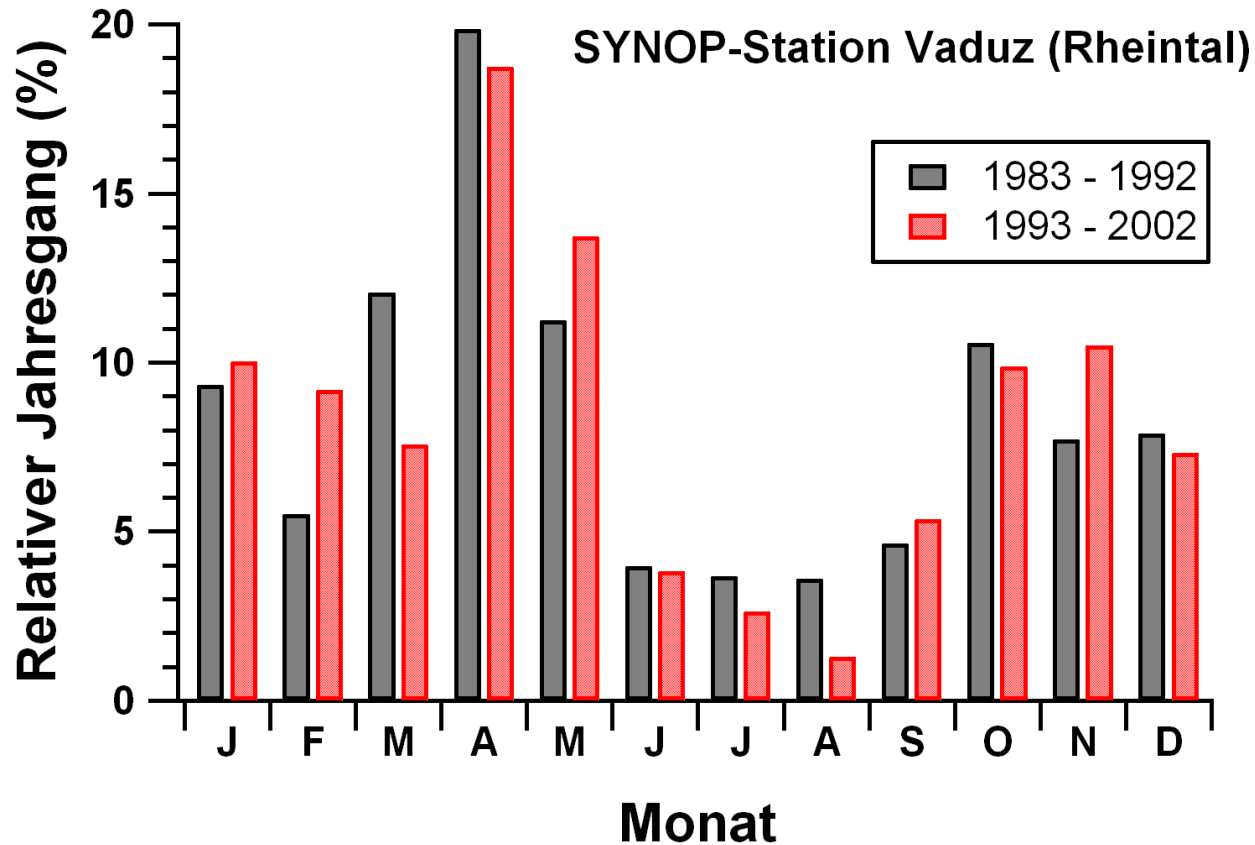
Wie häufig gibt es Föhn im Rheintal?



- durchschnittlich rund **390 Stunden (4.4%) Föhn in Vaduz pro Jahr**
- starke Schwankungen um mehr als das Doppelte möglich
- Altdorf im Reusstal hat im Mittel rund 20% mehr Föhn als Vaduz
- Zum Vergleich: Chur hat rund 450 Stunden (5.2%) Föhn pro Jahr
- **in Balzers können rund 5% – 6% Föhnstunden erwartet werden**



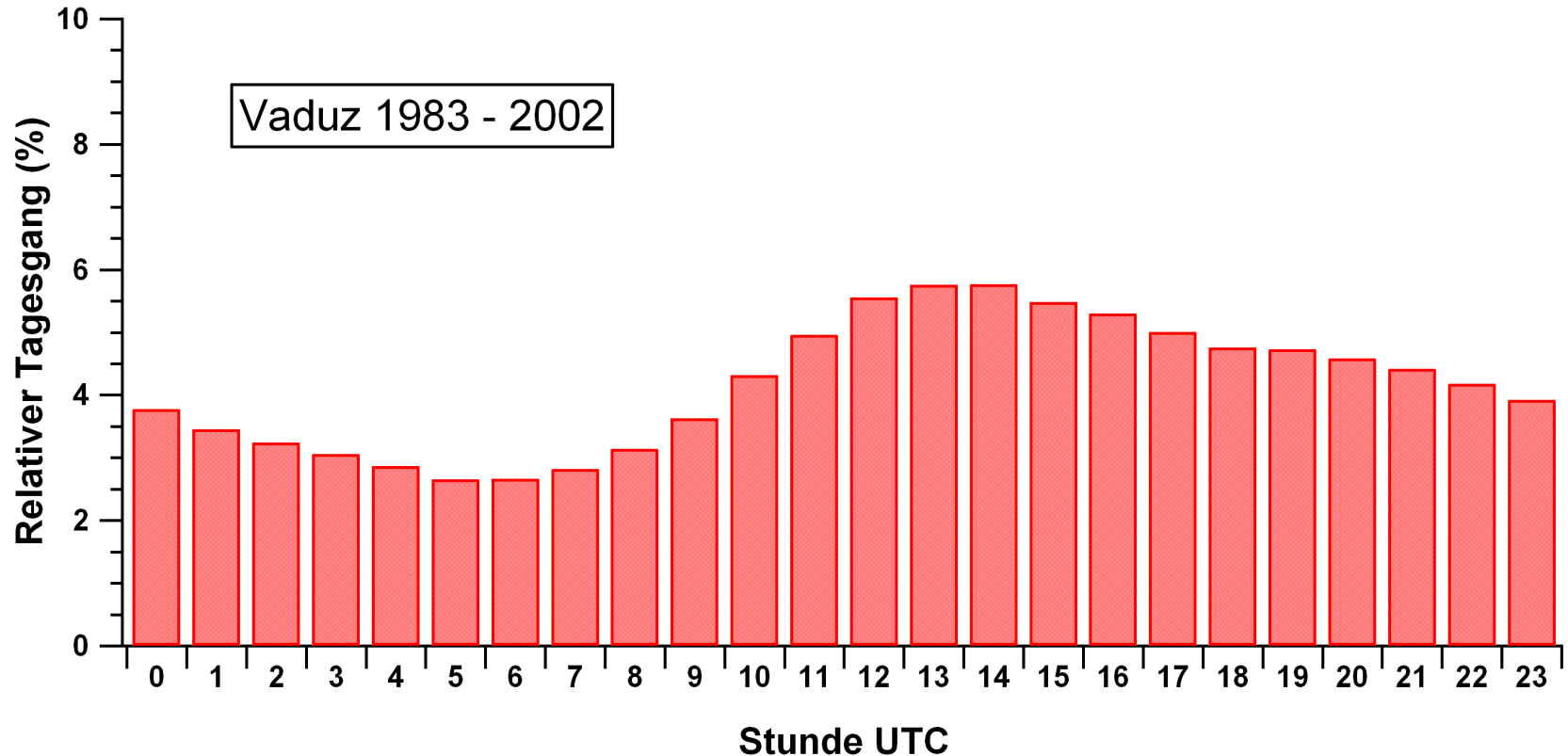
Mittlerer Jahresgang des Föhns



- am meisten Föhn gibt es im Frühling (April) und Herbst (Oktober)
- am wenigsten Föhn gibt es im Sommer (Juni – August)



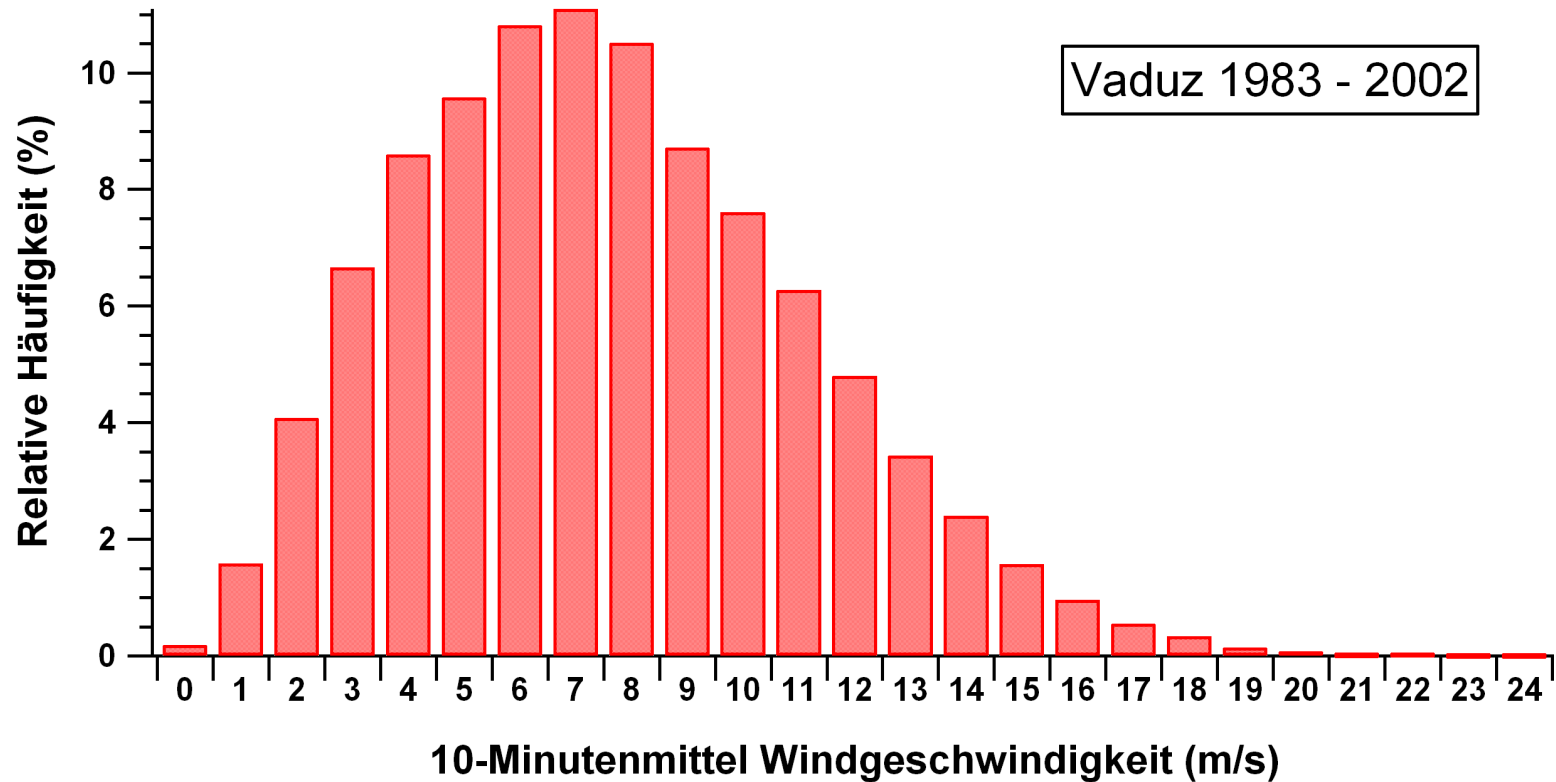
Mittlerer Tagesgang des Föhns



- am Nachmittag zwischen 14 und 15 MEZ gibt es doppelt so häufig Föhn wie am Morgen zwischen 6 und 7 MEZ



Verteilung der mittleren Windgeschwindigkeit auf 10 Metern über Boden bei Föhn



- bei Föhn ist die Windgeschwindigkeit meist zwischen 4 und 9 m/s (15 km/h bis 33 km/h)



Föhnrekorde in Vaduz (1983 – 2002)

Grösstes 10-Minutenmittel der Windgeschwindigkeit:
23.4 m/s (84.2 km/h) am 10. Oktober 1987 um 16:10 MEZ

Höchste Böenspitze innerhalb von 10-Minuten:
37.1 m/s (133.6 km/h) am 10. Oktober 1987 um 16:00 MEZ

Maximales 10-Minutenmittel der Temperatur:
35.0°C am 11. Juli 1984 um 13:50 MEZ

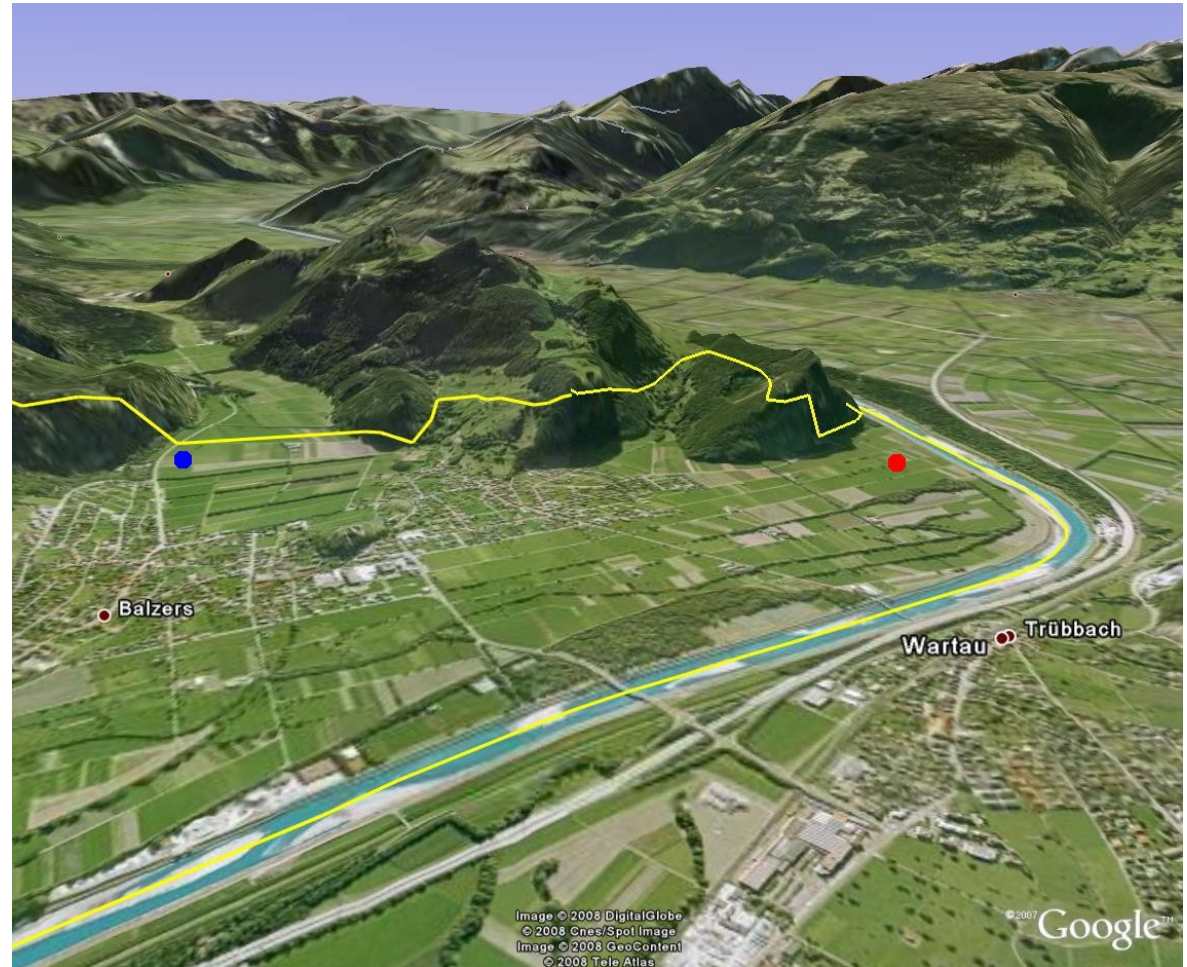
Längster ununterbrochener Föhnfall:
3.4 Tage vom 5. – 9. März 1991

Längster Föhnfall mit Unterbrüchen:
rund 10 Tage vom 21. – 30. April 1993



Föhn in der Region Balzers

- Roter Punkt: geplanter Standort des Windmastens
- Blauer Punkt: mein Lieblingsstandort!





Föhnshneise vom Luziensteig

25. November 2006
Photo: Bruno Dürr

- Grenze Schweiz – Liechtenstein, Strasse von Balzers Richtung Luziensteig
- Eigene Messwerte vom 25. November 2006:
rund 19° – 20 °C, Böen über 20 m/s (> 72 km/h)





Föhnsturm in Balzers und Biker...



25. November 2006
Aufnahme: Bruno Dürr



Windenergie in Föhntälern: Collonges

- grösste Windenergieanlage der Schweiz, nordwestlich von Martigny im Unterwallis
- Messstation Evionnaz der MeteoSchweiz zeigt Jahresmaxima der Böenspitzen regelmässig über 30 m/s



<http://www.wind-data.ch>



Zusammenfassung und Ausblick

- Der Föhn bläst in rund **4.4% der gesamten Zeit in Vaduz**, für **Balzers** kann mit **5% - 6% der Zeit** gerechnet werden
- Am häufigsten bläst der Föhn im **Frühling und Herbst**
- Die **mittlere Windgeschwindigkeit** in Vaduz auf 10 Metern Höhe während Föhn liegt zwischen **4 und 9 m/s** (15 – 33 km/h)
- **Böenspitzen bis 40 m/s (rund 140 km/h) sind möglich!**
- für weitere spezifische Fragen zum Thema Föhn und Windkraftanlagen wenden Sie sich bitte an die Firma **WEATHERPARK** (<http://www.weatherpark.com>)



Föhnsturm in Balzers und Biker...

25. November 2006
Photo: Bruno Dürr



GUTE HEIMFAHRT!



Weitere Folien



MeteoSchweiz Stationen in der Ostschweiz

- die wichtigsten Föhnstationen sind Vaduz (VAD), Glarus (GLA), Chur (CHU), Altenrhein (ARH) und St. Gallen (STG)
- manuelle Messungen alle 6 Stunden (ausgenommen nachts) gibt es ausserdem von der Klimastation Bad Ragaz

Stationshöhen in m ü.M.



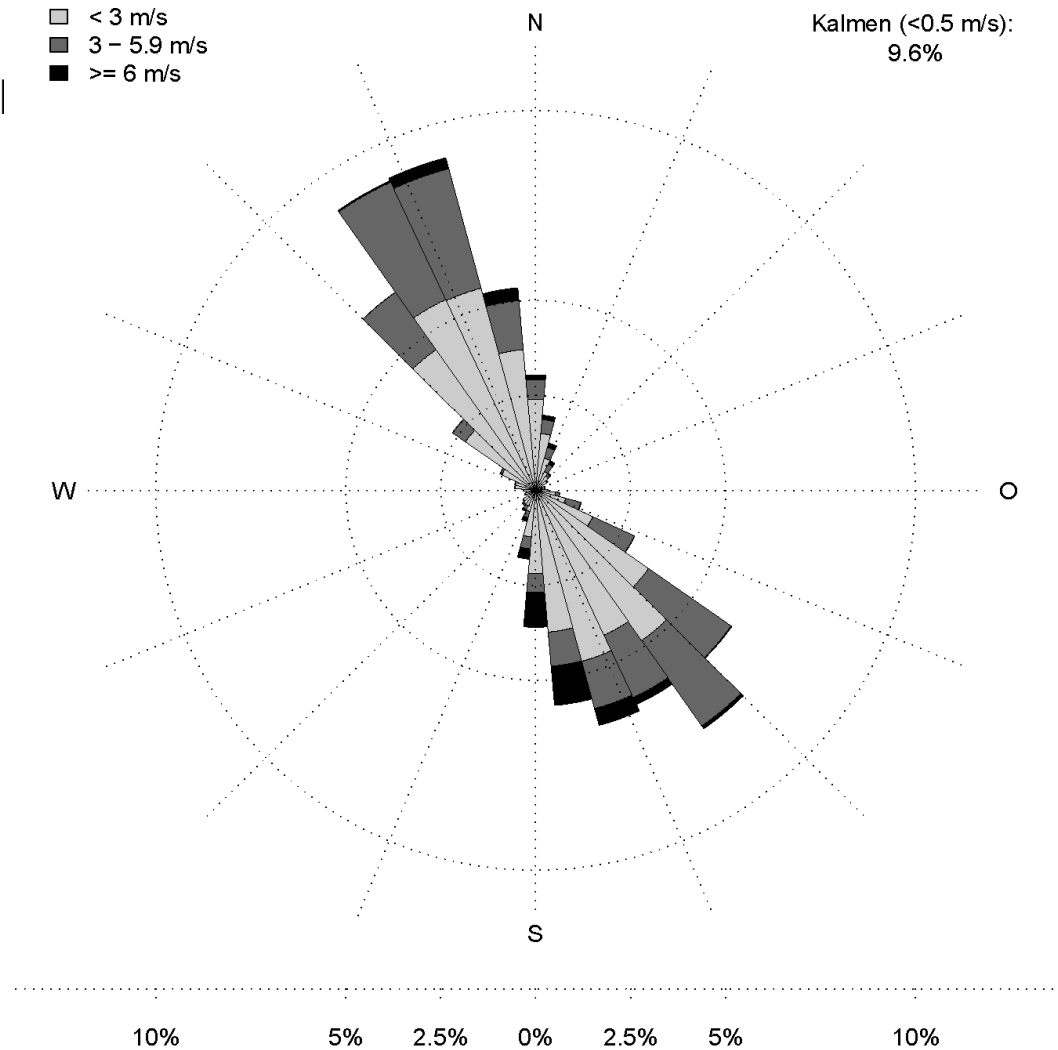
Quelle: MeteoSchweiz



Woher bläst der Wind in Vaduz?

ANETZ Vaduz, Stundenmitte Windrichtung und Wind- geschwindigkeit 1983 - 2002

- in rund 50% der Zeit bläst der Wind aus Süd-Südost
- die stärksten Winde wehen aus Süd (Föhn)



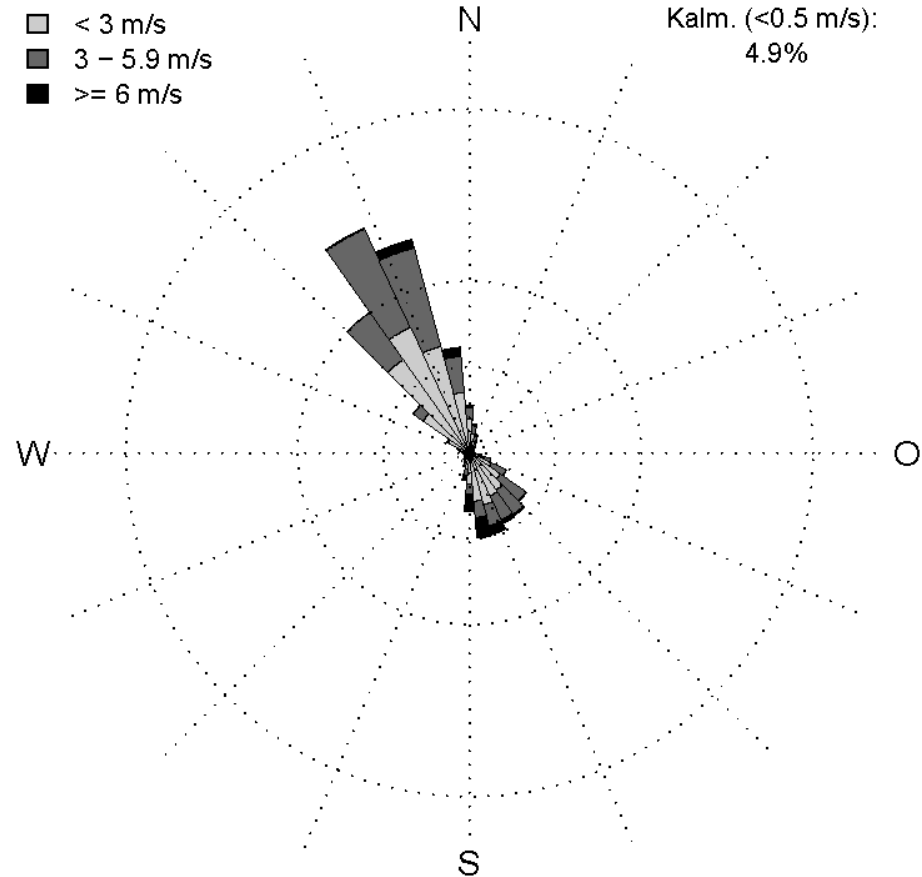


Woher bläst der Wind tags in Vaduz?

**ANETZ Vaduz, Stundenmittel
Windrichtung und Wind-
geschwindigkeit
1983 – 2002**

- Talaufwinde dominieren
(Talwind im Sommer)

Tag (05:50–17:40)



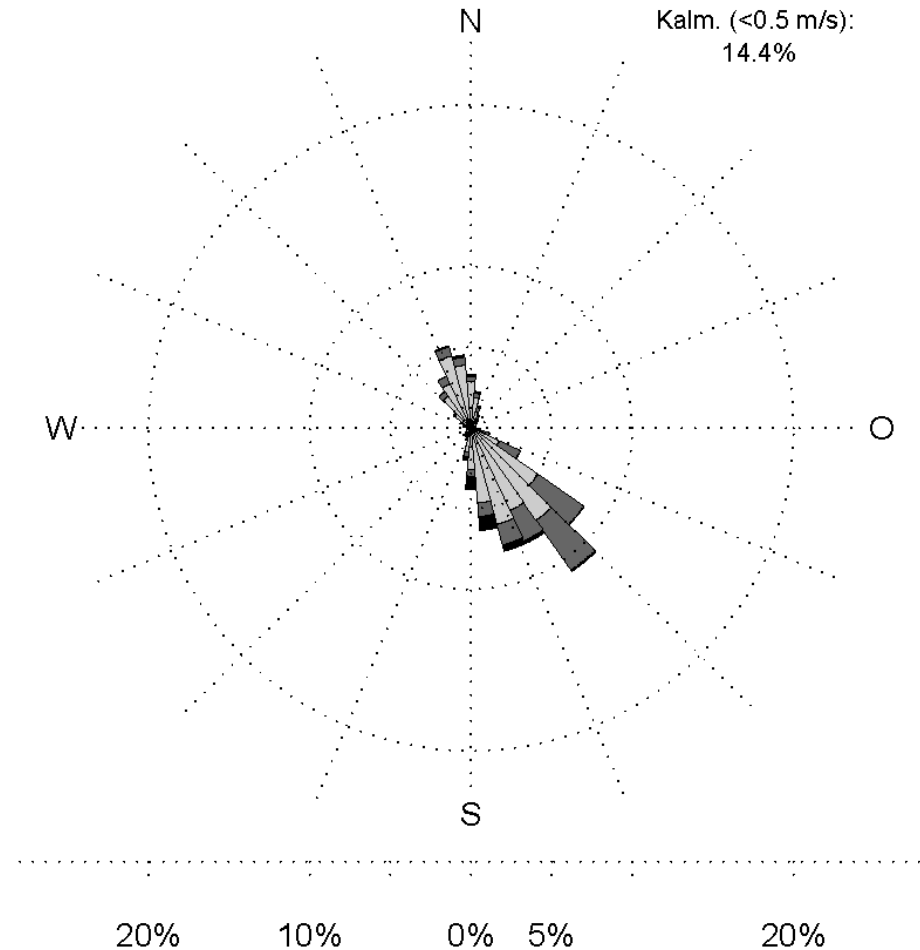


Woher bläst der Wind nachts in Vaduz?

Nacht (17:50–05:40)

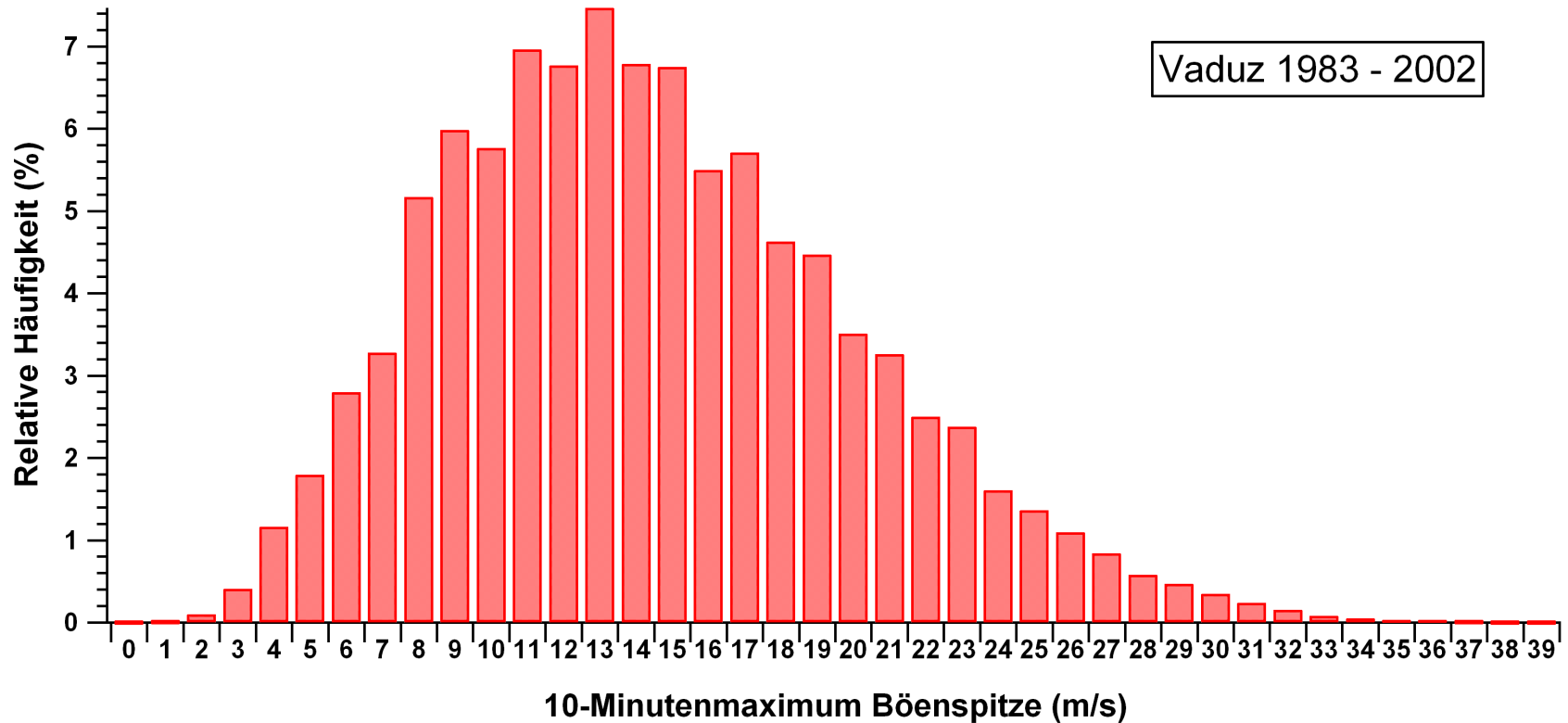
**ANETZ Vaduz, Stundenmittel
Windrichtung und Wind-
geschwindigkeit
1983 – 2002**

- es dominiert ganz klar der Bergwind





Verteilung der 10-Minuten Böenspitzen auf 10 Metern über Boden bei Föhn



- bei Föhn ist die Windgeschwindigkeit meist zwischen 11 und 15 m/s (40 km/h bis 55 km/h)