
Geographie. 2. Kanti Lernblatt zur Prüfung am 24.06.2011

Autor:
Linus Metzler, Anonym

Version:
1.0b

Veröffentlichung:
19.06.2011

WETTER UND HOCHWASSER

INHALTSVERZEICHNIS

Luftfeuchtigkeit und Niederschlag	2
Süd-Föhn	2
Lebenslauf einer Zyklone.....	3
Luftdruck und Winde.....	4
Die sechs häufigsten Wetterlagen der Schweiz	5
Grenzen der Wettervorhersage	6
Hochwasser	7

INFO

Dies ist ein Lernblatt von Linus Metzler zum Thema Wetter und Hochwasser, die in der 2. Kanti bei Herrn Vogel behandelt wurde. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Jede Haftung wird abgelehnt.



ksrlernblatt von [Linus Metzler](#) steht unter einer [Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung 3.0 Lizenz](#).

LERNTEIL

EINIGE LERNZIELE WURDEN MIT ANDEREN ZUSAMMENGEZOGEN

LUFTFEUCHTIGKEIT UND NIEDERSCHLAG

FACHBEGRIFFE

Absolute Luftfeuchtigkeit:	Tatsächlich enthaltene Wasserdampfmenge in der Luft (g/m^3)
Relative Luftfeuchtigkeit:	Verhältnis der tatsächlichen zur möglichen Wasserdampfmenge (Sättigungsmenge) bei einer bestimmten Temperatur (%)

NIEDERSCHLAGSBILDUNG

Luft kühlt ab > Kondensation: Bei Taupunkt (Temperatur, bei der die Kondensation einsetzt) werden Wassermoleküle als Tropfen ausgeschieden. Höhenschicht des Taupunktes: Kondensationsbasis. Oberhalb davon bilden sich Wassertropfen > Wolken, mit glatter Unterseite.

Ursachen:

1. Aufsteigende, stark erwärmte Bodenluft kühlt sich ab > Kondensation. Bei uns: Sommergewitter, Tropen: Zenitalregen.
2. Luvseite von Gebirgen > Aufsteigung feuchter Luftmassen, Abkühlung: Steigungs-/Stauregen
3. Aufgleiten von feuchter Warmluft auf vor ihr liegende Kaltluft (z.B. von warmer Meer- auf kalte Festlandluft oder kalte Luft schiebt sich unter Warmluft und bringt diese zum Aufsteigen): Störungsregen (Niederschläge aus Tiefdruckgebieten von West nach Ost)

SÜD-FÖHN

Warmer, trockener Fallwind im Lee hoher Gebirge

ENTSTEHUNG DES FÖHNS

- Windrichtung senkrecht zu Gebirge (CH: Südwind)
- Aufstieg, Abkühlung um $1^\circ\text{C}/100\text{m}$ bis Kondensationsniveau: relative Luftfeuchtigkeit steigt
- Kondensation, Wolken. Weiterer Aufstieg: nur noch $0.5^\circ\text{C}/100\text{m}$, wegen Freisetzung latenter Wärme (Energie, die zur Verdunstung benötigt wurde).
- Luft über Gebirgskamm, dort entsteht eine Wolkenwand: Föhnmauer
- Leeseite: Wind steigt ab, erwärmt sich um 0.5°C (bis Luftfeuchtigkeit unter 100% gesunken ist), dann um $1^\circ\text{C}/100\text{m}$. Rasche Senkung der relativen Luftfeuchtigkeit: Luft warm & trocken
- Wolken lösen sich auf: wolkenloses Föhnfenster, bei Überströmung: Bildung von Leewellen > linsenförmige Föhnfische entstehen.

RÄUMLICHE VERTEILUNG DER WETTERERSCHEINUNGEN WÄHREN SÜDFÖHNLAGE IN DER SCHWEIZ

Südseite: Kaltluft; Alpenluvseite: Steigungsregen; Nordseite: warme, trockene Luft (über Kaltluft?)

AUSWIRKUNGEN DES FÖHNS

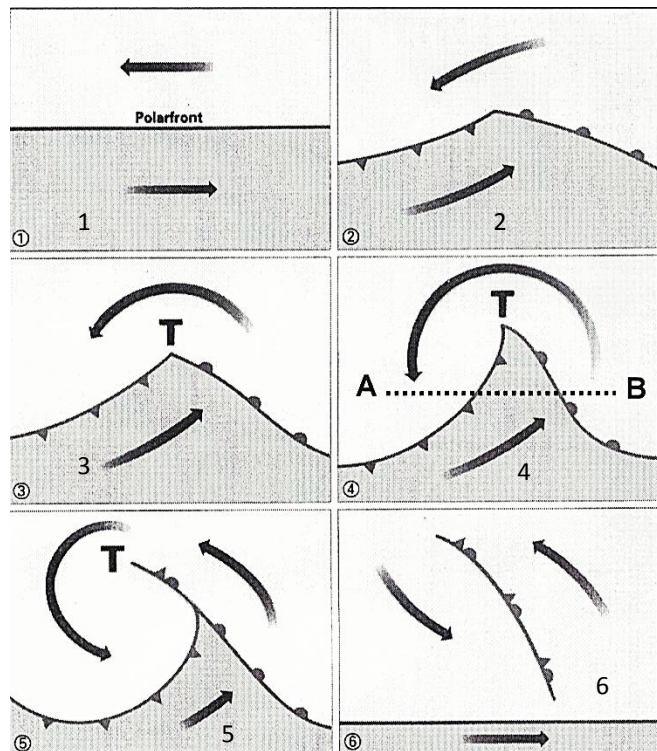
Verheerende Brände (sehr heisse, trockene Luft mit starken Winden), schnelle Schneeschmelze > Baumsturzgefahr, auf Luvseite: Niederschläge bis Veränderung der Windrichtung/Grosswetterlage. Auch Auswirkungen auf Bevölkerung: Herz-/Kreislaufprobleme, Wund-/Ohrenschmerzen, Kopfschmerzen.

Kopfschmerzen: winterliche Föhnlage, Föhn auf Kaltluftsee. Wellen entstehen, die schnelle Luftdruckschwankungen verursachen. Körper überfordert > Kopfschmerzen.

LEBENS LAUF EINER ZYKLONE

2 Hauptluftmassen: Tropikluft und Polarluft, durch Polarfront getrennt.

1. Stationäre Luftmassen-grenze, kalte und warme Luft in entgegengesetzte Richtung aneinander vorbei
2. instabile Strömung, Turbulenzerscheinungen > leichte Ausbuchtung der Polarfront. Warm- über Kaltluft, Bewegung der Massen gegeneinander.
3. Warmluftsektor greift breit in Kaltluft ein. Ist er am besten ausgebildet: Reifestadium. Deutliche Frontgebundene Wettererscheinungen
4. Alterungsprozess: schnelles Vordringen der Kaltluft mit höherer Geschwindigkeit, Einengung der Warmluft, verringerte Warmluftzufuhr
5. Kaltluft holt Warmluft ein, kein Warmluftsektor mehr am Boden > Okklusion.
6. Warmluftrest verschwindet in der Höhe rasch. Kaltluft, schwächer werdender Wind. Ausgangslage einer neuen Zyklone.



Warmfront: Begrenzung vordringender Warmluft

Kaltfront: Begrenzung vordringender Kaltluft

Querschnitt



**CIRREN**

künden Warmfront an

**NIMBOSTRATUS-
WOLKEN**

Schichtwolken,
Augleitniederschlag

CUMULUS-WOLKEN

im Warmluftsektor,
Schönwetterwolken

**CUMULONIMBUS-
WOLKEN**

Schauerwolken an
Kaltfront

LUFTDRUCK UND WINDE**PRÄGUNG DER LUFTMASSEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ERDOBERFLÄCHE**

Feuchtigkeitsgehalt/Temperatur einer Luftmasse werden durch längeres Verweilen an einem Ort erworben (lange über Ozean: feucht, über Kontinent: trocken, ausser über Fluss/See). Um Bodeneigenschaft aufzunehmen, ist Zeit erforderlich. Bei Wanderung der Masse beginnt sie nun langsam die Eigenschaften des Gebietes aufzunehmen.

LUFTDRUCK

Verursachung durch Luftteilchen in der Lufthülle. Drücken wegen Anziehungskraft auf die Erde > in Meereshöhe höchster Luftdruck: Gewichtskraft aller Teilchen. Messung mit Barometern. Damit zwischen Messstationen vergleichbare Daten entstehen, wird gemessener Luftdruck immer auf Meereshöhe reduziert. Die Linien gleichen Luftdrucks auf einer Wetterkarte werden als Isobaren bezeichnet.

WINDE

Luftdruckunterschiede

Kleinräumig: durch Temperaturunterschiede: Warmluft steigt auf, hinterlässt Tiefdruck, kalte Luft steigt ab und erhöht Druck.

Grossräumig: Temperaturgegensätze zwischen Äquator/Polregionen > markantes Luftdruckgefälle in gemässigten Breiten.; grossräumiges Aufsteigen von Warmluft; Zusammenstossen verschiedener Luftmassen. Luft versucht entstandenes Gefälle zwischen Hoch- und Tiefdruck auszugleichen > Wind.

WIRKUNG AUF LUFTTEILCHEN DER...

Gradientkraft: Kraft, die aufgrund des Druckgefälles auf Teilchen wirkt. Senkrecht zu Isobaren. Je grösser Luftdruckunterschied, desto näher sind die Isobaren, desto stärker wirkt die Gradientkraft.

Carioliskraft: Aus der Erdrotation resultierende ablenkende Kraft. Scheinkraft: Wirkt nur, wenn Luftteilchen in Bewegung sind > Ablenkung: Nordhalbkugel nach rechts, Südhalbkugel nach links.

Wirkung auf Luftteilchen

Reibungseffekt: In Bodennähe Hindernisse. Herabsetzung der Windgeschwindigkeit & Carioliskraft > Änderung der Luftströmung: stärkerer Ablenkwinkel Richtung Tiefdruck.

GEOSTROPHISCHER WIND

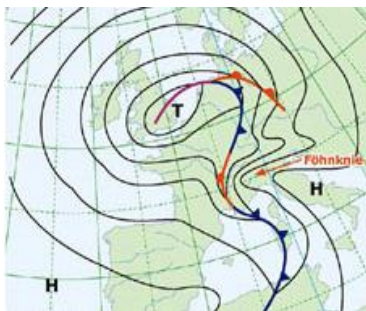
Luftteilchen ist im Gleichgewicht, wenn sich Gradientkraft und die Corioliskraft sich gegenseitig aufheben. Ein Teilchen, das in einem Hochdruckgebiet durch Gradientkraft in Bewegung versetzt wird, wird solange nach rechts abgelenkt, bis die Kräfte ausgeglichen sind > die Luftteilchen bewegen sich parallel zu den Isobaren. Dies ist in höheren Luftschichten der Fall. Es wird schliesslich ein Druckgleichgewicht hergestellt.

DIE SECHS HÄUFIGSTEN WETTERLAGEN DER SCHWEIZ

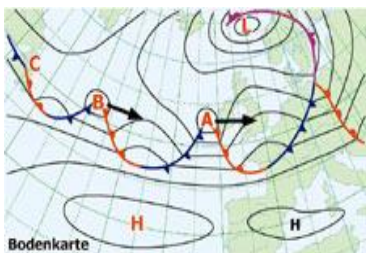
Advektive Lagen: von grossräumig und horizontal zuströmenden Winden bestimmt. Westwind, Staulage, Südföhnlage, Bisenlage

Konvektive Lage: flache Druckverteilung, vertikale Winde (Auf-/Abwinde). Schönwetterlage, Gewitterlage

DIE WETTERLAGEN UND DAMIT VERBUNDENE WETTERPHÄNOMENE

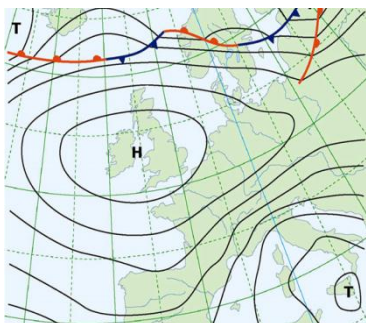


SÜDFÖHNLAGE



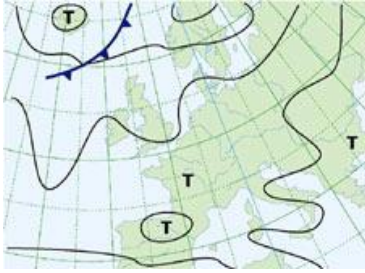
WESTWINDLAGE

Warm- und Kaltfronten in raschem Wechsel, viel Niederschlag und wechselhafte Witterung



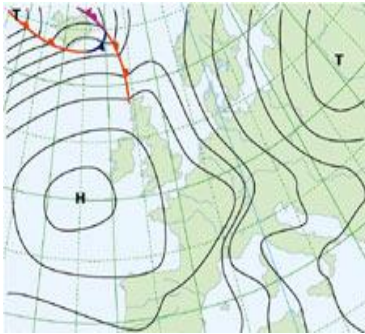
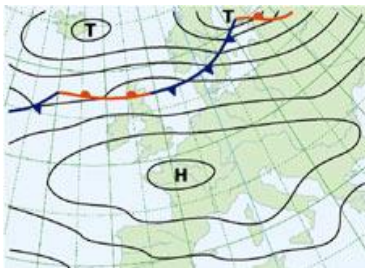
BISENLAGE

Winter: kalt-trockene Winde werden zwischen Alpen und Jura kanalisiert > hohe Windgeschwindigkeit, grosse Kälte, häufig darüber liegende Hochnebeldecke
Sommer: eher selten. Warm-trockene Luft aus dem Kontinent

**GEWITTERLAGE**

keine typische Verteilung der Hoch-/Tiefdruckzentren, flache Druckverteilung > Bildung von Quellwolken.

Sommer: durch starke Erwärmung grosse, zusammenhängende „Aufwindssysteme“ > Wärmegewitter, teilweise Hagel

**STAULAGE****SCHÖNWETTERLAGE**

zentrale, stabile Hochdrucklage, ohne grossräumige Winde. Luft im Hochdruckgebiet sinkt ab, Wolken werden aufgelöst.

INVERSIONSLAGE

Am Boden Kaltluft, darüber Warmluft: sehr stabil, praktisch kein Luftaustausch > Sperrschicht.

Am häufigsten im Winter: Bildung von Kaltluft bei Schönwetterlage durch Ausstrahlung, Bisenlage > Transport von Kaltluft ins Schweizer Mittelland > in höheren Lagen Subsidenz, da im Norden der Schweiz ein Hochdruckgebiet liegt.

Negative Folgen: Anreicherung der Luftschadstoffe in bodennaher Luftschicht (Smog).

**FREMDWÖRTER**

Hochdruckgebiet: antizyklonal

Tiefdruckgebiet: zyklonal

GRENZEN DER WETTERVORHERSAGE

NUMMERISCHE WETTERMODELLE

Simulationen in einem Modell von mathematischen Gleichungen. Dreidimensionales Gitternetz um Globus – für jeden Gitterpunkt Wetterdaten. Mehr Gitterpunkte als Messwerte, also Schätzung für die anderen Punkte. Dann kann der Computer die aktuelle Wettersituation weltweit analysieren sowie die Wetterkarten für den nächsten Tag berechnen.

Die numerische Wetterprognose geht davon aus, dass sich der zukünftige Zustand der Atmosphäre berechnen liesse. Dies scheitert daran, dass der Zustand der Atmosphäre nur durch einzelne Messstationen bekannt ist. Lokale Ereignisse wie z.B. Gewitter werden nicht registriert. Detaillierte Daten könnte der Computer nicht erfassen und Schwankungen zwischen Messstationen allein führen schon zu grossen Berechnungsfehlern.

WESHALB LANGFRISTIGE VORHERSAGEN NICHT MÖGLICH SIND

Das künftige Wetter reagiert auf aller kleinste Einflüsse. Chaostheorie: beschreibt Abhängigkeit komplizierter Systeme von winzigen Ausgangseffekten. Es unterlaufen immer Fehler, man kann nie alle Effekte mit einbeziehen, und so auch nicht das Wetter lange voraussagen.

HOCHWASSER

MÖGLICHE URSACHEN VON HOCHWASSEREREIGNISSEN

- Aussergewöhnliche Wetterlage: Niederschlag (Gewitterregen, Dauerregen), Schneeschmelze
- Boden nimmt zu wenig Wasser auf: *felsiger Untergrund, Frost, vorangehende Niederschläge
- Form des Einzugsgebiet
- Meereshöhe der 0°C-Grenze
- Menschliche Einflüsse: Staumauerbruch, Verbauung

WARUM SCHADENSUMMEN ZUGENOMMEN HABEN

Dichtere Besiedlung auch in gefährdeten Gebieten, Bodenversiegelung.

AUFTRETEN VON HOCHWASSEREREIGNISSEN MIT STARKNIEDERSCHLAGSWAHRSCHEINLICHKEITEN

Die jeweils angegebenen Wiederkehrperioden sind natürlich nur Durchschnitte, daher kann es sein, dass 150 Jahre lang kein Jahrhundertregen eintritt, dafür dann innerhalb von 20 Jahren zweimal.

FOLGEN VON HOCHWASSER

- Gefahrenarten: Überschwemmung, Ufererosion (sehr schadenreich), Übermuring (Ablagerung von Murgängen)
- (auch durch mitgeführtes Geschiebe) Zerstörung von Kulturland, Gebäuden
- Murgänge (Schlamm-, Schutt, und Gerölllawinen) treten meist im Alpenraum auf. Mitgerissene Bäume und Wurzeln können zu Laufveränderung des Flusses oder Verstopfung von Brücken führen. Dadurch werden auch als sicher geltende Gebiete überflutet.

ZIELE UND MASSNAHMEN FRÜHERER FLUSSKORREKTUREN

- Laufverkürzung (Begradigung) > Erhöhung des Gefälles > höhere Fließgeschwindigkeit: Geschiebe wird weiterbefördert

- Umleitung in einen See zur Ablagerung der Geschiebes und Ausgleich der Wasserführung
- Kanalisierung, Hochwasserdämme> Schaffung von Ackerfläche, Verkehrslinien, Hochwasserschutz

SCHWEMMHOLZ UND VERKIESUNG

Sie könne Gerinne verkleinern (Querschnittverkleinerung): Überschwemmungen

HOCHWASSERSCHUTZSTRATEGIE DER SCHWEIZ

Bauliche Massnahmen:

- Rückhaltebecken
- Uferschutz > Verhinderung von Erosion
- Erhöhung der Kapazität; Querschnittsvergrößerung: Dämme bauen, Ausbaggerung

Grundzüge der Hochwasserschutzstrategie

- Unterhalt der Flusses, sodass der maximal mögliche Abfluss gewährleistet wird
- Schutzmassnahmen baulicher Art
- Raumplanung: keine Industriezone in überschwemmungsgefährdeten Talböden
- Evakuierungsmassnahmen
- Hochwasserschutz und Ökologie