

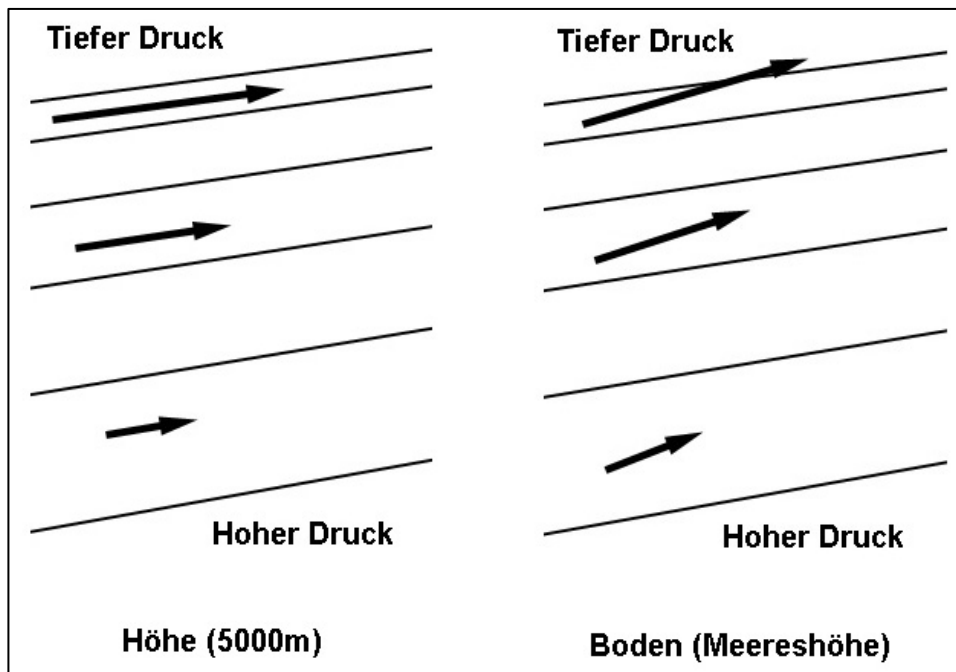


Wetterkunde

Hoch und Tief

Isobaren sind Linien gleichen Druckes. Auf einer Wetterkarte sind die Isobaren eingezeichnet.

Je dichter die Isobaren auf der Wetterkarte gedrängt sind, um so stärker weht der Wind in dieser Region.



In **höheren Schichten** weht der Wind parallel zu den Isobaren.

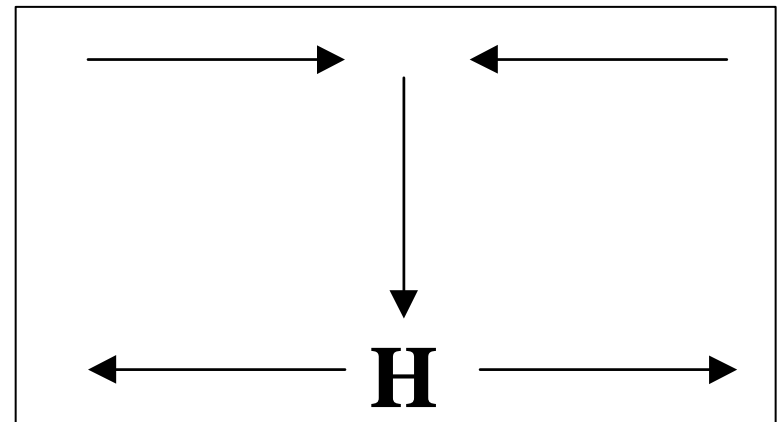
In **Bodennähe** (bis 1500 m über Grund) wird durch den **Reibungseinfluß** der Wind leicht in das Tief hinein abgelenkt sowie leicht aus dem Hoch heraus abgelenkt.

Strömung in der Höhe und am Boden

Wenn man auf der Nordhalbkugel in Windrichtung blickt, liegt der tiefe Druck immer auf der linken Seite, der hohe Druck auf der rechten Seite.

Hochdruckgebiet

- Ein Hochdruckgebiet dreht sich **im Uhrzeigersinn**
- Am **Boden** strömt die Luft aus dem Hoch heraus
- Im **Zentrum** sinkt die Luft ab
- Die **absteigende Luft** erwärmt sich und Wolken lösen sich auf
- In der **Höhe** strömt die Luft in das Hoch hinein

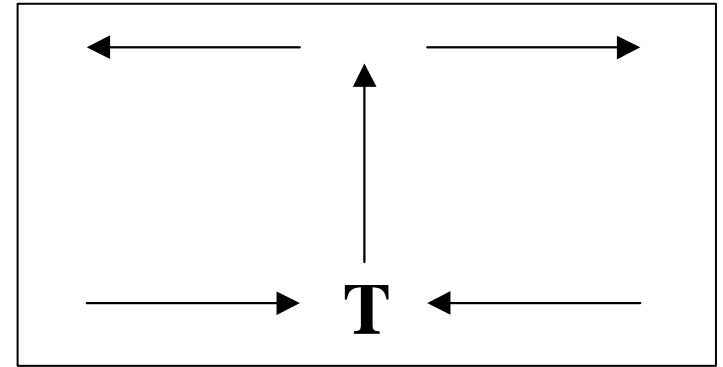


Schema eines
Hochdruckgebietes

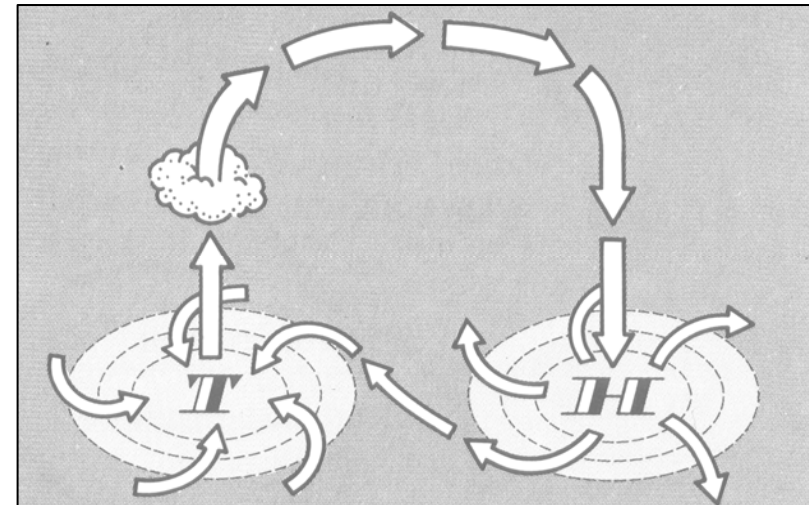
Tiefdruckgebiet

- Ein Tiefdruckgebiet dreht sich im **Gegenuhrzeigersinn**
- Am **Boden** strömt die Luft in das Tief hinein
- Im **Zentrum** steigt die Luft auf
- Die **aufsteigende Luft** kühlt ab, Wolken- und Niederschlagbildung
- In der **Höhe** strömt die Luft aus dem Tief hinaus

Wenn zwischen zwei rasch aufeinanderfolgenden Tiefdruckgebieten für kurze Zeit Hochdruckeinfluß herrscht, wird von einem **Zwischenhoch** gesprochen.



Schema eines Tiefdruckgebietes



Hoch und Tief

Wind

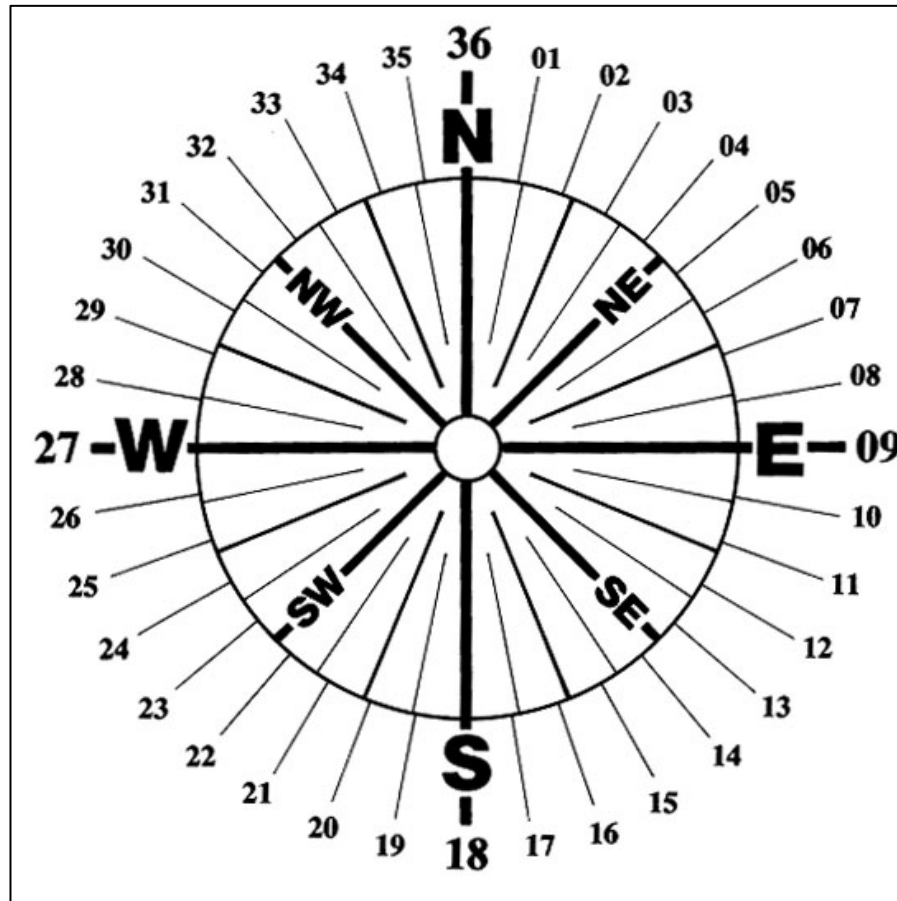
Die **Windgeschwindigkeit** wird in Kilometer pro Stunde (km/h), Meter pro Sekunde (m/s) oder Knoten (kn) angegeben. 1 m/s entspricht 3,6 km/h und 1 kn entspricht 1,85 km/h.

Schwacher Wind	10 km/h
Mäßiger Wind	25 km/h
Starker Wind	50 km/h
Stürmisch	75 km/h
Sturm, Orkan	größer 100 km/h

Windgeschwindigkeiten **größer 100 km/h** treten bei **Föhnstürmen** oder bei **Stürmen** aus **West** und **Nordwest** auf.

Momentane Spitzenwerte der Windgeschwindigkeit werden als **Böen** bezeichnet. Windböen können um den Faktor 2 bis 3 höher sein als die Windgeschwindigkeit.

Neben der Windgeschwindigkeit oder Windstärke wird noch die **Windrichtung** angegeben. Die Windrichtung gibt immer den Ursprung der Luft an. Ein Westwind kommt aus Westen und weht nach Osten.



Windrose

Wind entsteht durch großräumige Druckunterschiede (über einige 1000 km), die durch die aktuelle Verteilung der Hochdruckgebiete und Tiefdruckgebiete hervorgerufen werden.

Kleinräumige, lokale Windsysteme sind Talwindsysteme und Hangwindsysteme.

Lokale Windsysteme führen zur Bildung und Auflösung von Temperaturinversionen. Kaltluft an den Hängen kühlt nach Sonnenuntergang ab, sinkt zum Talboden ab (Hangabwind) und bildet einen Kaltluftsee. Am Vormittag erwärmt die Sonne die Luft an den Berghängen, die so erwärmte Luft steigt auf (Hangaufwind) und Luft aus dem Talboden strömt nach. Der Kaltluftsee am Boden löst sich auf.

Lokale Windsysteme sind im Sommer stark und im Winter schwach ausgeprägt.

Ist die großräumige Strömung schwach, dominieren die lokalen Windsysteme. Im Falle einer starken großräumigen Strömung werden die lokalen Windsysteme abgeschwächt oder bleiben aus.

Gewitter

Gewitter werden ausgelöst durch schnelles Aufsteigen feuchter Warmluft in größere Höhen !



- Wärmegewitter
- Frontgewitter

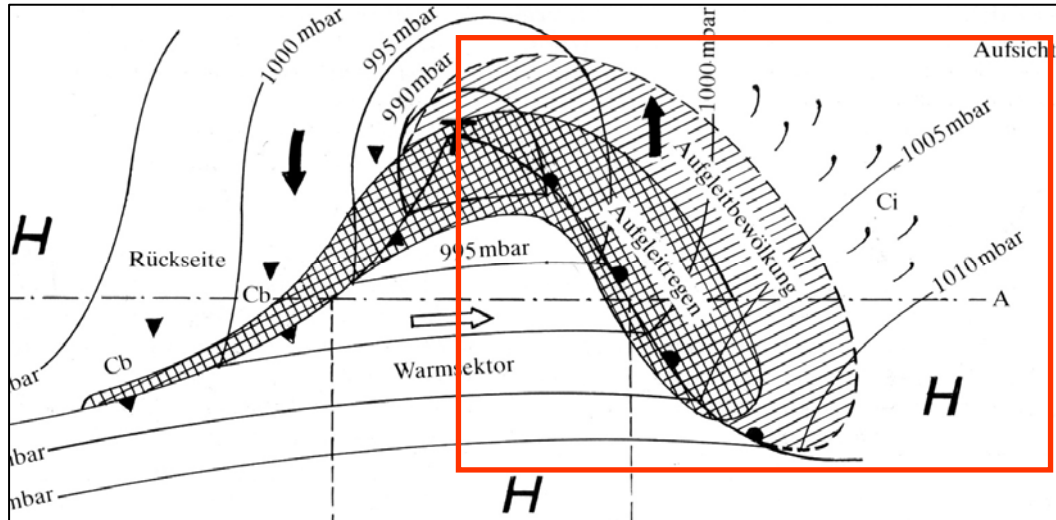
Fronten

Die Grenze zwischen warmen und kalten Luftmassen wird als Front bezeichnet.

Unterschieden wird zwischen:

- Warmfront
- Kaltfront und
- Okklusion (Mischfront).

Warmfront



Warmluft gleitet auf Kaltluft auf

Hohe Bewölkung weit vor der Front, die sich zur Front hin verdichtet (Schichtwolken)

Langsame Hebung

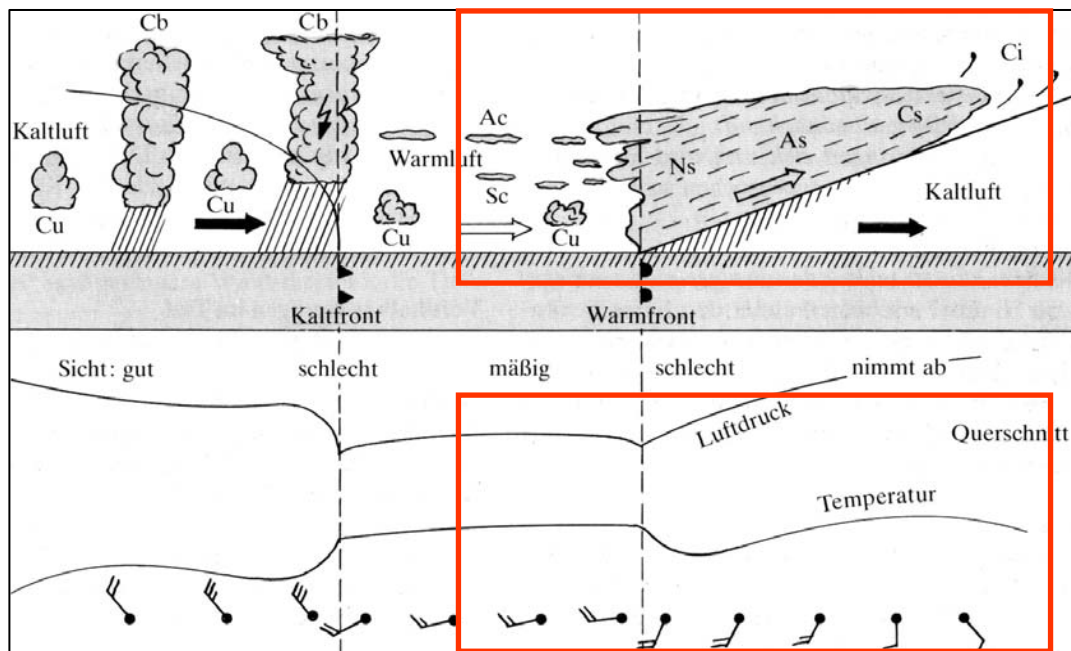
Andauernder Regen oder Schneefall vor der Front, Nieseln an der Front

Anstieg der Schneefallgrenze

Starker Druckfall vor der Front

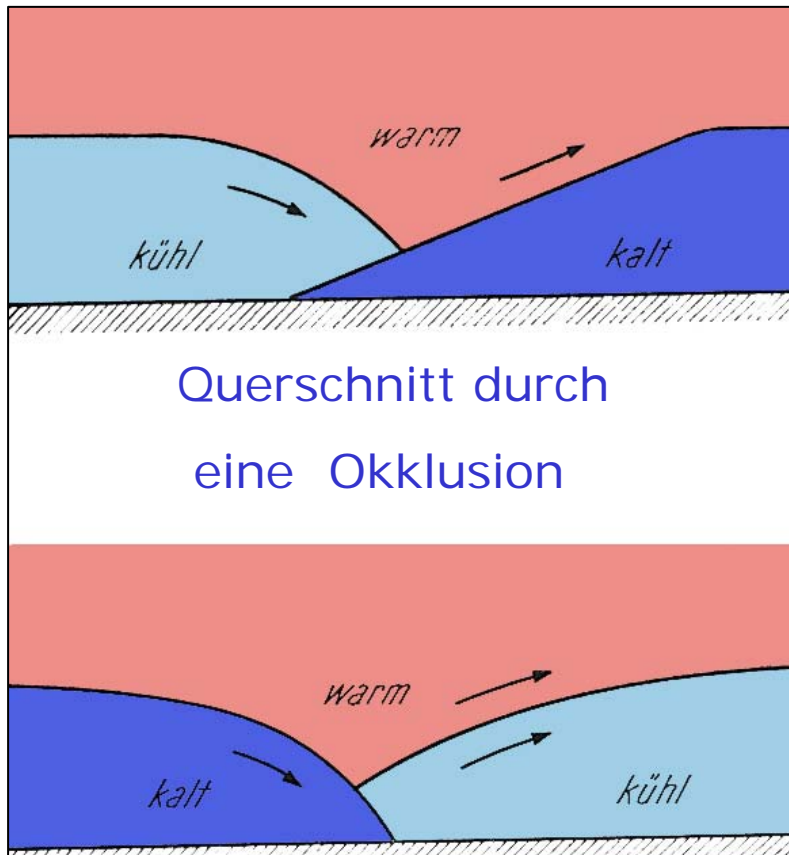
Langsame Erwärmung in allen Höhen

Winddrehung von Südost auf Südwest



Okklusion

Die **Kaltfront** bewegt sich schneller als die **Warmfront**. Wenn die Kaltfront die Warmfront einholt, bildet sich eine **Okklusion**. Es gibt zwei Arten von Okklusionen:



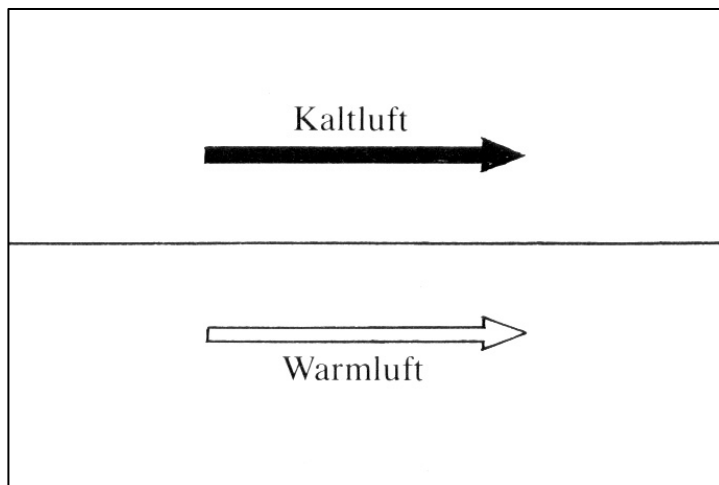
Kühle Luft gleitet auf kalte Luft auf, dabei wird die Warmluft gehoben.

Kalte Luft schiebt sich unter kühle Luft, dabei wird die Warmluft gehoben.

Die Entwicklung eines Tiefdruckgebietes

Tiefdruckgebiete, die das Wetter in Europa bestimmen, bilden sich meist über dem Atlantik und wandern mit der Westströmung Richtung Kontinent.

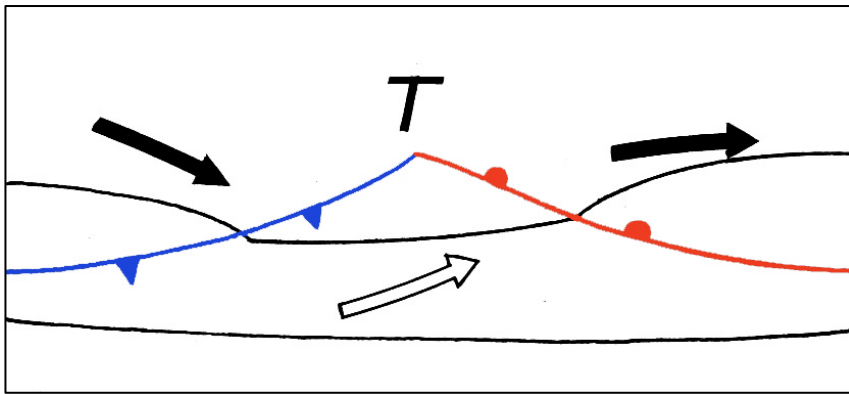
Über dem Atlantik treffen kalte **polare** Luftmassen und warme **atlantische** Luftmassen aufeinander.



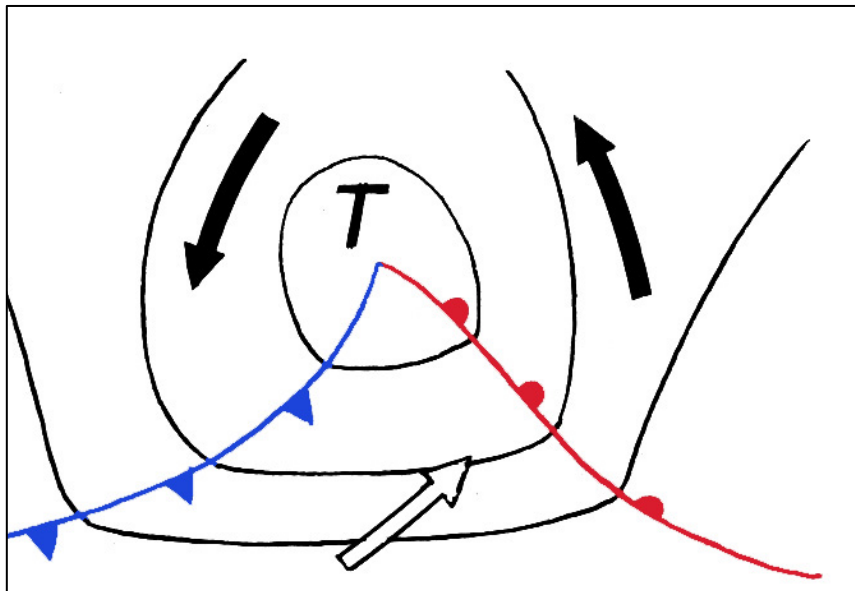
Entstehung des Tiefdruckgebietes:

Wenn der **Temperaturunterschied** zwischen Warmluft und Kaltluft zu groß wird, bildet sich am Atlantik ein Tiefdruckgebiet.

(a) Grenze von Warmluft und Kaltluft am Atlantik



(b) Beginn der Tiefdruckentwicklung
 rot: Warmfront, blau: Kaltfront.



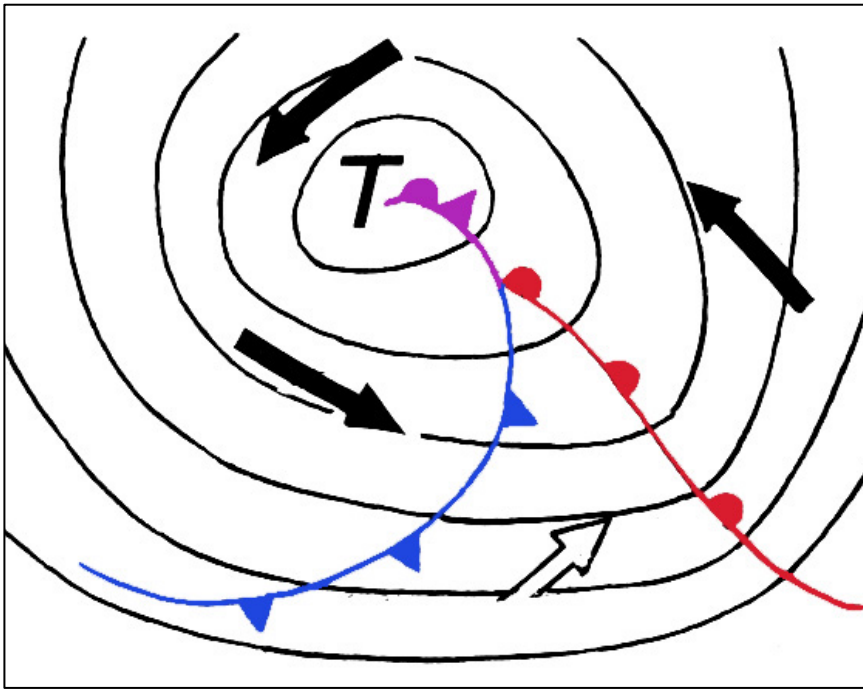
(c) 24 Stunden später

Das Tief verstärkt sich und beginnt sich gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Im Tief sinkt der Luftdruck.

Warmluft gelangt östlich des Tiefs nach Norden und gleitet auf die Kaltluft auf -> Warmfront

Kaltluft wandert westlich des Tiefs Richtung Süden und schiebt sich unter die Warmluft -> Kaltfront



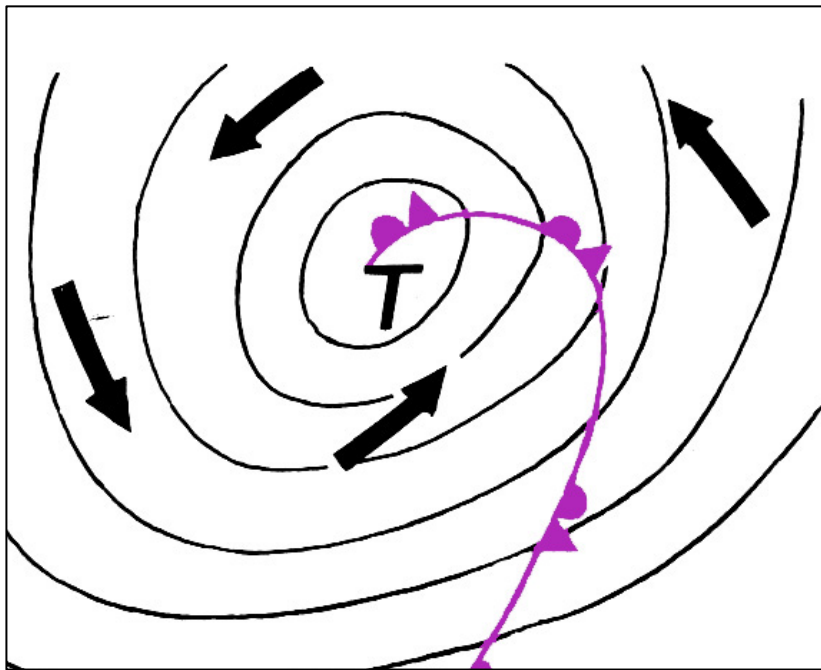
Höhepunkt der Entwicklung eines Tiefdruckgebietes

Im Zentrum des Tiefs herrscht nun der tiefste **Luftdruck**, später beginnt der Luftdruck wieder zu steigen.

(d) Höhepunkt der Entwicklung

Die **Kaltfront** bewegt sich schneller als die **Warmfront**. Nahe des Zentrums des Tiefs erreicht die **Kaltfront** die **Warmfront**, eine **Okklusion** entsteht.

Der Bereich zwischen **Warmfront** und **Kaltfront**, der **Warmsektor** wird immer kleiner.



Ende der Tiefdruckentwicklung:

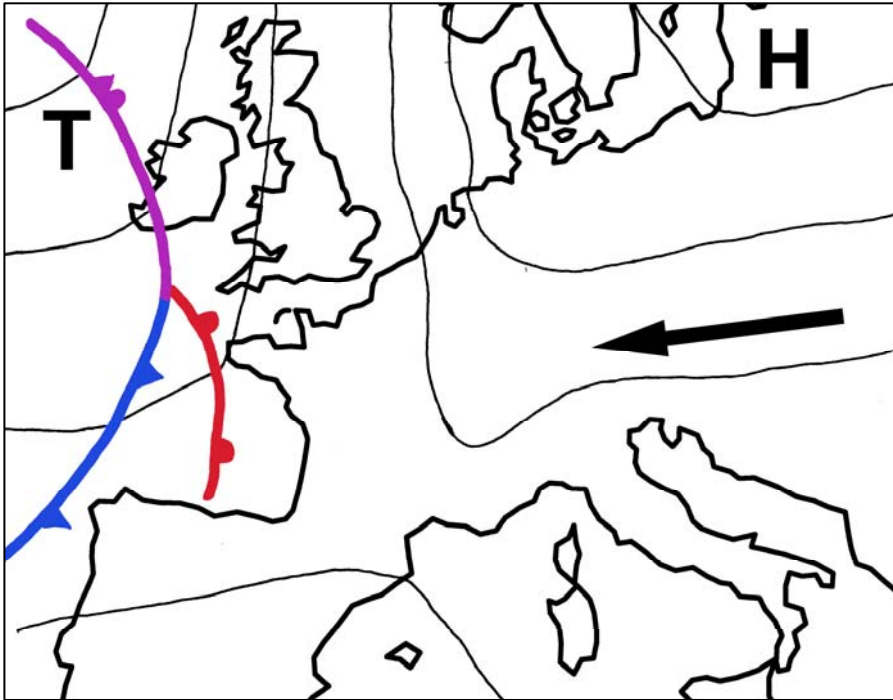
Die Okklusion bleibt über und löst sich langsam auf.

(e) Ende der Tiefdruckentwicklung

Die Temperaturdifferenz zwischen Norden und Süden ist verschwunden, das Tief füllt sich auf.

Der Luftdruck im Zentrum steigt weiter an.

Hochdruckwetterlagen

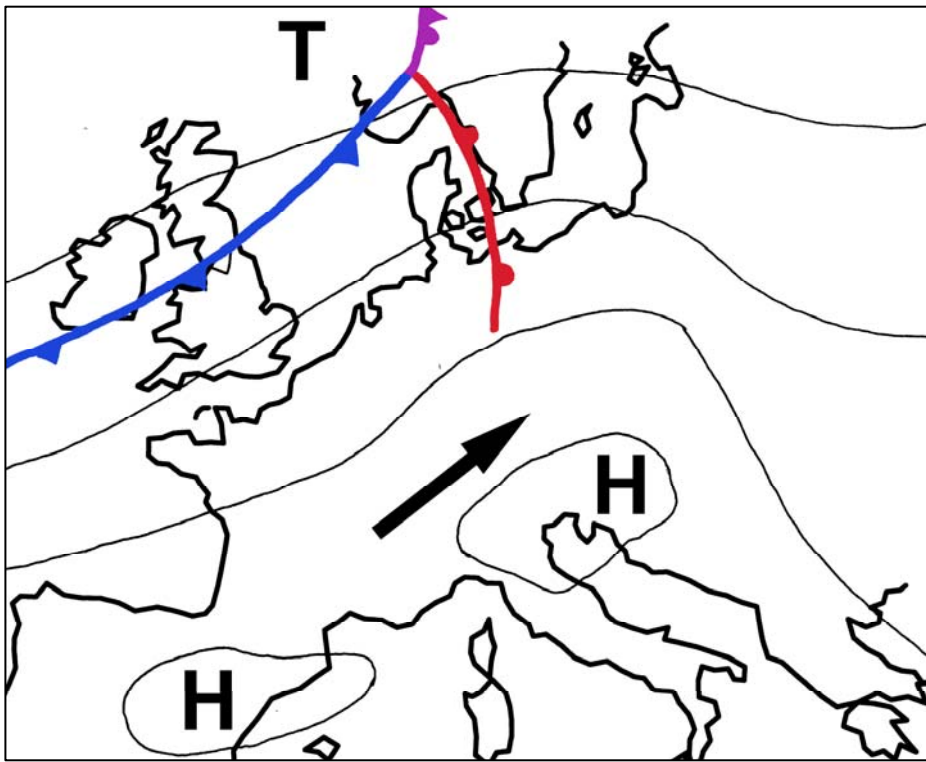


(1): Der Alpenraum liegt am Rand eines Hochdruckgebietes mit Zentrum über Rußland.

Bodenwetterkarte mit Fronten und Strömung (Pfeile).

Aus Osten (ein Hoch dreht sich im Uhrzeigersinn) her strömt hochreichende kontinentale Kaltluft in den Alpenraum.

Im Tal und in der Höhe herrschen tiefe Temperaturen.



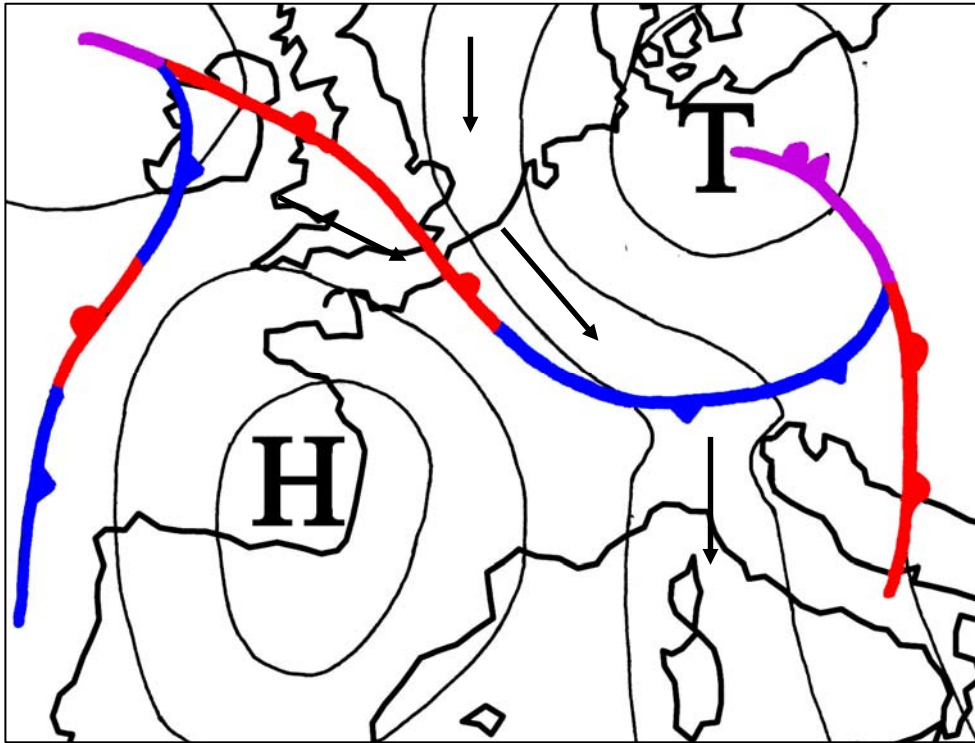
(2): Hochdruckgebiet mit Zentrum über den Alpen oder dem Mittelmeer.

Tropische Warmluft fließt in den Alpenraum.

Bodenwetterkarte mit Fronten und Strömung (Pfeile)

Im Tal überwiegen wegen der Temperaturumkehr (Inversionswetterlage) tiefe Temperaturen, auf den Bergen ist es sehr mild, bis in große Höhen können Plusgrade vorkommen.

Nordwestwetterlage



Ein **Tiefdruckgebiet** liegt über dem Nordosten Europas, ein **Hochdruckgebiet** über dem östlichen Atlantik (Golf von Biskaya).

Das Tief führt **arktische Kaltluft** aus dem Nordmeer nach Mitteleuropa.

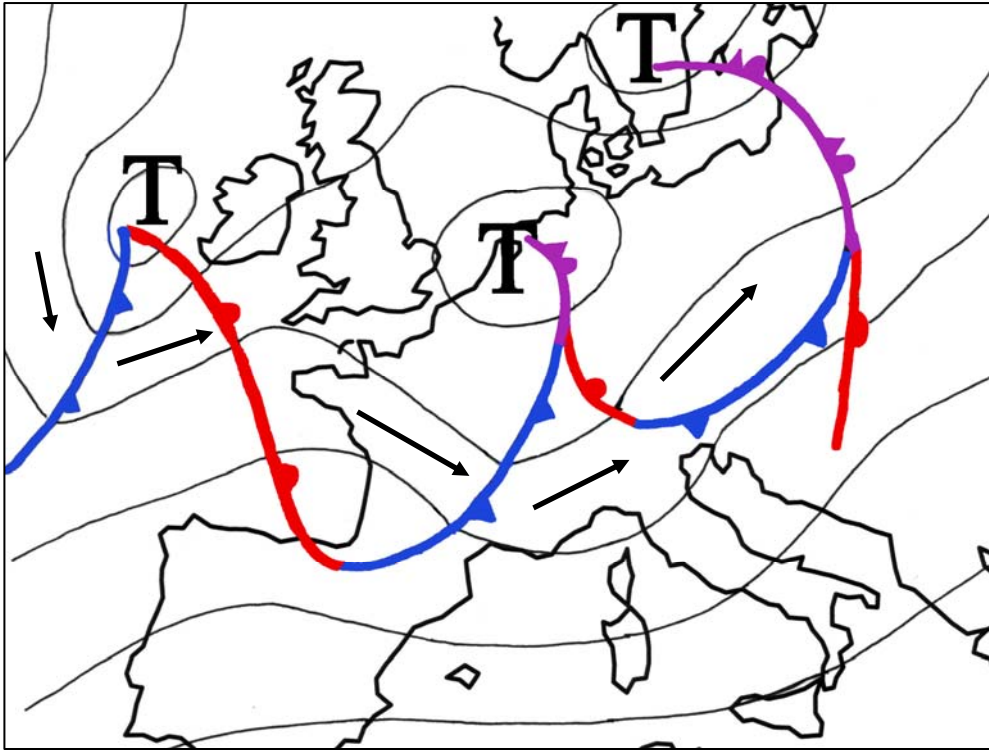
Gleichzeitig sorgt das Hoch für Nachschub von **wärmer** und **feuchter Luft** vom **Atlantik**.

Bodenwetterkarte bei einer Nordwestwetterlage

An der Grenze dieser Luftmassen entstehen **Kaltfronten** und **Warmfronten**.

Durch die nordwestliche bis nördliche Anströmung kommt es zur **Hebung** und zum **Stau** der Luft an der Alpennordseite (Nordstau, Nordweststau).

Westwetterlage



Bodenwetterkarte bei Westwetterlagen

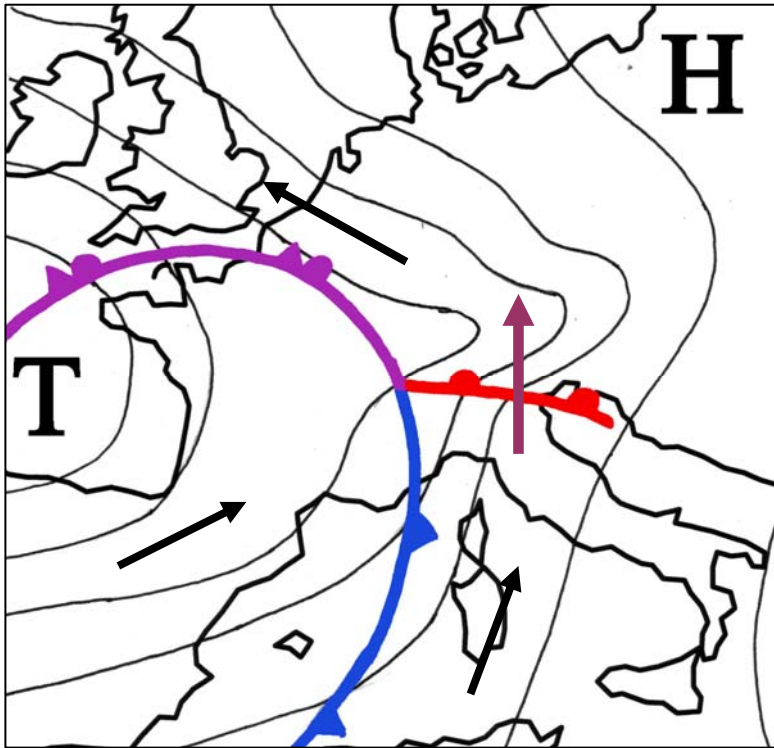
Tiefdruckgebiete mit den dazugehörigen Fronten überqueren die Alpen in rascher Folge von West nach Ost.

Die schnelle Abfolge von Warmfronten und Kaltfronten führt zu einem wechselhaften **Wetterverlauf** und zu **großen Temperaturschwankungen**.

Typisch für diese Wetterlage sind **starke Höhenwinde**.

Die **ergiebigsten Niederschläge** fallen in den **Weststaulagen** am Arlberg, im Verwall und teilweise auch in der Silvretta.

Südföhnlage

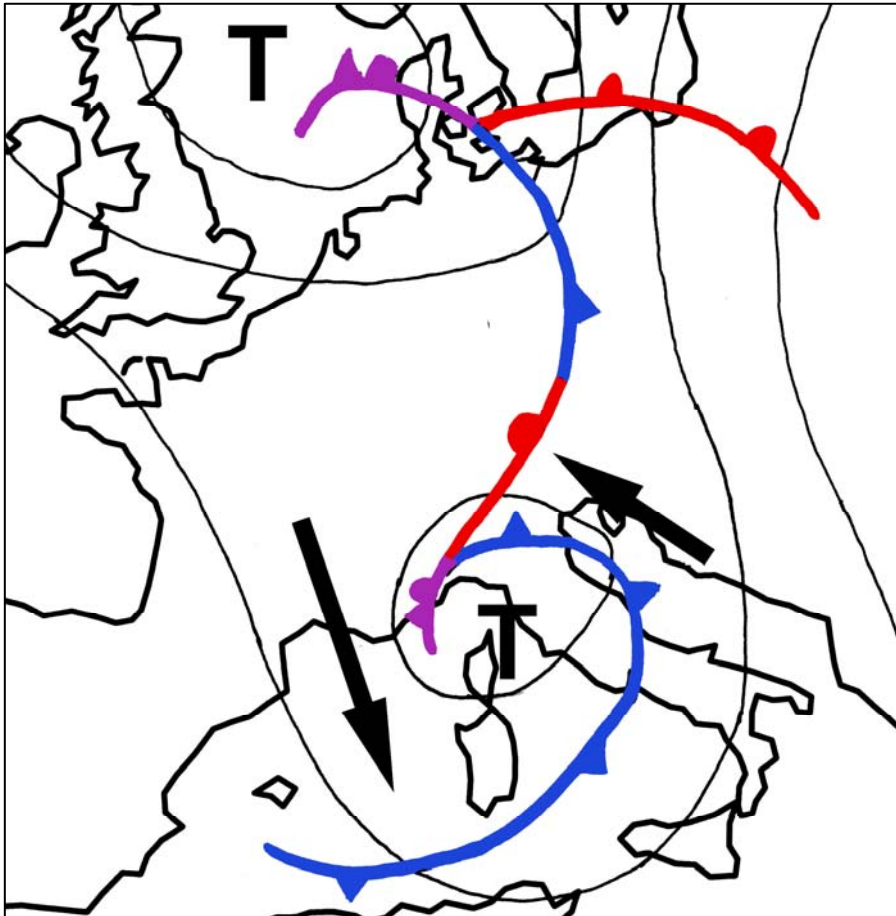


Ein **Tiefdruckgebiet** mit Zentrum über dem Golf von Biskaya oder nahe der britischen Inseln führt **feuchtwarme Luft** aus **Südwesten** gegen die Alpen.

Über dem **Mittelmeer** nimmt die Luft zusätzliche Feuchtigkeit auf.

Die feuchten Luftmassen **stauen sich** an der **Alpensüdseite** und am **Hauptkamm** und können dort zu ergiebigen Niederschlägen führen.

Bodenwetterkarte bei einer Südföhnlage



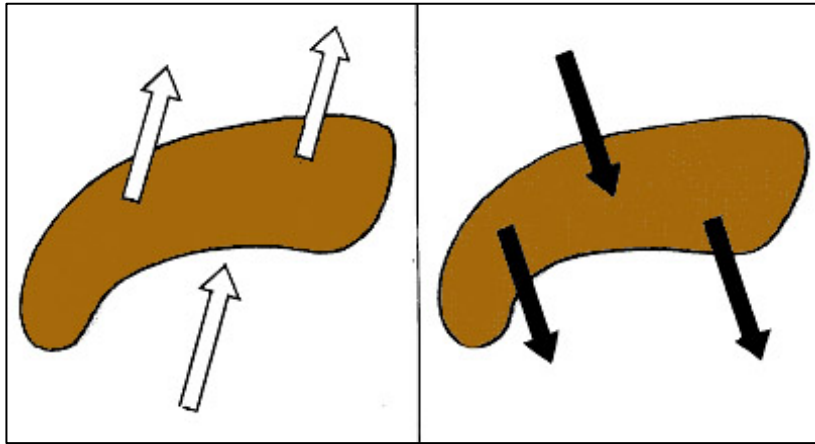
Am Ende dieser Wetterlage bricht der Föhn zusammen und es bildet sich ein **Mittelmeertief**.

Niederschläge am Hauptkamm und südlich davon dauern an, nach Föhnzusammenbruch setzen auch an der Alpennordseite leichte Niederschläge ein.

Bodenwetterkarte bei einem Mittelmeertief

Starke Niederschläge können in Osttirol, den südlichen Bereichen der Zillertaler Alpen, Stubaiyer Alpen und Ötztaler Alpen niedergehen, in abgeschwächter Form auch in der Samnaungruppe.

Der Föhn



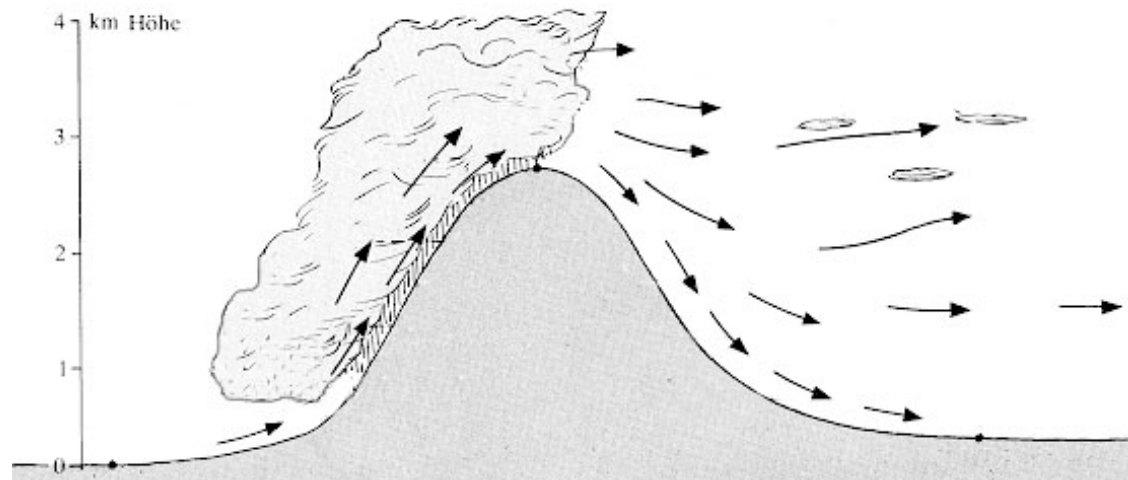
Südföhn

Nordföhn

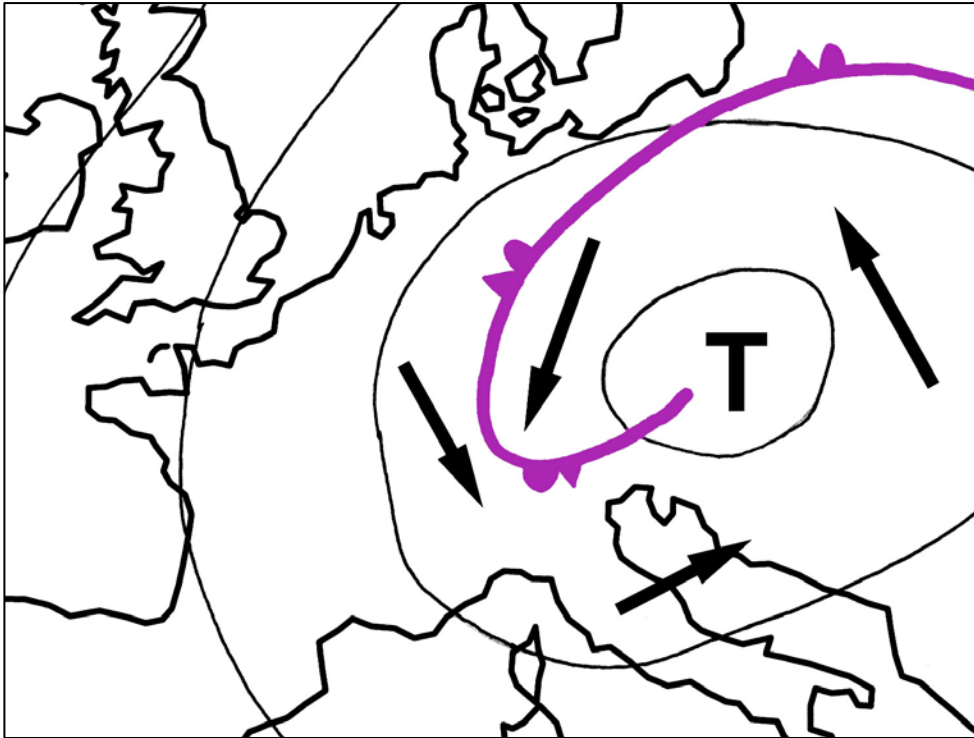
Der **Föhn** entsteht bei einer starken **Südanströmung** (Südföhn) oder einer starken **Nordanströmung** (Nordföhn) der Alpen.

Auf der **Luvseite** herrscht meist **Staubewölkung**, im **Lee** lockert die **Bewölkung auf** und die **Luft** ist sehr **trocken**.

Die klassische Föhnerklärung



Nordostlage



Bei dieser Wetterlage kommt ein **Tiefdrucksystem nordöstlich der Alpen** zu liegen.

Eine **Okklusion** erreicht die Ostalpen aus Nordost.

Oft entsteht diese Wetterlage durch ein **Mittelmeertief**, das vom Mittelmeer entlang des Alpenostrandes Richtung Nordost wandert.

Bodenwetterkarte bei einer Nordostlage

Die **Okklusion** bringt Warmluft in der Höhe mit, die auf die kalte Luft in den Alpen aufgleitet, bzw. an den Alpen zum Aufsteigen gezwungen wird. Dadurch kommt es zu intensiven Niederschlägen.

Niederschläge treten bei dieser Wetterlage in ganz Tirol auf, am intensivsten jedoch fallen sie in den nach Nordosten hin offenen Tälern (z.B. Inntal, Lechtal) und den angrenzenden Gebirgsgruppen aus.

Meteorologische Beratung

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG),
Regionalstelle Innsbruck.

Alpenverein Wetterdienst, persönliche Beratung: Montag
bis Samstag von 13 bis 18 Uhr, 0512 291600 .

Flugwetter: Austrocontrol Innsbruck

Wetterinfo und Lawineninfo im Internet

<http://www.zamg.ac.at>

<http://www.austrocontrol.at>

<http://wetter.orf.at>

<http://www.alpenverein.at>

<http://www.lawine.at>

<http://www.lawine.org>