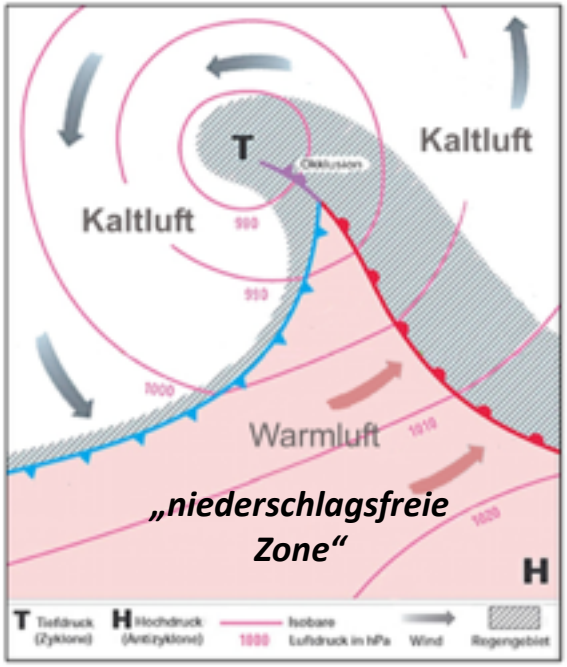
Wetter in Europa

Moderne Meteorologie in der gymnasialen Kursstufe

Antriebe zur Niederschlagsbildung

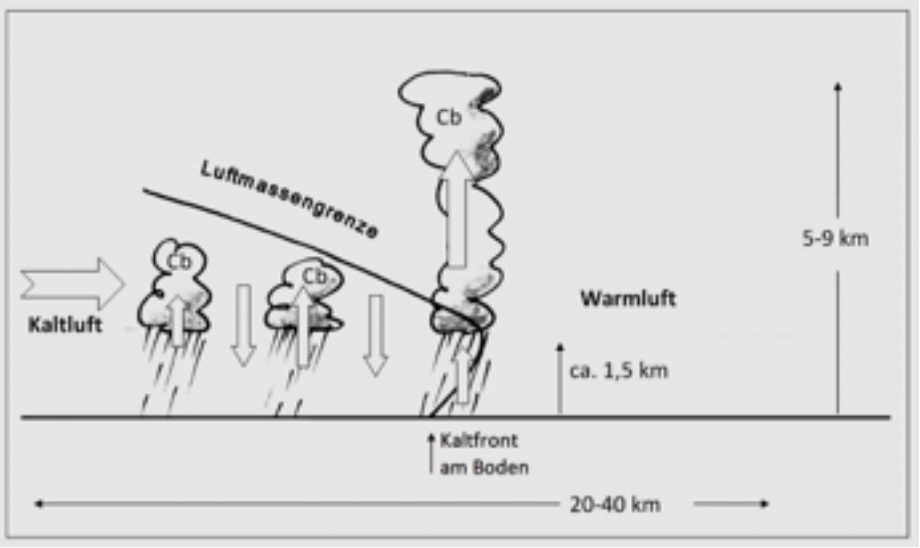
ZPG Geographie 2012/13

Wiederholung

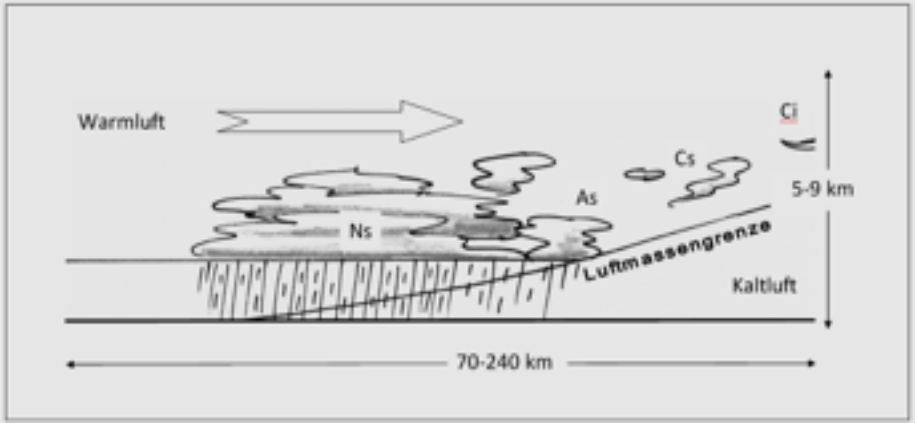


Zyklonenmodell: Erklärung von Niederschlägen an Fronten

Kaltfront



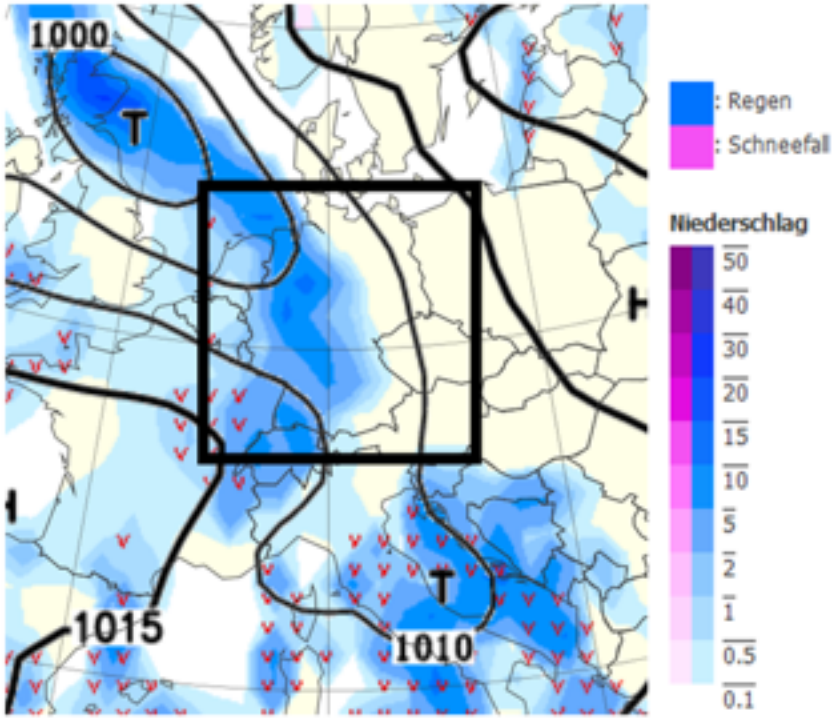
Warmfront



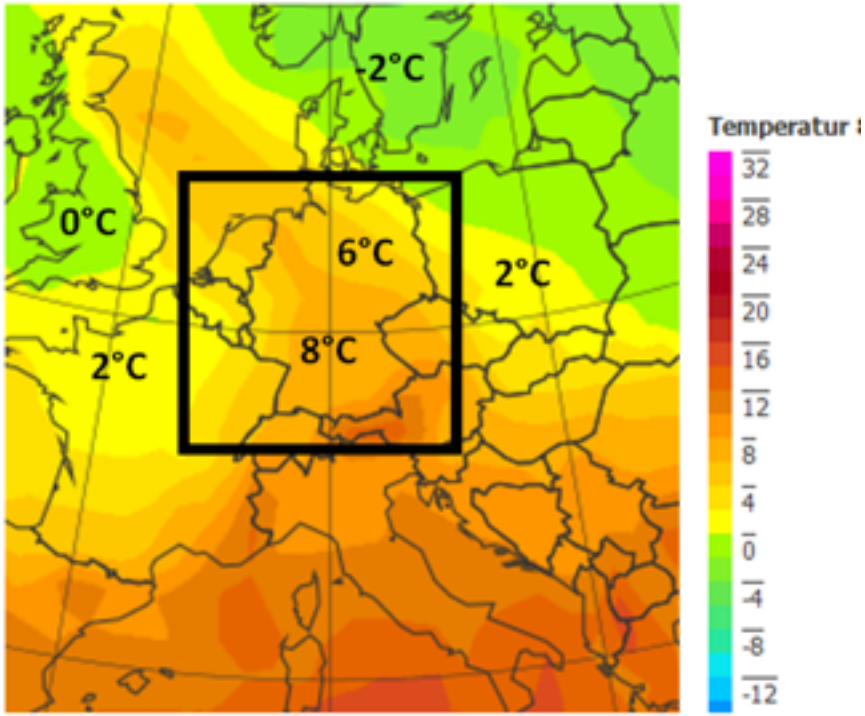
Beobachtung

Niederschlag im Warmsektor außerhalb von Fronten

12.10.2012, 12 UTC



6-Stunden-Niederschlag mit Boden-Luftdruck in hPa

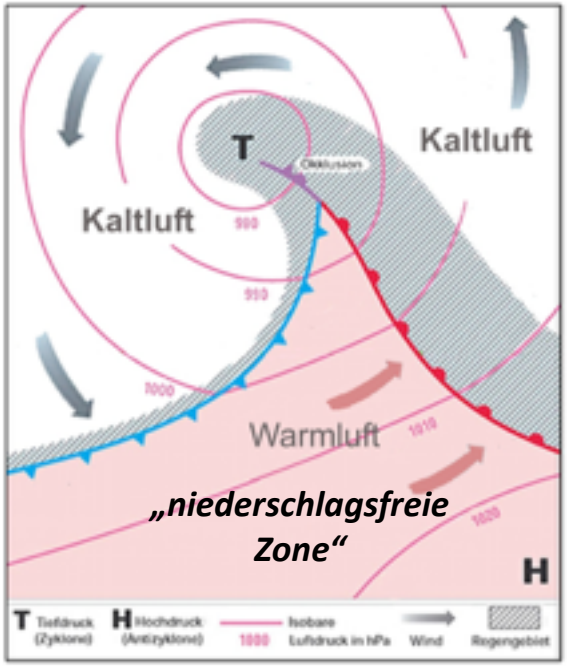


Lufttemperatur in 1500 m Höhe entspr. 850 hPa-Niveau

Niederschlagsentstehung ist nicht nur an Fronten gebunden

Karten: © LMZ-BW GeoPortal ; http://gis.lmz-bw.de/wetter/

Wiederholung

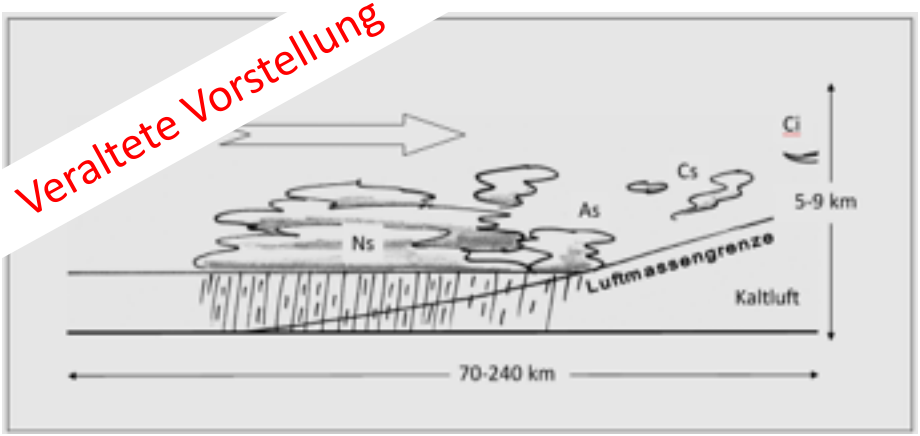


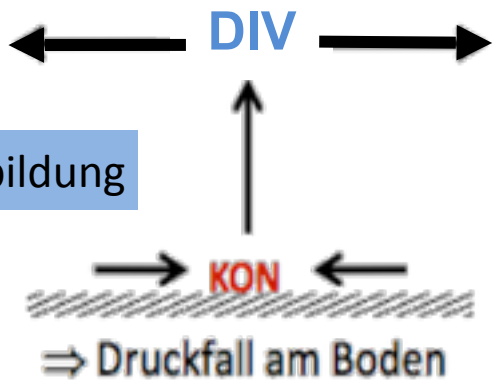
Moderne meteorologische Betrachtung

Divergenzen in der Höhe sind der Antrieb für großräumige Hebungen

Zyklonenmodell: Erklärung von Niederschlägen an Fronten

Warmfront

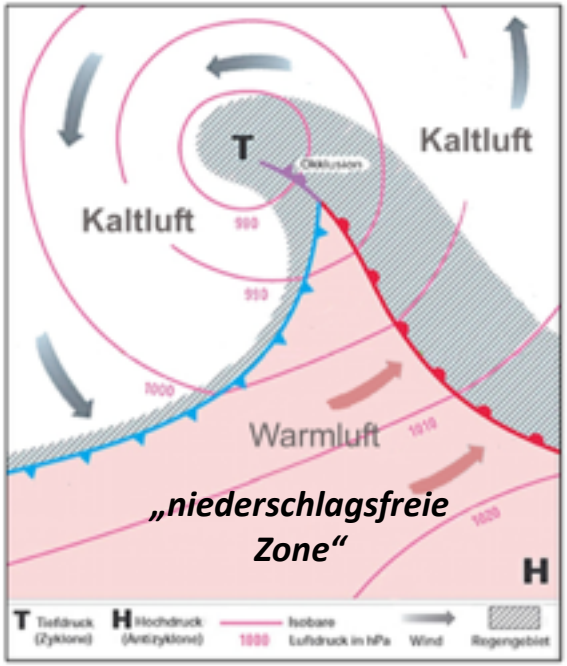




Hebung, Wolkenbildung

Entstehung großräumiger Hebung als Folge von Divergenz-Effekten in der Höhenströmung.

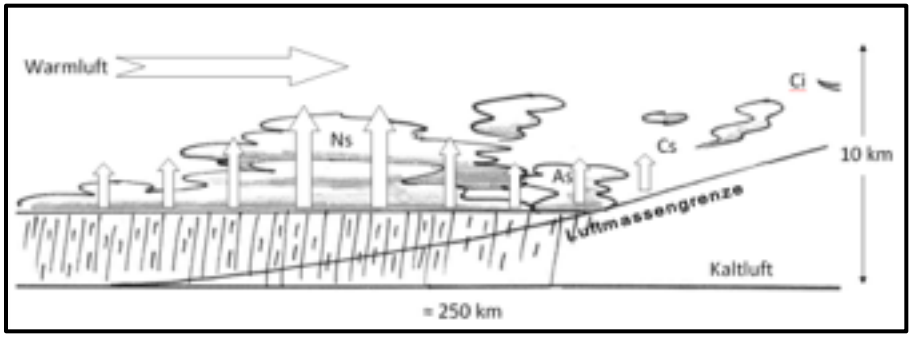
Wiederholung

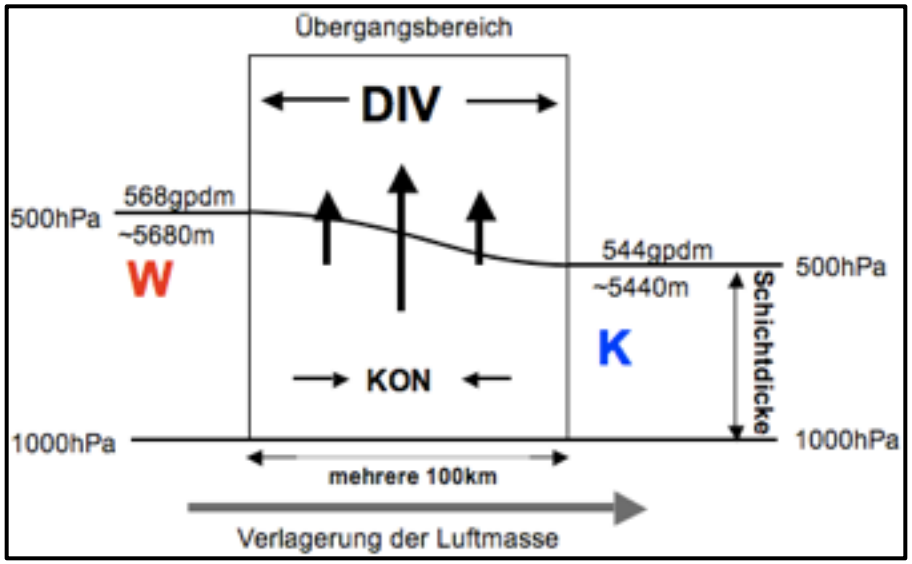


Moderne meteorologische Betrachtung

Divergenzen in der Höhe sind der Antrieb für großräumige Hebungen

Zyklonenmodell: Erklärung von Niederschlägen an Fronten

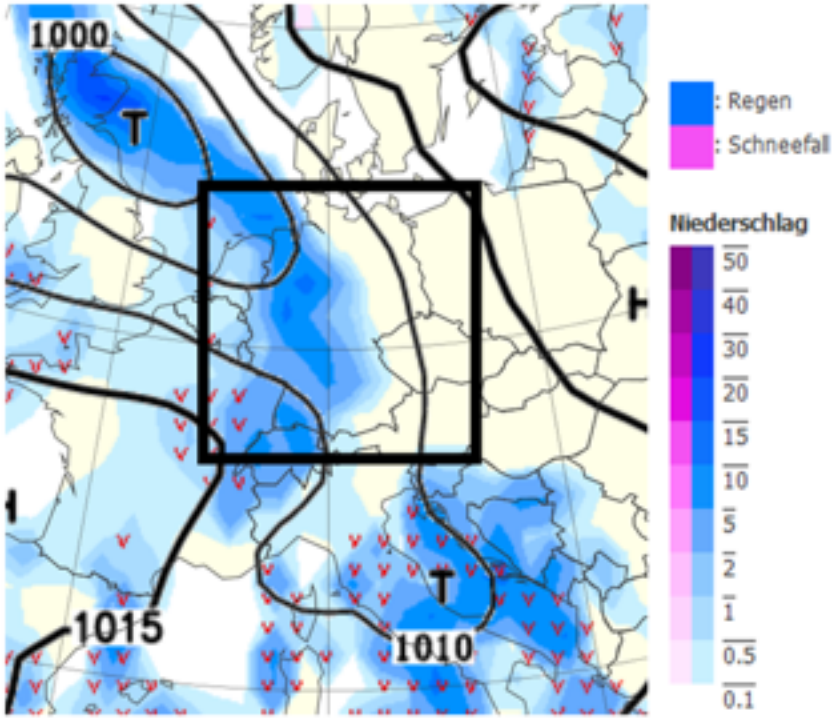




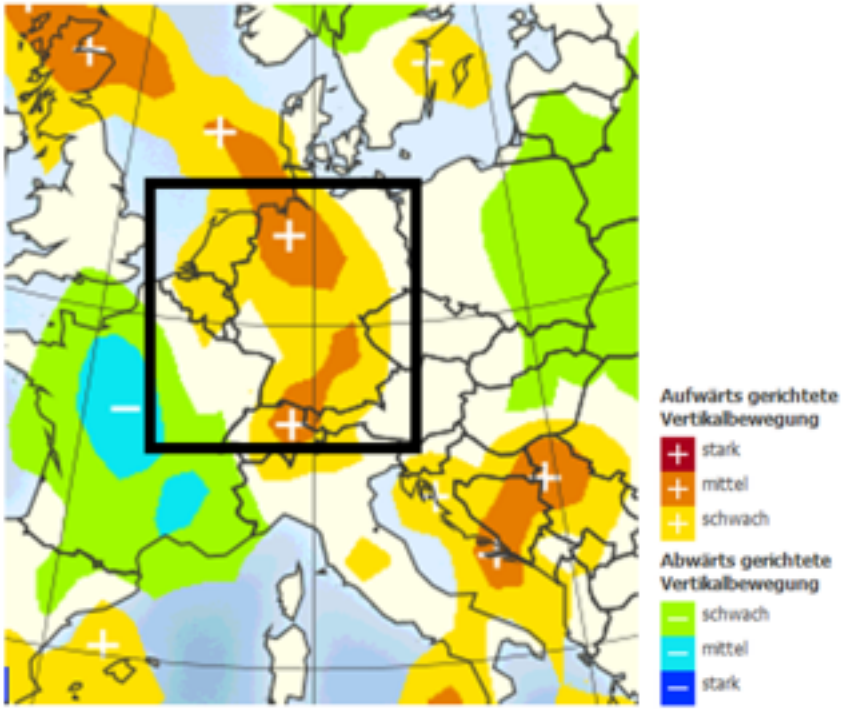
Erklärung

Niederschlag im Warmsektor außerhalb von Fronten

12.10.2012, 12 UTC



6-Stunden-Niederschlag mit Boden-Luftdruck in hPa



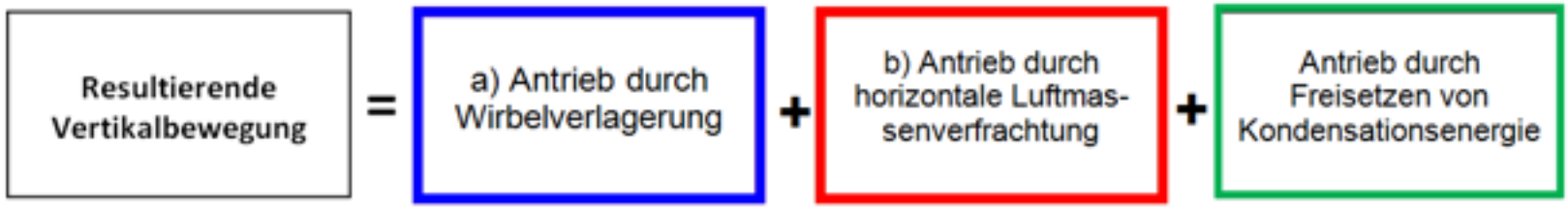
Karte der Dynamik

Niederschläge entstehen in Gebieten aufwärts gerichteter Vertikalbewegung

Erklärung

Hebungsantriebe

Moderne meteorologische Betrachtung



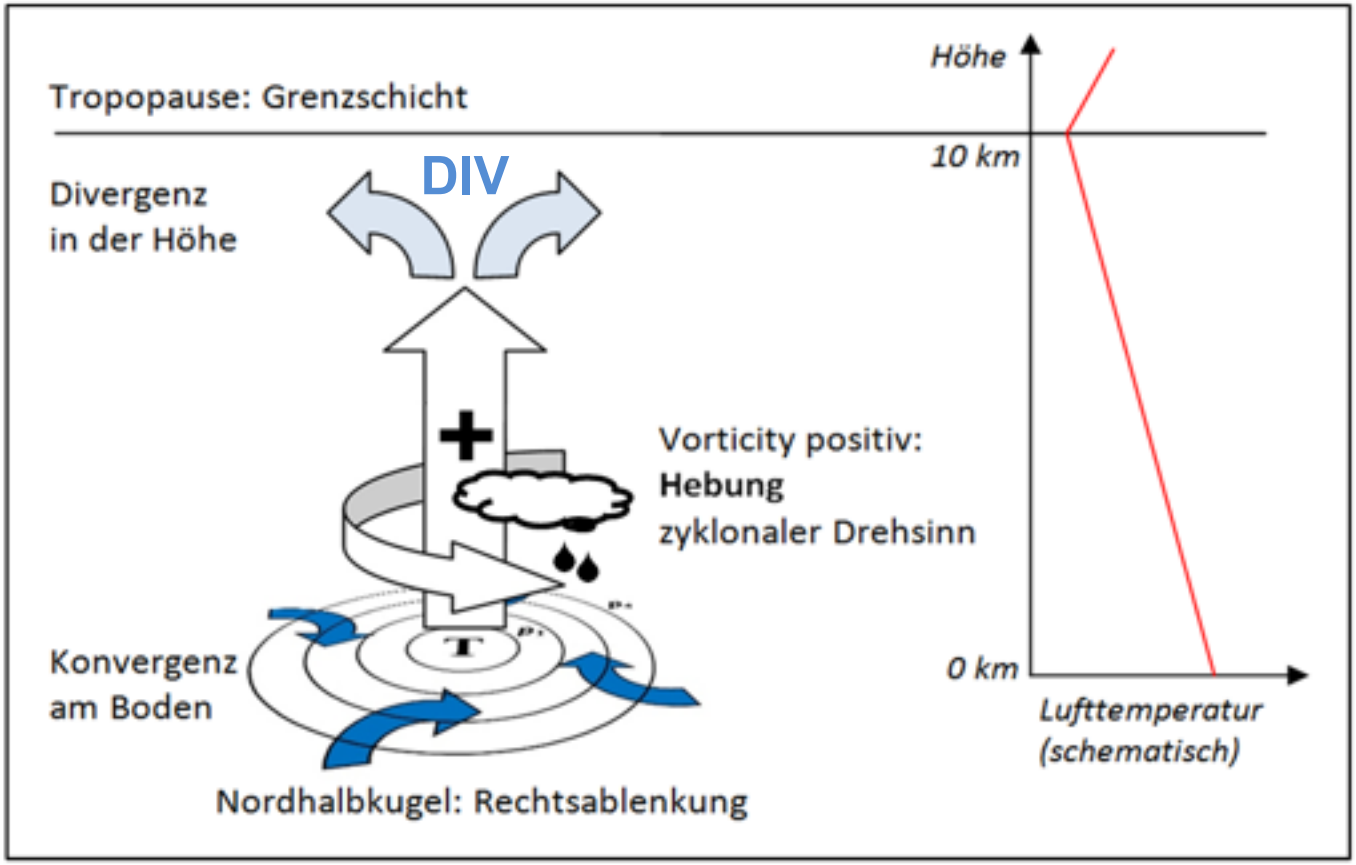
Vertikalbewegungen sind das Resultat sich gleichzeitig überlagernder unterschiedlicher Antriebe.

Erklärung

Hebungsantriebe

Moderne meteorologische Betrachtung

Zusammenhang zwischen zyklonaler Rotation und Hebung

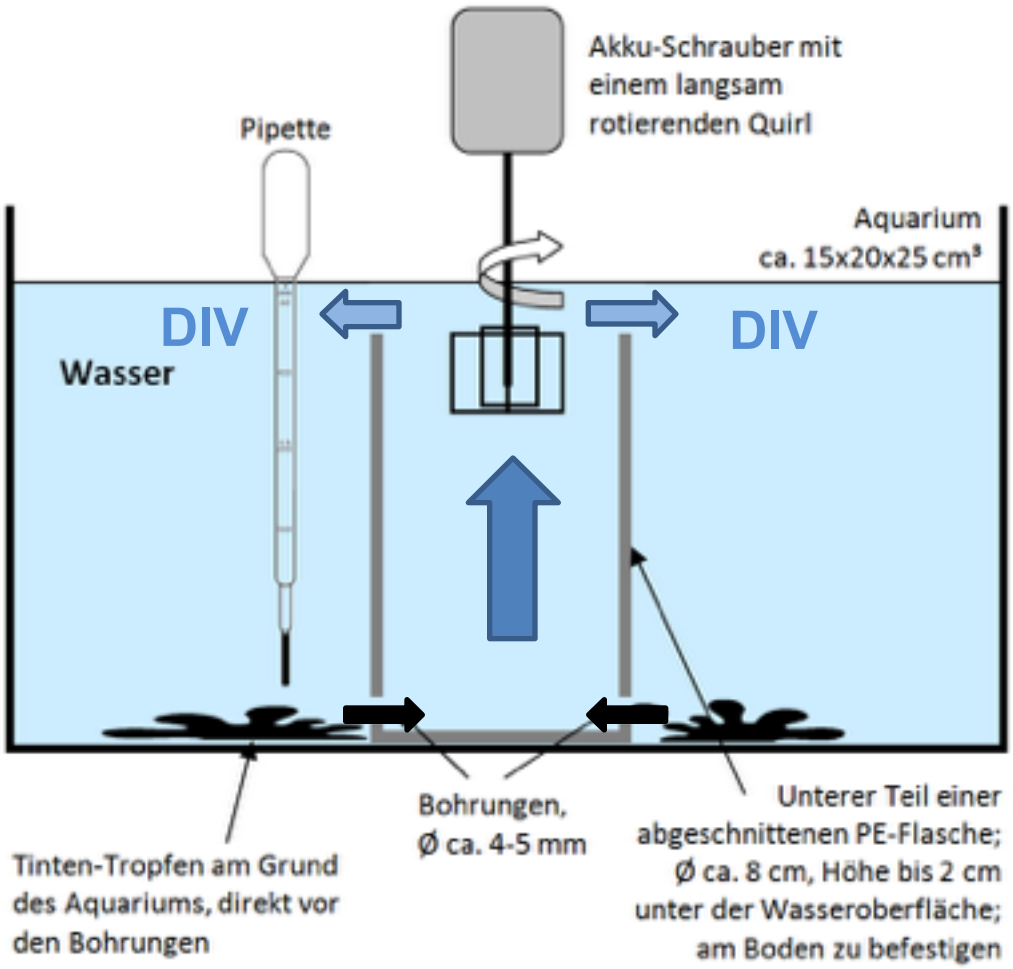


Erklärung

Moderne meteorologische Betrachtung

Antrieb durch Wirbelverlagerung

Modellexperiment zur Demonstration des Zusammenhangs zwischen Divergenz und Hebung bei Rotation in einer Flüssigkeit (die Flüssigkeit symbolisiert Luft)



Erklärung

Antrieb durch Wirbelverlagerung

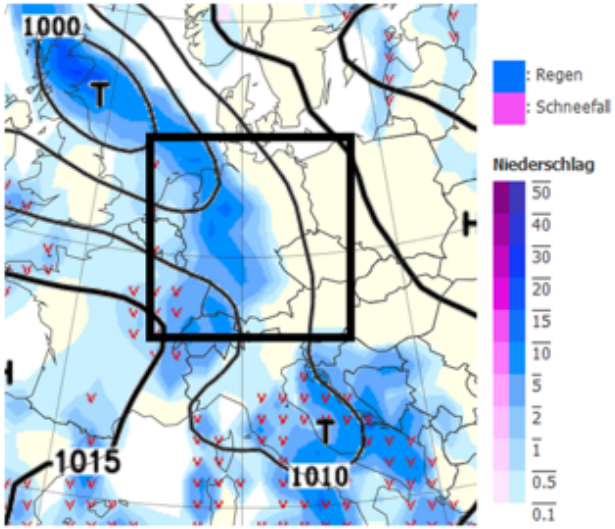


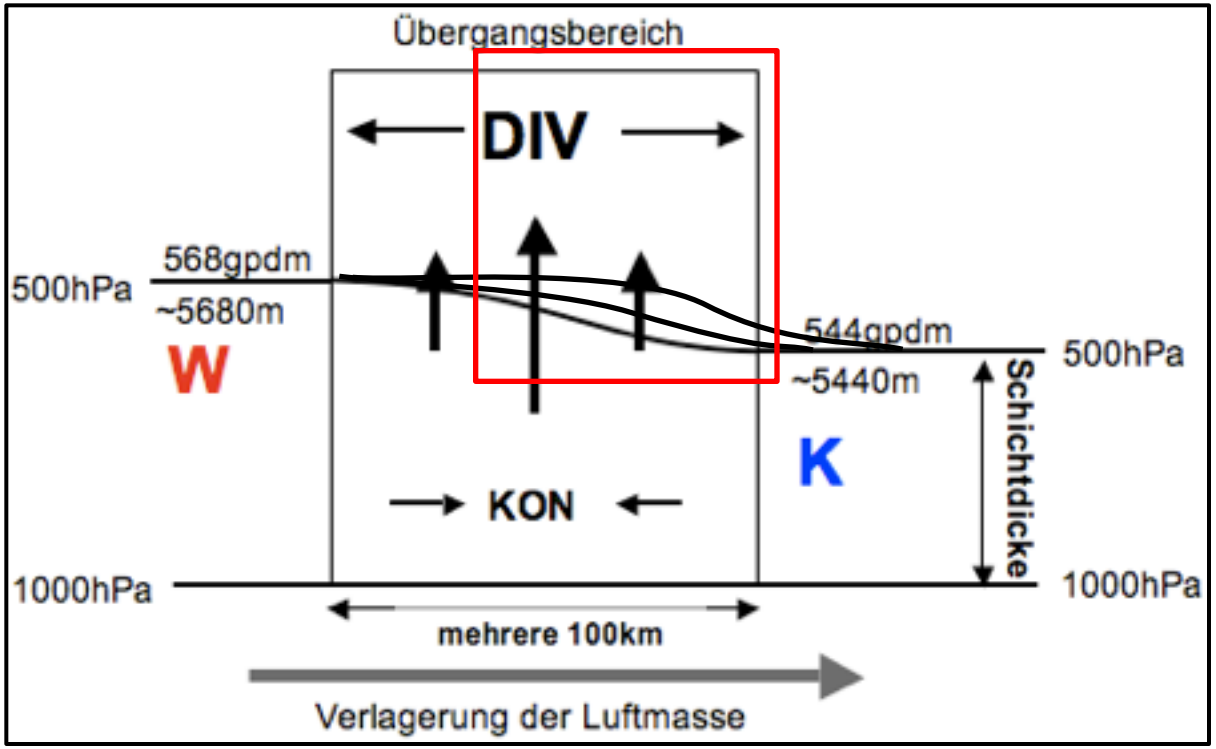
Abb. 4.5.2.: 12.10.12; 12 UTC

Abb. 4.5.3.: 12.10.12; 18 UTC

Karten des Antriebs durch Wirbel zeigen, dass Deutschland (D) am 12.10.12 in den Bereich zyklonaler Wirbel (positive Vorticityadvektion) gelangte, womit Hebung und Luftmassenabkühlung verbunden war.

Erklärung

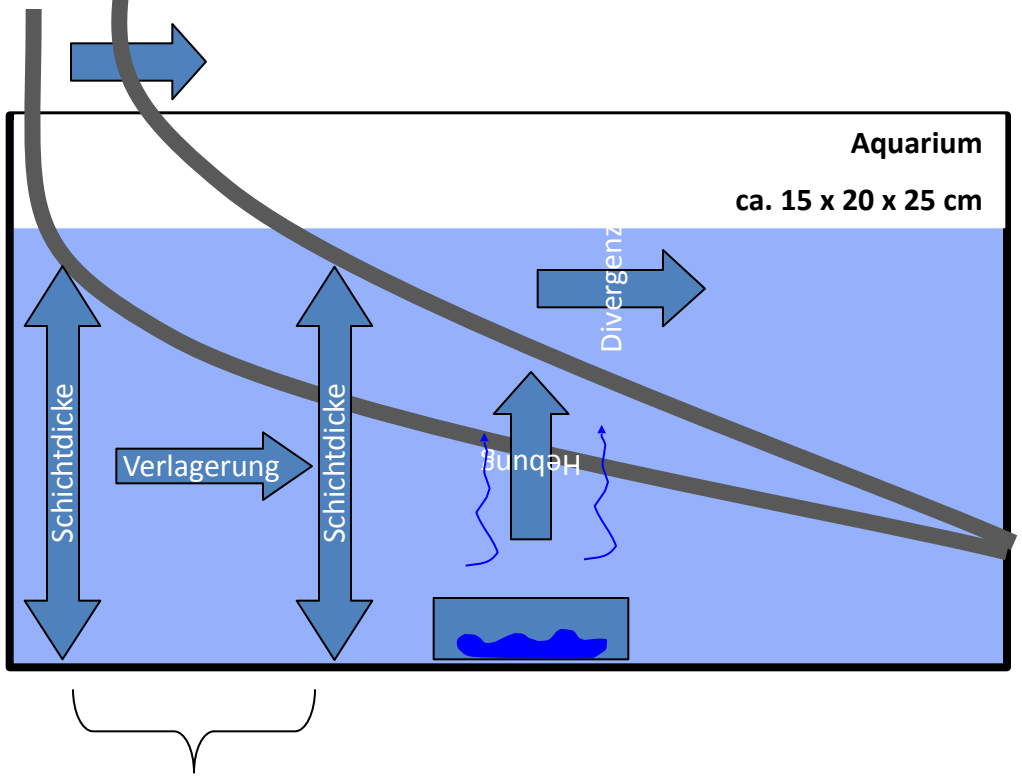
Antrieb durch horizontale Luftmassenverlagerung



Erklärung

Antrieb durch horizontale Luftmassenverlagerung

Modellexperiment zur Demonstration des Zusammenhangs zwischen Divergenz und Hebung bei horizontaler Verlagerung von Luftmassen (die Flüssigkeit symbolisiert Luft)



Schichtdickenadvektion

Erklärung

Antrieb durch horizontale Luftmassenverlagerung

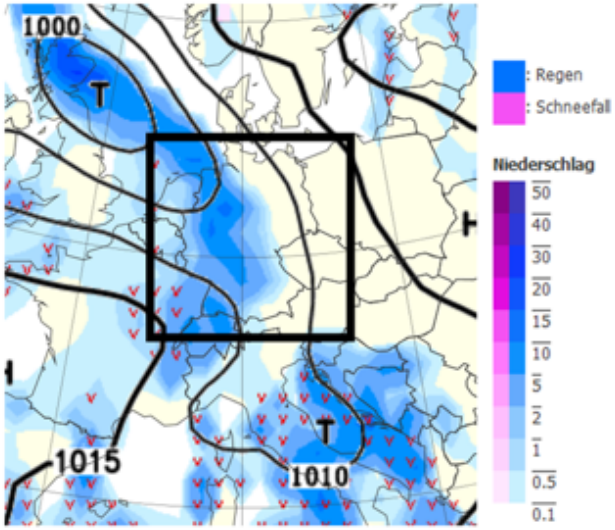


Abb. 5.3.2.: 12.10.12; 12 UTC

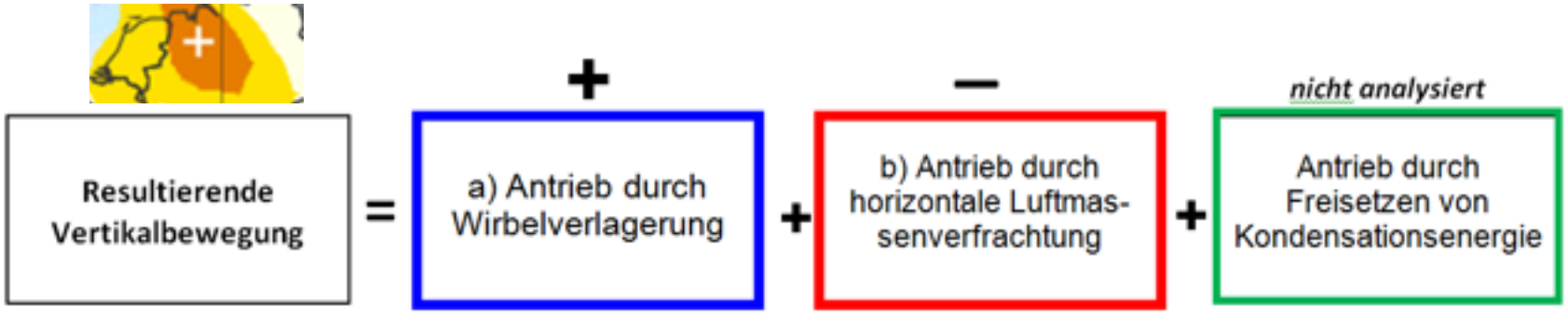
Abb. 5.3.2.: 12.10.12; 18 UTC

Karten des Antriebs durch Luftmassenverfrachtung zeigen, dass Deutschland am 12.10.12, in einen Bereich negativer Werte gelangte; dies bedeutet absteigende Vertikalbewegung.

Fazit

Moderne meteorologische Betrachtung

Antriebsbilanz



Fazit:

Die Niederschläge am 12.10.12 sind in Deutschland durch aufwärts gerichtete Vertikalbewegungen hervorgerufen worden, wobei in der Bilanz der Antrieb durch Wirbelverlagerung (a) entscheidend war.