

Was sagt der Himmel über das Wetter?

Hinweise für die Erstellung eigener Wettervorhersagen

Von Roland Roth

Während die Vorhersagen der Wetterdienste immer genauer, die Prognosezeiträume zunehmend ausgedehnt werden – einigermaßen verlässliche Wettertrends lassen sich mittlerweile für sechs bis acht Tage im voraus umschreiben –, sinkt andererseits das meteorologische Allgemeinwissen in unserer hochtechnisierten Industriegesellschaft. Konnten vor wenigen Jahrzehnten große Teile der Landbevölkerung Wolkenbilder deuten und daraus eigene Kurzfristvorhersagen erstellen, besitzen heutzutage nur noch meteorologisch besonders Interessierte diese Fähigkeit, z. B. Menschen, deren Broterwerb in hohem Maße wetterabhängig ist, wie Landwirte, Bergführer oder Winzer. Ansonsten vertraut der Durchschnittsbürger auf die Prognosen der Wetterdienste, über die es sich, wenn sie denn falsch sein sollten, ebenso trefflich herziehen lässt.

Mit wenigen Hilfsmitteln (Barometer, Windfahne, Wetterkarte) und einigen grundlegenden Kenntnissen kann jeder zumindest für einen Vorhersagezeitraum von 24 Stunden mit durchaus gutem Erfolg Wetterfrosch spielen. Dazu ist die Kenntnis der wichtigsten Wolkenformationen sowie deren Be-

deutung für die künftige Wetterentwicklung Voraussetzung.

Hinweise zur Unterrichtsmethodik

Schülerinnen und Schüler sollten durchaus zu eigenen Wettervorhersagen ermuntert werden. Aber aus den genannten Gründen empfiehlt es sich, diese Aktivitäten ans Ende des wetterkundlichen Unterrichts zu legen. Insbesondere sollten die Mechanismen der Wolken- und Niederschlagsbildung sowie der „Lebenslauf“ der für Mitteleuropa typischen Tiefdruckgebiete behandelt sein (vgl. dazu die Einheiten VI und VII der Übersicht auf S. 7). Die wichtigsten Anhaltspunkte für die Wetterentwicklung liefert die Beobachtung der Wolkenformationen und ihrer Veränderungen. Ein sicheres Klassifizieren der Wolkenarten und ihre Zuordnung zu den übergeordneten Prozessen erfordert aber nicht nur meteorologisches Grundwissen, sondern auch Erfahrung. Im Unterricht kann z. B. angeregt werden, über eine nicht zu kleine Zeitspanne (etwa zwei Wochen) Wolken zu fotografieren. Zu den jeweiligen Bildnummern des Zählwer-

kes am Fotoapparat sollten Datum, Uhrzeit und die Wetterentwicklung innerhalb der folgenden 24 Stunden notiert werden. Im Beobachtungszeitraum werden parallel dazu die Wetterkarten und Satellitenbilder gesammelt (Tagespresse oder Internetquellen, s. Beitrag auf S. 40). Aussagekräftige Beispiele der selbst gemachten Aufnahmen werden im Unterricht besprochen. Dabei ist es hilfreich, die Fotos mit Darstellungen der Großwetterlage in Beziehung zu setzen.

Hinweise zur Wolkenbeobachtung

Auf den Kopiervorlagen sind Wolkenbilder besprochen, die sich im Verlauf des Durchzugs einer typischen Tiefdruckzelle beobachten lassen. An einem bestimmten Beobachtungsort ist der zeitliche Ablauf dieses Geschehens durch folgende Ereignisse gekennzeichnet: einströmende Warmluft, Warmfrontdurchzug, Warmluftsektor, Kaltfrontdurchzug, Rückseitenwetter. Der Ablauf spiegelt sich in den meteorologischen Messgrößen (Temperatur, Luftdruck und -feuchtigkeit, Windstärke und -richtung und Niederschlagsmengen) wider, aber eben auch in den leicht beobachtbaren Wolkenbildern, die für den jeweiligen Abschnitt charakteristisch sind (s. Abb. 1). Der beschriebene idealtypische Verlauf ist z. B. zu beobachten, wenn eine „junge“ Tiefdruckzyklone von Westen nach Osten durchzieht. Das tatsächliche Erscheinungsbild variiert allerdings von Tiefdruckzelle zu Tiefdruckzelle in unendlicher Vielfalt in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium der Zyklone, vom Beobachtungsstandort, der Jahreszeit und anderen Randbedingungen (s. auch Bilder auf der Umschlagsrückseite).

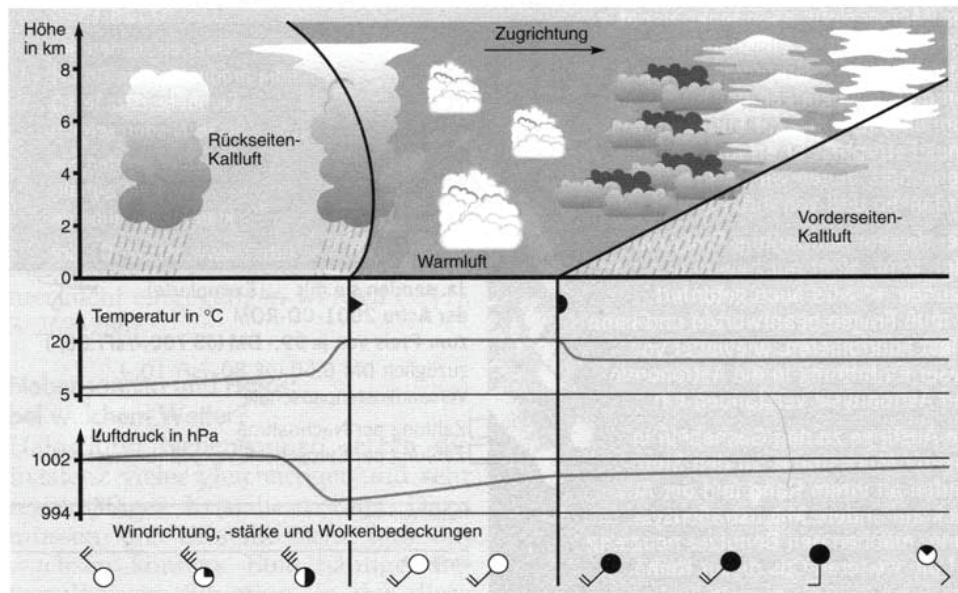


Abb. 1: Vertikalschnitt durch ein von Westen nach Osten ziehendes „junges“ Tiefdruckgebiet südlich des Tiefdruckzentrums (schematisch); der gesamte Durchzug dauert in der Regel 24–48 Stunden

Quelle: Physik für Realschulen 9/10 (NRW). Berlin: Cornelsen, 1996, S. 230

Roland Roth, geb. 1954,
Lehrer für Geografie und Religion.

Konradstraße 3
88427 Bad Schussenried

Typische Wolkenbilder

Das **Herannahen eines Tiefdruckgebietes** macht sich schon viele Stunden vor der durchgreifenden Wetterumstellung bemerkbar. In Verbindung mit fallendem Luftdruck und steigender Luftfeuchte kündigen die unscheinbaren **dünnen Feder- oder Schleierwolken**, von den Meteorologen Cirren genannt, die zunächst nur in der Höhe einströmende Warmluft an. Die Wolken bestehen aus Eiskristallen, die, angetrieben von starken Höhenwinden, dem eigentlichen Regengebiet Hunderte von Kilometern vorausseilen. Angenommen, die Niederschlagszone zieht tatsächlich auf den Beobachtungsstandort zu, dann ist in 12 bis 36 Stunden mit Regen zu rechnen. Aber aufgepasst! Cirren können auch während einer Schönwetterlage in Zusammenhang mit hochreichender Warmluftkonvektion auftreten.

TIPP: Kondensstreifen sind von Flugzeugen hervorgerufene Cirren, die für die eigene Wettervorhersage von Bedeutung sein können. Lösen sie sich bei Hochdruckwetter rasch auf, ist die Luft in dieser Höhe trocken, die stabile Schönwetterlage bleibt erhalten. Lösen sich die Kondensstreifen dagegen nur langsam oder überhaupt nicht auf, dann ist dies ein sicheres Zeichen dafür, dass die Feuchtigkeit zunimmt. Bevor die ersten Cirren der nahenden Schlechtwetterzone erscheinen, lassen Kondensstreifen bereits Rückschlüsse auf eine Wetterumstellung zu.

Die Cirren gehen nahtlos in **dünne Schichtwolken**, den **Cirrostratus** über, hinter dessen milchigem Schleier die Sonne mehr und mehr verschwindet. Die Warmfront liegt vor unserer Haustür. In wenigen Stunden, spätestens am kommenden Tag, setzt Niederschlag ein. Bis dahin fällt der Luftdruck in Bodennähe langsam weiter, Winde mit südlicher Komponente herrschen vor.

TIPP: In Verbindung mit Eiswolken können häufig Halo-Erscheinungen beobachtet werden, sichtbare Zeichen für zunehmende Luftfeuchtigkeit in Höhen oberhalb 6 km und im Allgemeinen für eine baldige Wetterverschlechterung. Die bekanntesten Erscheinungen sind Nebensonnen, Mond- oder Sonnenringe.

Die **Niederschlagszone der aufgleitenden Warmluft** zieht über den Beobachtungsstandort. Dort, wo die Luftmassengrenze zur vorgelagerten kälteren Luft den Boden erreicht, liegt die Warmfront. Über dieser befindet sich eine Wolkenschicht mit großer vertikaler Erstreckung (Mächtigkeit). Aus der **kompakten, eintönig grauen Wolkenschicht** fällt der von Land-, Forst- und Wasserwirtschaft gleichermaßen erwünschte „Landregen“, der mehrere Stunden anhalten und vorübergehend schauerartig verstärkt auftreten kann. Hin und wieder, vor allem im Stau der Gebirge und bei gleichzeitiger Schneeschmelze können lang andauernde Regenfälle aber auch zu Überschwemmungen führen. Nach dem Durchzug der Warmfront, sind im Warmluftsektor im Sommer flache einzelne Cumuluswolken ohne Niederschlagsneigung die Regel, im Winter bildet sich wegen der geringeren Sonneneinstrahlung über einer bodennahen Inversion oft eine dünne graue Wolkenschicht aus der Nieselregen oder Schnee fallen kann.



Cirren (Feder- oder Schleierwolken): Vorboten einer Wetterumstellung



Cirrostratus (hohe Schichtbewölkung): Die Warmfront rückt heran



Nimbostratus, Warmfront: Anhaltender Landregen während der Warmfrontpassage

Kopervorlage

Die **Schichtbewölkung** der abziehenden **Warmfront** macht kurzzeitig der Sonne Platz, bevor die nachrückende Kaltfront einen wechselhaften Witterungsabschnitt einleitet. Im Bildhintergrund lassen die **in die Höhe quellenden Wolkentürme** die Dynamik der bald eintreffenden Kaltfront erahnen. Der Luftdruck erreicht nun seinen tiefsten Stand, um beim Durchzug der Kaltfront sprunghaft anzusteigen.

Die Kaltfront naht: Sie bringt kräftige Schauer und merkliche Abkühlung



Nach **Abzug der Kaltfront** stellt sich bei rasch wechselnder Bewölkung typisches „Aprilwetter“ ein, von den Meteorologen „Rückseitenwetter“ genannt. Sonnige Abschnitte wechseln wiederholt mit zunächst noch dichter Haufenbewölkung. Zwar gewinnt die Sonne allmählich die Oberhand, örtlich niedergehende Schauer können aber noch große Niederschlagsmengen bringen, gelegentlich begleitet von Blitz und Donner.

Rückseitenwetter: Teils mächtige Cumuluswolken bringen schauerartige Niederschläge

Die eingeflossene feuchtkühle Meeresluft ist unter Hochdruckeinfluss gelangt. Auf sternenklares, meist empfindlich frische Nächte folgt ein typischer Tagesgang der Bewölkung. Nach einem wolkenlosen Tagesbeginn bilden sich am Vormittag erste kleine Haufenwolken, die mit dem Höchststand der Sonne ihre größte Ausdehnung erfahren. Diese Haufenwolken zeigen allerdings keine Bereitschaft in die Höhe zu wachsen und sind deshalb, trotz ihrer manchmal bedrohlich wirkenden dunklen Unterseite, harmloser Natur. Bei nachlassender Sonneneinstrahlung lösen sie sich wieder auf, so dass einer neuerlich sternenklaren Nacht nichts mehr im Wege steht. Eine derartige Schönwetterlage, die längere Zeit anhalten kann und beste Voraussetzungen für unser Wohlbefinden und Leistungsvermögen bietet, ist im „Wonnemonat Mai“ besonders häufig anzutreffen.



Schönwettercumuli: Aus den flachen Cumuli fällt kein Regen

TIPP: Ein gutes Barometer gehört in jeden Haushalt und natürlich auch in jede Schule, wenn man die Wetterentwicklung beurteilen will! Am zweckmäßigsten sind Dosenbarometer, auch Aneroidbarometer genannt. Um den Verlauf des Luftdrucks einigermaßen genau verfolgen zu können, ist es nötig, den Stand des Barometers wenigstens dreimal am Tage abzulesen. Der mechanische Widerstand der Anzeige lässt sich überwinden, indem man zuvor leicht links unten auf das Schutzglas des Barometers klopft. (Zur Eichung des Barometers auf NN-Werte siehe Hinweis auf S. 42.)

Den Barometerangaben „Schön“, „Veränderlich“, „Regen“ und dergleichen sollte man nicht allzuviel Beachtung schenken. Wichtig für die eigene Wettervorhersage sind die Luftdruckänderungen. Steigt der Druck gleichmäßig über mehrere Tage hinweg, dann ist mit einer durchgreifenden Wetterbesserung, möglicherweise sogar mit einer längeren Schönwetterperiode zu rechnen. Rascher Druckanstieg verheißt dagegen wenig Gutes, die Wetterbesserung ist, wie der Name Zwischenhoch anschaulich ausdrückt, meist nur von kurzer Dauer.



Farbige Dämmerungserscheinung

„Abendrot – gut‘ Wetterbot‘, Morgenrot – mit Regen droht“ lautet eine vielbeachtete Bauernweisheit. Eine Untersuchung von Stefan Kämpfe (Beilage zur Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes 242/1996) scheint den Volksmund zu bestätigen, vor allen Dingen, wenn diese Wettererscheinungen deutlich ausgeprägt sind. Erklärung: die im Osten aufgehende Sonne beleuchtet die von Westen her aufziehenden Schlechtwetterwolken, während die Abendsonne die nach Osten abziehenden Wolken anleuchtet, immer vorausgesetzt, die Wetterfronten ziehen von West nach Ost! Beobachtet man das Morgenrot im Osten, so sieht man die letzten Wolken der abziehenden Wetterfront beleuchtet.

Bei zunehmender Luftfeuchtigkeit, hohen Temperaturen in Bodennähe und fallendem Luftdruck herrscht ein idealer Nährboden für die Entwicklung von **Gewitterwolken**. Sie läuft in etwa folgender Weise ab: Um die Mittagszeit zeigen sich scheinbar harmlose Hauwenwolken (Cumuli). Ihre Ränder sind noch scharf umrissen. Nur dreißig Minuten später sind die Wolkentürme deutlich in die Höhe gewachsen, ihre Spitzen fasern aus, Zeichen für die Entstehung einer Eiskappe. Mit der Vereisung an der Oberkante entstehen die ersten Entladungen. Aus der ausgewachsenen Gewitterwolke (**Cumulonimbus**) geht ein heftiger Regen- und Hagelschauer nieder. Cumulonimben erreichen in unseren Breiten Höhen von bis zu 13 Kilometern. Höher können sie wegen des Endes des Temperaturgefälles an der Unterseite der Stratosphäre nicht anwachsen. Vielmehr verbreitert sich spätestens dort die Oberseite der Gewitterwolke zum so genannten Amboss.

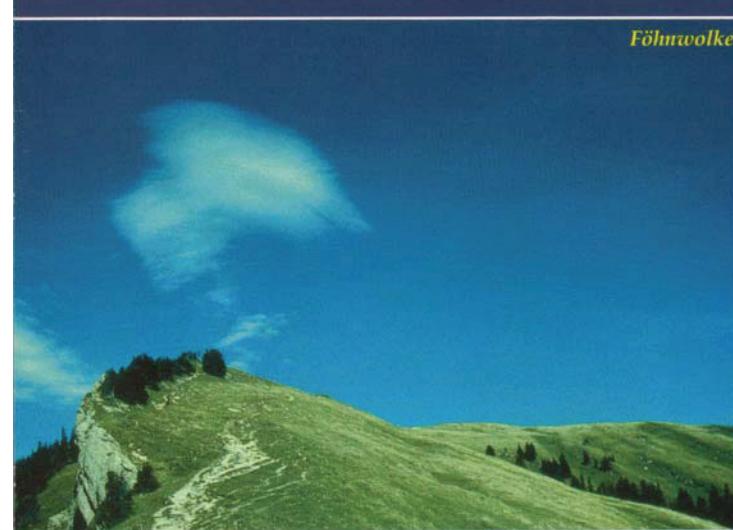
Gewitterwolken können sich bei hoher Luftfeuchtigkeit immer bilden, wenn das Temperaturgefälle mit zunehmender Höhe wesentlich größer ist als normal, beispielsweise auch, wenn Kaltluft in der Höhe rasch vordringt. Wasserdampfhaltige, aufsteigende Luftmassen kühlen dann wegen der Kondensationswärme weit weniger stark ab als ihre Umgebung. Dies verstärkt den Auftrieb und begünstigt damit das rasche Anwachsen der Wolke. Während Wärmegewitter lokal begrenzte Wettererscheinungen sind und für die weitere Wetterentwicklung keine große Bedeutung haben, leiten Kaltfrontgewitter einen Wetterumschwung ein.

Gewitterwolke mit Niederschlägen



Föhnwolke

← Von Westen her nähert sich ein Tiefdruckgebiet, auf dessen Vorderseite sich im Lee der Gebirgszüge Föhn einstellt. Dieser Fallwind löst wegen der adiabatischen Erwärmung absinkender Luftmassen die üblicherweise in dieser Situation vorhandene Cirrusbewölkung auf. Stattdessen bilden sich **vereinzelte Föhnwolken** (**cumuli lenticularis**) aufgrund einer vertikalen Wellenbewegung der hereinfallenden Warmluft. (In der oberen Wellenkappe kühlte die Luft unter den Taupunkt ab.) Zwar kennt man den klassischen Föhn vor allem im Alpenvorland, doch auch im Bereich der deutschen Mittelgebirge und in



Norddeutschland, im Lee des skandinavischen Gebirges, lassen sich Föhnneffekte und Föhnerscheinungen beobachten. Obwohl der Föhn häufig strahlenden Sonnenschein, eine herrliche Fernsicht und vorübergehend deutlich steigende Temperaturen bringt, ist er, hervorgerufen von einem Tiefdruckgebiet, in den meisten Fällen ein Schlechtwetteranzeiger.

Am Rand von Gewittern, bevorzugt unterhalb des Amboss‘ von Cumulonimben, entstehen hin und wieder so genannte **Mamma-Wolken** (lat. *mammatus* = Beutel, Höcker). In ihrem Gefolge können starke Windböen und kräftige Regengüsse auftreten.

Mammatus

