

# OUTDOOR

Basiswissen für draußen

Michael Hodgson & Meeno Schrader



## Wetter



**Wie das Wetter entsteht**

**Die Wolken**

**Geografische Wetterschwankungen**

**Die Wettervorhersage**

**Die Zeichen der Natur**

**Hobby-Meteorologie**

**Glossar**

**Literatur, Wetterregeln, Index**



*Cumulus*



Band 13

# OutdoorHandbuch

Michael Hodgson & Meeno Schrader

# Wetter

*Cumulonimbus*

# Wetter

Copyright Conrad Stein Verlag GmbH.  
Alle Rechte vorbehalten.

Der Nachdruck, die Übersetzung, die Entnahme von Abbildungen, Karten, Symbolen, die Wiedergabe auf fotomechanischem Wege (z. B. Fotokopie) sowie die Verwertung auf elektronischen Datenträgern, die Einspeicherung in Medien wie Internet (auch auszugsweise) sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages unzulässig und strafbar.

Alle Informationen, schriftlich und zeichnerisch, wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und überprüft.

Sie waren korrekt zum Zeitpunkt der Recherche.

Eine Garantie für den Inhalt, z. B. die immerwährende Richtigkeit von Adressen, Telefonnummern sowie Internetadressen, Zeit- und sonstigen Angaben, kann naturgemäß von Verlag und Autor –auch im Sinne der Produkthaftung – nicht übernommen werden.

Die Autoren und der Verlag sind für Lesertipps und Verbesserungen (besonders per E-Mail) unter Angabe der Auflagen- und Seitennummer dankbar.

Dieses OutdoorHandbuch hat 96 Seiten mit 36 farbigen Abbildungen und 21 farbigen Illustrationen. Es wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt, in Deutschland klimaneutral hergestellt und transportiert und wegen der größeren Strapazierfähigkeit mit PUR-Kleber gebunden.



Dieses Buch ist im Buchhandel und in Outdoor-Läden erhältlich und kann im Internet oder direkt beim Verlag bestellt werden.

OutdoorHandbuch Band 13

ISBN 978-3-86686-786-4      Nachdruck der 4. Auflage 2022

Text: Michael Hodgson (Durchsicht dieser Auflage: Torsten Schwinn)

Übersetzung und Bearbeitung: Meeno Schrader

Fotos: Torsten Schwinn, Peter Dierks, U. Oppermann, Pia Thauwald,  
U. Krautheimer, Tonia Körner, Dieter Großelohmann, Manuela Dastig

Illustrationen: Eike Becker

Layout: Manuela Dastig

Gesamtherstellung: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten

Dieses OutdoorHandbuch wurde konzipiert und  
redaktionell erstellt vom:



Conrad Stein Verlag GmbH, Kiefernstr. 6,

59514 Welver, ☎ 023 84/96 39 12,

✉ info@conrad-stein-verlag.de,

🌐 www.conrad-stein-verlag.de

Besuchen Sie uns bei Facebook & Instagram:

 [www.facebook.com/outdoorverlag](http://www.facebook.com/outdoorverlag)

 [www.instagram.com/outdoorverlag](http://www.instagram.com/outdoorverlag)

# Inhalt

<b>Wie das Wetter entsteht</b>	<b>12</b>
Fronten .....	16
Gewitter und Blitzschlag .....	19
Hurrikane, Tornados .....	22
Regen und Schnee .....	23
Tau und Frost .....	24
Die Jahreszeiten .....	24
<b>Die Wolken</b>	<b>26</b>
Der Wasserkreislauf .....	27
Entstehung von Wolken .....	28
Was bedeuten die Wolken? .....	28
Wolkentypen .....	29
Wettervorhersage mithilfe der Wolken .....	36
<b>Geografische Wetterschwankungen</b>	<b>38</b>
Adiabatische Temperaturschwankungen .....	40
Föhn .....	42
Berge und Täler .....	43
Schneefelder und Gletscher .....	46
Die alpine Landschaft .....	47
Wüsten .....	47
Seen und Ozeane .....	48
Stadtgebiete .....	48
Allgemeine Richtlinien .....	50
<b>Die Wettervorhersage</b>	<b>51</b>
Luftdruckänderungen: Die Bedeutung des Höhenmessers .....	52
Auskühlung .....	54
Windgeschwindigkeit .....	56
Einsatz aller Informationen .....	58
Warmfronten .....	58

Kaltfronten .....	59
Okkludierte Fronten .....	59
Bedeutung der Windrichtung für die Wettervorhersage .....	60
<u>Die Zeichen der Natur</u> .....	<u>63</u>
Morgen- und Abendhimmel .....	64
Nebel .....	64
Himmelfarben .....	65
Gänse, Moskitos und Schwarze Fliegen .....	65
Frösche, Bienen .....	66
Seemöwen, Singvögel .....	66
Quellen, Teiche und Höhlen .....	67
Pflanzen, Haare .....	67
Leinen, Hanf und Holzgriffe .....	68
Wind .....	68
Der Rauch eines Lagerfeuers .....	69
Halo um Sonne und/oder Mond .....	70
Rindvieh, Lautstärke .....	70
Die Ruhe vor dem Sturm .....	70
Kaffee .....	70
Frost und Taupunkt .....	71
Geruch .....	71
<u>Hobby-Meteorologie</u> .....	<u>72</u>
<u>Glossar</u> .....	<u>80</u>
<u>Literatur, Internetlinks</u> .....	<u>87</u>
<u>Wetterregeln</u> .....	<u>89</u>
<u>Index</u> .....	<u>94</u>



# Wie das Wetter entsteht



*Stratocumulus*



Im Allgemeinen fließt auf der nördlichen Erdhalbkugel warme (tropische) Luft nach Norden und kalte (polare) Luft nach Süden. Wenn man das weiß, wird einem schnell klar, dass Warmfronten mit Warmluftvorstößen von Süden und Kaltfronten mit Kaltlufteinbrüchen von Norden verbunden sind. Auf Wetterkarten und klimatologischen Darstellungen findet man häufig drei Arten von Luftmassen: **maritime Polarluft** (mP), das ist kalte Polarluft, die durch den Ozean verändert wird; **maritime Tropikluft** (mT), das ist warme tropische Luft, die durch den Ozean verändert wird, und **kontinentale Polarluft** (cP), das ist kalte Polarluft, die über Land gebildet wird.

Durch die polaren Luftmassen kann sich das Wetter schnell ändern, und wenn diese Luft dann über Land erwärmt wird, wird sie instabil und turbulent. Damit verbunden sind Cumuluswolken und häufig heftige Niederschläge. Tropische Luft ist stabiler, weil sie schon relativ warm ist. Sie bringt oft Regen mit sich, der dann länger anhalten kann.

Sowohl kontinentale als auch maritime Kaltluft beeinflussen das Wetter in Europa. Maritime Kaltluft führt im Frühjahr zu umfangreichen Nebelgebieten in den Küstenregionen, zu heftigen Stürmen in Südfrankreich oder im Sommer zu ergiebigen Niederschlägen und Gewittern in England, Skandinavien oder im Bereich der Alpen.

Kontinentale Polarluft bringt im Winter oft lang anhaltende Frostperioden mit sehr niedrigen Temperaturen.

Maritime Tropikluft führt im Sommer zu ergiebigen Regenfällen, oft verbunden mit heftigen Gewittern über Frankreich und Spanien, im Winter zu Nebel und diesigem Regenwetter.

Wenn sich eine Luftmasse in der Atmosphäre verlagert, ist ein Kontakt mit anderen Luftmassen unvermeidbar. Die Berührungsflächen, an der zwei unterschiedliche Luftmassen aufeinanderstoßen, nennt man **Fronten**. Für das Verständnis der Wetterentstehung ist ein Überblick über die Wechselwirkungen von Luftmassen an den Fronten außerordentlich wichtig!

Fronten kommen nicht aus dem Nichts. Kräfte, die Drucksysteme genannt werden, sind hier wirksam, welche die verschiedenen kalten und warmen Luftmassen verschieben und ziehen. Hochdruckgebiete auf der Nordhalbkugel lassen Winde entstehen, die im Uhrzeigersinn

aus dem Kern des Hochs wehen, während Winde im Bereich von Tiefdrucksystemen gegen den Uhrzeigersinn in das Tief wehen. Auf der Südhalbkugel geschieht dies genau andersherum.

Hochdruckgebiete entstehen im Allgemeinen in relativ kalter Luft, **Tiefdruckgebiete** hingegen da, wo warme und kalte Luft aufeinanderstoßen. Da kalte Luft schwerer ist als warme, übt sie einen Druck auf die Erdoberfläche aus. Dieser Druck wird durch einen Anstieg des Luftdruckes auf dem Barometer angezeigt. Umgekehrt steigt warme Luft auf, was zu geringerem Druck auf die Erdoberfläche führt. Damit zeigt auch ein Barometer niedrigere Luftdruckwerte an.

Warm- und Kaltluftmassen vermischen sich nur schwer. Sie verdrängen sich gegenseitig, trennen voneinander unabhängige Systeme und wechseln einander ab. Der Wetterbeobachter kann Wetteränderungen feststellen, indem er Luftdruckänderungen und die herrschenden Winde beobachtet. Mehr hierzu im Kapitel „Die Wettervorhersage“.

Obwohl nasses und wechselhaftes Wetter eher mit Systemen niedrigen Luftdruckes, d.h. Tiefdruckgebieten, verbunden ist und schönes Wetter mit Hochdruckgebieten, manchmal auch Rücken genannt, gibt es auch Ausnahmen. Das Wetter, das mit einer Warm- oder Kaltfront einhergeht, muss nicht immer schlecht sein und hängt von der vorherrschenden Windrichtung ab. Wenn die Luft über eine signifikant große Wasserfläche gestrichen ist, kann es, egal ob im Hoch- oder Tiefdruckgebiet, zu Niederschlag kommen.

Wie schnell sich der Luftdruck eines einzelnen Systems ändert, ist ein Indiz für die Entwicklung, die Dauer und die Heftigkeit des aufziehenden Schlechtwettergebietes. Schneller **Luftdruckabfall** bedeutet, dass mit dem durchziehenden Tiefdruckgebiet Sturm aufkommt, der wahrscheinlich nur von kurzer Dauer sein wird. Ist der Druckabfall langsam und stetig, wird der damit auftretende Starkwind lange anhalten und kann sich noch zum Sturm weiterentwickeln.

**Steigender Luftdruck** bringt gewöhnlich eine Wetterbesserung mit sich. War der Luftdruck jedoch anfangs sehr niedrig, dann werden erst für eine Weile intensive Regenschauer durchziehen, bevor die Sonne durch die Blätter lacht. Ein schneller Druckanstieg führt zu sehr starkem Wind oder Sturm und instabilen Wetterverhältnissen.

# Die Wolken



*Stratocumulus*

## Der Wasserkreislauf

Obwohl er kein integraler Bestandteil der Wettervorhersage ist, spielt der Wasserkreislauf eine entscheidende Rolle bei der Bildung von Wolken und dem möglichen Niederschlag, der die Feuchtigkeit zur Erde zurückbringt.



Die Feuchtigkeit in der Luft kommt aus vielen Quellen. In die Atmosphäre verdunstet Wasser von Ozeanen, Seen, Teichen, Flüssen, Feuchtwiesen - aus jedem offenen Wasserkörper, der mit Luft in Kontakt kommt. Wenn diese warme, feuchte Luft abkühlt, sei es adiabatisch oder durch den Kontakt mit kälterer Luft, so kondensiert der Wasserdampf in der warmen Luft. Wolken entstehen, und schließlich fällt das Wasser zwangsläufig wieder als Niederschlag auf die Erde - als Regen, Schnee, Hagel, usw.

Man muss dabei auch bedenken, dass alle lebenden Organismen, Pflanzen und Tiere, Wasserdampf abgeben. Tiere durch das Atmen, Pflanzen über ihre Blätter. Diese Feuchtigkeit tritt ebenfalls in den Wasserkreislauf ein. Dieser ist ein endloser Prozess, in dem Wasser verdunstet, kondensiert, verdunstet, kondensiert usw. usf.

---

## Entstehung von Wolken

---

Im Allgemeinen entstehen Wolken durch Wassertröpfchen und Eiskristalle, die durch turbulente Luftbewegungen in der Luft gehalten werden. Indem die Feuchteteilchen in den Wolken in Zahl und Größe zunehmen, werden sie zu schwer und fallen als Niederschlag auf die Erde. Diese Wassertröpfchen und Eiskristalle durchlaufen alle, wie sie da sind, denselben Weg. Durch Abkühlung sinkt die Lufttemperatur unter ihren Tau- oder Kondensationspunkt.

Wolken können auf die unterschiedlichsten Weisen entstehen:

- ▷ Wolken entstehen, wenn Luft adiabatisch abgekühlt und erwärmt wird, indem sie über einen Bergrücken oder -gipfel geführt wird.
- ▷ Indem sich eine Kaltfront unter eine Warmluftmasse schiebt, bilden sich Wolken, weil nun die warme Luft durch das Aufsteigen abgekühlt wird und kondensiert.
- ▷ Wenn die Erde in einer wolkenlosen Nacht Wärme abstrahlt, bildet sich Nebel nahe der Erdoberfläche, weil hier warme Luft mit der kalten Oberfläche in Kontakt kommt.
- ▷ In Küstenregionen entsteht sehr oft Nebel und Dunst, der sich durch warme Meeresluft bildet, welche über Land abgekühlt wird und kondensiert. Dieselben Verhältnisse können auf jede größere Wasserfläche übertragen werden.
- ▷ Niederschlag, der aus hohen Wolken fällt, kühlt manchmal die Luft in niedrigeren Höhen und bewirkt so die Bildung tiefer Wolken.

---

## Was bedeuten die Wolken?

---

Der Wetterinteressierte kann durch die andauernde Beobachtung von Wolken einige recht genaue Schlüsse über die Änderung der Wetterlage ziehen. Vermehren sich die Wolken und nehmen sie in ihrer Größe und Dichte zu, verschlechtert sich das Wetter wahrscheinlich. Beginnen die Wolken schneller am Himmel zu ziehen, deutet dies auf eine Änderung in der Windgeschwindigkeit und damit auf eine Änderung des Luftdruckes hin, was wiederum den Aufzug von schlechtem Wetter anzeigen kann.

# Geografische Wetterschwankungen



*Cumulonimbus*





Sind Sie auf einem Bergrücken und das Wetter ist warm und sonnig, dann kann es sehr wohl sein, dass es im tiefer liegenden Tal deutlich kälter ist. Wie ist das möglich? Man kann Temperatur- und Feuchte-schwankungen auf mikroklimatische Einflüsse zurückführen. Durch unterschiedliche solare Erwärmung, Einstrahlung und Abkühlung infolge von Verdunstung entstehen Unterschiede in den Temperaturverhältnissen und damit verschiedene Mikroklimata. Wenn man nun weiß, was das ist und wie sich Mikroklimata auswirken, dann kann man besser entscheiden, ob man eine frische Nacht zusammengekauert in seinem Schlafsack in einer Kaltluftsenke verbringen oder sich lieber bequem mehrere hundert Meter entfernt im Mondlicht aalen will.

Doch eines muss klar sein: Ist das Wetter mies, dann bilden sich nur schwache Mikroklimata. Schlechtes Wetter gibt der Bildung von Mikroklimaten kaum eine Chance.

---

## Adiabatische Temperaturschwankungen

---

Steigt Luft auf, dann kühlt sie sich auf 100 m um ungefähr  $1^{\circ}\text{C}$  ab. Um denselben Betrag erwärmt sie sich auch wieder, wenn sie absinkt. Trifft nun eine Luftströmung auf einen Berg, dann wird sie gezwungen, über diesen hinwegzufließen. Dabei verringert sich der Luftdruck, die Luft dehnt sich aus und damit sinkt die Temperatur. Schwappt dieses Luftpaket über einen Gipfel, dann steigt seine Temperatur beim Absinken wieder an, weil der Luftdruck wieder zunimmt und das Paket zusammendrückt. Adiabatische Erwärmung und Abkühlung tritt jedoch nicht nur an Bergen auf. Jede Luftmasse, die in der Atmosphäre aufsteigt oder absinkt, wird adiabatisch abgekühlt oder erwärmt.

Dieser Prozess wird durch die **Kondensation** verändert. Wo gerade adiabatische Abkühlung die Temperatur verringert, führt jede Kondensation zu einer Erhöhung. Der Nettoeffekt bei einer feuchten Luftmasse, die über den Berg geführt wird, ist eine mittlere Abkühlung um  $0,6^{\circ}\text{C}$  pro 100 m. Hat das Luftpaket den Gipfel erreicht, erwärmt sich die Luft wieder beim Absinken, jedoch tritt jetzt keine Kondensation mehr auf. Damit erwärmt sich diese (trockene) Luft um  $1^{\circ}\text{C}$  pro 100 m Höhenverlust.



2.000-er mit vertikaler Temperaturverteilung

2.000-er mit adiabatischer Abkühlung und Erwärmung



A wide-angle photograph of a rural landscape. The foreground is a lush green field with some yellow wildflowers. In the middle ground, there are rolling green hills and a white house with a dark roof. The sky is blue with scattered white cumulus clouds.

# Hobby-Meteorologie

*Cumulus*



Eine Wetterstation hinter dem Haus stehen zu haben, kann nicht nur Spaß machen, sondern auch recht nützlich sein. Kombiniert man ein wenig Erfahrung mit der richtigen Ausrüstung, kann jeder lernen, Wetteränderungen wenigstens 12 bis 24 Stunden im Voraus vorherzusehen, was einem die Entscheidung erleichtert, ob man einen Regenmantel oder die Sonnencreme für die Spritztour aus der Stadt mitnehmen soll.



Wetterstationen für den privaten Gebrauch sind durch die zunehmende Elektronisierung viel kompakter und technisierter geworden. Es gibt dabei Wetterstationen auf dem Markt, bei denen alle relevanten Informationen zu Hause aufgezeichnet werden können, ohne dass man nur einen Fuß vor die Tür setzen muss. Ein Kleincomputer registriert



*Regenmesser und Barometer*

die Windgeschwindigkeit und -richtung, Temperatur, Luftdruckänderungen und den Niederschlag, der von einem außerhalb (z.B. auf dem Dach) installierten Gerät gemessen wird. Das kann man wohl eine bequeme Wettervorhersage nennen!

Ein weiterer Pluspunkt ist, dass die ganze Computerisierung zu einer deutlich unvoreingenommenen Vorhersage führen könnte - man urteilt dabei weniger subjektiv und verlässt sich nicht nur auf „Erfahrungswerte“.

Mögen Sie es eher traditionell, dann werden Sie sich vielleicht lieber eine Wetterstation für draußen bauen wollen, bei der alle Instrumente dicht beisammen sind, um einfacher abgelesen werden zu können.

*Niederschlagsmesser*



# Index



*Cumulus und Cirren*



<b>A</b>		Föhnwolken	35
Abwinden	19	Front	82
Adiabatische Abkühlung	81	Fronten	14
Adiabatische Erwärmung	81	Frost	24
Adiabatische		<b>G</b>	
Temperaturschwankungen	40	Gewitter	19
Alto cumulus	31	Graupel	82
Alto stratus	33	Grüner Blitz	82
Anemometer	81	<b>H</b>	
Atmosphärischer Druck	81	Hagel	82
Aufwind	81	Halo	83
Aufwinde	19	Hitzeglocke	83
Auskühlung	54	Hochdruckgebiet	83
<b>B</b>		Hof	84
Barograf	81	Hurrikane	22
Barometer	81	Hygrometer	84
Blitze	20	<b>I</b>	
<b>C</b>		Isobaren	77, 84
Cirren	29	<b>K</b>	
Cirrocumulus	30	Kaltfront	36
Cirrostratus	33	Kaltfronten	59
Coriolis-Effekt	82	Kaltluftsenken	43
Cumulonimbus	31	Koaleszenz	23, 84
Cumulus	30	Kondensation	40
Cumulus congestus	32	kontinentale Polarluft	14
<b>D</b>		<b>L</b>	
Düseneffekt	82	Landwinde	48
Düseneffekten	47	Lee	84
<b>F</b>		Luftdruckabfall	15
Fallwind	42, 82	Luv	84
Föhn	42, 82		

M

maritime Polarluft	14
maritime Tropikluft	14

N

Nebel	84
Nebensonnen	84
Niesel	84
Nimbostratus	35

O

Okkludierte Fronten	59
Ozon	85

Q

Quellender Cumulus	32
--------------------	----

R

Raureif	85
Regen	85
Regenbogen	85
Regentropfen	85
Relative Feuchte	85

S

Sättigungspunkt	86
Saurer Regen	86
Schauer	86
Schnee	24, 86
Schneeregen	86
Schönwettercumulus	31
Seewinde	48
Sommer	25
Stadtklima	48
Steigender Luftdruck	15

T

Tau	24
Taupunkt	86
Thermometer	86
Tiefdruckgebiet	86
Tiefdruckgebiete	15
Tornados	22
tropische Zyklonen	22

W

Warmfront	36
Warmfronten	58
Wasserhose	23
Wetterschwankungen	38
Wettervorhersage	36, 51
Windchill-Tabelle	55
Windrichtung	60
Winter	25
Wolken	26

nach Norden

Wanderkarten

Landkarten

[www.geobuchhandlung.de](http://www.geobuchhandlung.de)



Aus dem Inhalt:

- ▷ Wie das Wetter entsteht
- ▷ Die Wolken
- ▷ Geografische Wetterschwankungen
- ▷ Die Wettervorhersage
- ▷ Die Zeichen der Natur
- ▷ Hobby-Meteorologie
- ▷ Glossar
- ▷ Wetterregeln
- ▷ Praktische Griffmarken
- ▷ Ausführlicher Index
- ▷ 96 Seiten
- ▷ 36 farbige Abbildungen
- ▷ 21 farbige Illustrationen
- ▷ Haltbare PUR-Klebebindung
- ▷ Chlorfrei gebleichtes Papier
- ▷ Klimaneutral gedruckt



Nordis: „Jeder kann lernen, wie man mit und ohne Instrumente zu einem echten Wetterfrosch wird. Ein handliches Büchlein für unterwegs!“



Nachdruck der 4. Auflage 2022  
OutdoorHandbuch Band 13  
ISBN 978-3-86686-786-4  
€ 9,90 [D]

