

*User stellen Alltagsfragen, Experten
antworten*

[[ORF ON Science](#) : [Ask Your Scientist](#) : [Wissen und Bildung](#) . [Umwelt und Klima](#)]

Warum fallen Wolken nicht vom Himmel?

Wolken können alle möglichen Gestalten annehmen:
Manche gleichen Federn, andere Schäfchen, Haufen oder
Schleiern. Gemeinsam ist ihnen folgende Eigenschaft: Sie
bestehen aus kleinen Wassertropfchen. Sollte deren
spezifisches Gewicht nicht größer sein als jenes der Luft?

Anders formuliert: Was hält sie am Himmel, die Wolken?
Die Thermik wird es wohl nicht sein, vermutet unser User
"regow". Doch was ist es dann?

Die Frage im Wortlaut

regow: Warum fallen Wolken nicht vom Himmel? Wolken bestehen aus
Tröpfchen, nicht nur aus Wasserdampf (der ja unsichtbar wäre).
Tröpfchen (flüssiges Wasser) sollten aber schwerer als Luft sein.
Manchmal wird mit der Reynolds-Zahl und der Thermik argumentiert, an
die Thermik (Aufwinde) kann ich allerdings nicht glauben, weil mir die
Wolkendecke dafür viel zu ruhig erscheint. Also, wieso bleiben die
Wassertropfen oben?

Posten Sie Ihre Antworten!

Wenn Sie glauben, die Antwort(en) zu kennen: Benutzen
Sie unser Forum im Anschluss an die Geschichte - und
posten Sie "regow" und den anderen Usern Ihre
Hinweise.

Kommende Woche wird science.ORF.at die Antwort(en)
von Experten und Wissenschaftlern präsentieren.

[22.6.06]

"Ask Your Scientist": Stellen Sie auch weiterhin Fragen
science.ORF.at lädt seine User ein, im Rahmen von "Ask Your Scientist"
auch weiterhin Fragen zum Thema Wissenschaft zu stellen.
Sie können die Fragen unter der E-mail-Adresse askyourscientist@orf.at
stellen oder per Post: science.ORF.at, Argentinierstraße 30a, 1040 Wien.
→ [So funktioniert "Ask Your Scientist"](#)

→ [Das "Ask Your Scientist"-Archiv](#)

Fragenbank auch bei "Innovatives Österreich"
Fragen jeder Art zum Thema Wissenschaft kann man auch bei der
Online-Plattform "Innovatives Österreich" stellen. Daraus entsteht eine
öffentliche zugängliche "Fragenbank", die interessantesten Probleme
werden an Experten zur Beantwortung weitergeleitet. Regelmäßig
präsentiert das Ö1-Radio und science.ORF.at die "Frage des Monats".
→ innovatives-oesterreich.at

[[ORF ON Science](#) : [Ask Your Scientist](#) : [Wissen und Bildung](#) . [Umwelt und Klima](#)]

Habe jetzt die anderen Postings nur auf Stichworte überflogen...
...und obwohl der Begriff Hagel mehrmals vorkommt, bin ich nicht auf den Hinweis gestoßen, dass vermutlich jeder Regentropfen als Eiskörnchen startet.
Zu Beginn des vorigen Jahrhunderts konnte man sich die gewaltigen Aufwinde in Gewitterwolken nicht vorstellen, was zu Hörbigers Welteislehre führte.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Welteislehre>
Ob der Link jetzt grad gut ist sei dahingestellt, aber im Original-Buch war die Herkunft von Hagel als Rest von Eis aus dem Weltraum recht gut beschrieben - der Irrtum verzeilich. 

[aasgeier](#) | 26.06, 22:41

auweia - regow ist der Fragesteller - da muss Heimtücke dahinterstecken ;-)

Von wegen unsichtbarer Wasserdampf! Ist Luft selbst nicht auch unsichtbar und trotzdem so hellblau, dass sie den Mond fast unsichtbar macht? Wenn da nicht Brechungszahlen und so eine Rolle mitspielen.
Von den Kondensationskernen der Tropfen mal ganz zu schweigen.

[regow](#) | 27.06, 23:48

Ich bin ja total unschuldig und nur neugierig.
Einfache Fragen, die man nur als Kind so stellt und deren Beantwortung möglicherweise gar nicht so trivial ist, werden halt oft nicht geäußert, weil man nicht als dumm/ungebildet wahrgenommen werden will.

[rollingmill](#) | 28.06, 08:48

Stimmt regow. Die einfachsten Fragen sind oft die besten. Was mich interessieren würde: Warum sind die Schönwetterwolken weiss und die Schlechtwetterwolken schwarz, wo Wasser doch eigentlich durchsichtig sein sollte? Ich würde mir doch anstatt eines weissen Wattebausches eher ein glitzerndes Etwas erwarten.

[nour](#) | 25.06, 12:13

Da gibt es noch weitere Fragen.....
.....wozu rollingmill teilweise bereits Antworten geliefert hat.
Die Frage nach der Rolle welche die elektrischen Felder und die Gravitationsfelder in der Atmosphäre bei der Wolkenbildung spielen. Und meine weitere Frage, welche Kraft die Verdunstung tatsächlich auslöst. Experiment: Man stelle ein Glas Wasser mit derselben Temperatur wie der Raumtemperatur in einen absolut dichten Raum, dampfdicht nach allen Seiten, vollständig verdunkelt. Nach einer gewissen Zeit ist das Wasser im Glas verschwunden und hat sich in der Raumluft angesammelt oder kondensierte in diesem. Wieso? Durch welche Kraft? 

[rollingmill](#) | 25.06, 12:28

Weil sich die Moleküle nicht alle mit der selben Geschwindigkeit bewegen, sprich nicht alle dieselbe kinetische (thermische) Energie haben. Das was wir Temperatur nennen, ist nur ein Maß für die DURSCHNITTLICHE Bewegungsenergie der Moleküle in einem Glas Wasser. Ich glaube Ludwig Boltzmann hat das als Erster mit seiner statistischen Thermodynamik beschrieben. In einem Glas Wasser gibt es deshalb auch immer Moleküle, die genug Energie haben, um in sich in der Luft gasförmig zu lösen. Ist der Wassergehalts der Luft klein genug, dann bekommt nach und nach jedes Wassermolekül im Glas durch die thermischen Stöße genug Energie und geht in die Gasphase.

Deshalb kann auch mehr Eis von Gletschern

verschwinden, wenn die Temperaturen von z.B. -20 auf -15°C steigen.

[nour](#) | 25.06, 21:43

Hallo rollingmill....

...nicht schlecht, was Du da sagst. Dazu hatte ich noch andere Ideen. Die besondere Zusammensetzung der Luft könnte allein schon eine Verdampfung bewirken. Dann ist die Schwerkraft hier am Boden oder z.B. auf 4000 Metern nicht dieselbe. Dann kommt es vielleicht noch darauf an, ob der Boden, die Luft oder die höhere Atmosphäre positiv oder negativ geladen ist, etc. Es gibt möglicherweise viele weitere Faktoren welche zur Wolkenbildung beitragen. Man denke an ausserirdische Einflüsse wie kosmische Strahlung, starkes oder schwaches Magnetfeld der Sonne oder der Erde etc.

[rollingmill](#) | 26.06, 08:30

Klar spielt die Zusammensetzung der Luft eine Rolle. Ist sie bereits mit Wasser gesättigt, dann kann kein weiteres Wasser aufgenommen werden. Ist sie trocken, verdampft dein Glas Wasser schneller. Also ein recht einfaches thermodynamische Zweiphasengleichgewicht.

Die Schwerkraft ist in diesem Zusammenhang vollkommen egal, die Ladung ebenfalls, Magnetfeld oder kosmische Strahlung ebenfalls.

[solidstate](#) | 26.06, 14:02

Das gilt übrigens für jeden Stoff.

Jeder feste oder flüssige Stoff hat bei einer gegebenen Temperatur einen bestimmten Dampfdruck (entspricht einer Anzahl von Atomen oder Molekülen pro Raumeinheit). Unterhalb dieses Dampfdrucks entweichen mehr Teilchen aus diesem Stoff als auskondensieren. Ist der Gleichgewichtsdampfdruck erreicht, dann verdampfen gleich viele Teilchen pro Zeiteinheit wie auskondensieren ("dynamisches Gleichgewicht"). Oberhalb dieses Dampfdrucks entweichen weniger Teilchen als auskondensieren.

Der Dampfdruck "bestimmt" sogar ob ein Stoff bei einer gewissen Temperatur fest oder flüssig ist, denn die Phase die den niedrigeren Dampfdruck hat ist die thermodynamisch stabilere Phase.

So weit ich mich an mein Studium erinnere hat Wolfram bei Normaltemperatur den niedrigsten Dampfdruck. Der soll bei etwa 7 Atomen im bekannten Universum liegen! Das kann natürlich nicht direkt gemessen, aber aus Messungen bei (sehr viel) höheren Temperaturen berechnet werden.

[rollingmill](#) | 27.06, 10:49

Die Schwerkraft in 4000m Höhe ist übrigens nur um 0,13% geringer als auf der Erdoberfläche.

Obs 6372 km bis zum Erdmittelpunkt sind oder 6376km, ist für die Wolkenbildung relativ wurscht.

[leolegende](#) | 22.06, 23:36

Also hier fallen gerade Wolken vom Himmel. Ich glaube das nennt man Regen. 

[slartibartfast](#) | 23.06, 06:47

|O|

das wollt ich auch grad schreiben :-)

[regow](#) | 22.06, 21:43

rollingmills Erklärung ist einleuchtend.

Wer ist schon einmal mit dem Flugzeug geflogen und konnte beobachten wie sehr kleine und kleinste Wolken kompakten Wattebäuschchen gleichen.

Man würde doch eher einen fließenden Übergang zw. einer dichten Ansammlung von Tröpfchen und deren Ausdünnung erwarten.

Es scheint fast so als würden die Tröpfchen durch eine unsichtbare Kraft (ich tippe auf statische Aufladung --> Gewitter) zusammen gehalten.

Ich bin schon neugierig auf die Experten. 

[rollingmill](#) | 23.06, 09:17

Den fließenden Übergang gibt es deswegen nicht, weil die Sättigungsgrenze von Wasser in Luft je nach Temperatur ein fixer Wert ist. Das heißt entweder hast du das Wasser gasförmig in der Luft gelöst und siehst nix, oder das Wasser kondensiert und wir haben die Wolke.

Die schönen Schäfchenwolken eingebettet in einem sonst blauen Himmel sind nur lokale Gebiete in denen aufgrund der dort vorliegenden Temperatur und Wassergehalts eine Kondensation stattgefunden hat.

Sie werden also nicht "zusammengehalten" sondern zeigen lediglich die Zone an, wo Kondensation erfolgt ist.

Wenn dann der Wind reinbläst, entstehen die Zirren.

[solala](#) | 22.06, 13:40

@rollingmill

Du hast das unten so schön erklärt wollte ich dir nur sagen!

Und das mit ie ei ist schlicht schnelles Tippseln, sorry...

Im übrigen die Wolken können wirklich vom Himmel fallen...

Bis jetzt hat mich zu eurem bedauern noch kein Hagel erschlagen...

Etwas sanfter geht es im Winter, da bilden sich kleine Eiskristalle und es schneit...

Und das wird in 120 Tagen wieder so weit sein ;-))) 

[rollingmill](#) | 22.06, 13:42

Danke für die Blumen und niemand hier wünscht Dir, dass die der Hagel oder Himmel auf den Kopf fällt. Ja, freu mich auch schon wieder auf den Winter :-)

[dethomaso](#) | 22.06, 14:22

@rollingmill

Sehr einleuchtend deine Erklärung.

Folgendes ist mir aber noch unklar:

Wie schaut's da bei Nebel im Tal aus? Oben Sonne und warm - unten Nebel und kalt. Wenn die Feuchtigkeit in der Luft mal kondensiert ist, wird ja keine Wärme mehr frei. So ein Nebelsee kann aber oft Tagelang hängen.

[rollingmill](#) | 22.06, 14:43

Du beantwortest Deine Frage eh schon selber: "Oben Sonne und warm, unten Nebel und kalt". D.h. wir haben zuerst im Tal warme Luft mit relativ viel gasförmig gelöstem Wasser. Falls dann diese Luft aus welchen Gründen auch immer abkühlt (weil sie z.B. über eine Eisfläche streicht, oder weil kalte Luft

zuströmt) dann erreicht man den Sättigungspunkt und flüssiges Wasser wird als Nebel ausgeschieden (weil kalte Luft nicht so viel Wasser lösen kann wie warme). Die dabei entstehende Kondensationsenergie erwärmt die Luft bestimmt auch, aber sie ist noch immer kälter als die darüberliegende Schicht und kann deshalb nicht aufsteigen. Erst wenn dann die Sonne reinheizt "lichten sich die Nebel".

[solala](#) | 22.06, 15:05

@rollingmill - Sommergewitter

Schön langsam könnte das ein Psychologiebeitrag werden ;-)))

Da rede ich von Schnee und Hagel, andere von Nebel im Herbst, ein Stimmung für die Winterdepression ;-)))

Und der Richtige Beitrag für einen Wunderschönen Sommerbeginn...

Aber eine kleine Anmerkung noch, was Gewitter betrifft, ich habe vor kurzem zum Thema Blitzenstehung gelesen, das dafür Hochenergetische Teile aus dem Universum notwendig sind, das es überhaupt zu so etwas kommt, war im Spektrum...

Und da gibt es auch Röntgenblitze und so...

Weil das Thema wird früher anstehen, nennt sich Sommergewitter ;-)))

[solala](#) | 22.06, 13:29

Damit sich die fleigenden Hexen hinter den sieben Wolken verstecken können...

Wer fliegt mit mir zum Mond? 

[rollingmill](#) | 22.06, 13:32

Na die fleigenden Hexen :-)

[rollingmill](#) | 22.06, 12:28

Der Gewichtskraft der Tröpfchen in der Wolke wirkt die durch die Aufwärtsströmung der warmen Luft (IN der Wolke) übertragene Reibkraft (quasi der Fahrtwind, Luftwiderstand) entgegen.

Sobald gasförmig in der Luft gelöstes H₂O als flüssiges Tröpfchen auskondensiert, wird thermische Energie frei. Wenn also feuchte Luft zu einer Tröpfchen-gefüllten Luft wird, sind die Tröpfchen warm, und erwärmen die umgebende Luft. Die erwärmte Luft expandiert, verliert an Dichte und steigt auf. Diese Strömung sorgt dafür, dass die Tröpfchen nicht nur oben bleiben, sondern sich auch zu hohen Wolken auftürmen können.

Wenn sich Tröpfchen vereinigen, steigt ihre Masse stärker als die Oberfläche. Ab einem bestimmten Volumen-zu-Oberflächenverhältnis V/O ist die Gravitationskraft ($F_g \sim V$) größer als die durch Reibung auf das Tröpfchen übertragene Auftriebskraft der warmen Luft ($F_a \sim O$). Dann beginnt es zu regnen.



[zeitdieb](#) | 22.06, 13:41

Mich würde ja interessieren wie es zu den unterschiedlichen Regenformen kommt, vor allem Platzregen. Es ist wirklich unglaublich was da so vom Himmel fallen kann und wie das so lange oben geblieben ist. ;)

[rollingmill](#) | 22.06, 13:47

Weiß ich auch nicht genau. Hängt aber vielleicht mit der Tröpfchengröße zusammen, die erreicht wird, bevor die Aufwinde zu schwach werden um das Zeug oben zu halten. Also große Tropfen: Platzregen, kleine Tropfen: Salzburger Schnürlregen. D.h. je stärker die thermischen Aufwinde in der Wolke, desto eher kommt ein Platzregen. Aber da müsst ma die Wetterredaktion fragen, gibts den Belcredi noch?

[hosenbeisser](#) | 22.06, 20:03

Yep, kurz und richtig dargestellt

[ultimatus](#) | 22.06, 11:57

Hier die Erklärung:

Die Wolken sind die Treppelwege der Engerl. Würde es die Wolken nicht geben, dann könnten die Engerl auch nicht am Himmel spazieren gehen können. Wenn aber die Engerl etwas zuviel Radau machen, dann werden die Wolken schwer und dunkel und fallen als Niederschlag auf die Erde nieder und die Engerl müssen auf andere Wolken ausweichen. PS für manche Ober'gscheite: Ich weiss, das hier ist nur ein Gschichterl, aber ist doch putzig und süss, oder nicht?!?! 

[djangoreinhardt](#) | 22.06, 11:55

ganz einfach:

Wolken sind nämlich eigentlich keine Wassergebilde sondern - aufgepasst! - Darmwinde! Sprich, jeder Flatulenzler trägt zu einer "Verwolkung" der Erde bei. Die stinkenden Wolken sammeln sich so lange, bis sie mit dem Regen runter gewaschen werden. Wasser nämlich verdampft, steigt auf, verweilt dort aber nicht wie üblich behauptet sondern geht direkt wieder runter und nimmt eben gleich die menschlichen Ausdünstungen mit. Je nachdem wie heftig diese sind, kann es dementsprechend auch zu saurem Regen kommen! Warum trotzdem immer das Märchen mit den Wassertröpfchen erzählt wird? Ganz einfach: die Wahrheit ist einfach zu grauslich! 

[ultimatus](#) | 22.06, 12:02

PFUI !

Also wirklich, diese Geschichte ist ja grauslich! Meine Geschichte mag zwar blöd und plemplem sein, aber zumindest ist sie nicht so unappetitlich wie diese "Popo-Winde"-Story!

[trancedominator](#) | 27.06, 06:54

unglaublich...

dass du nicht woanders hingehen kannst und trollen. Heute schon die schulaufgaben erledigt, hopp geh sie machen!

Einzige der hier produktiv ist, ist rollingmill.
Armutszeugnis für das forum.

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede,

Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt.
Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante
Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden
zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und
einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

 [Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)

