

SWR2 Wissen

Gewitterforschung – Lassen sich Blitz und Donner kontrollieren?

Von Lena Dillenburg

Sendung vom: Dienstag, 17. Oktober 2023, 8:30 Uhr

Redaktion: Gàbor Paàl

Regie: Günter Maurer

Produktion: SWR 2023

Durch den Klimawandel könnten Gewitter gefährlicher werden. Forscher jagen deshalb Gewittern hinterher, um sie besser zu verstehen. Andere testen, ob Laser als Super-Blitzableiter taugen.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...
Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIFT

Atmo 01:

Regen, Donner und Hagel

O-Ton 01 Michael Kunz, Stormchaser:

Boa, die ist auf 5.000. Was ist denn da? Die Anzeige geht nicht mehr weiter. Action confirmed.

Sprecherin:

Ich bin mit den Stormchasern vom Karlsruher Institut für Technik unterwegs auf der schwäbischen Alb, bei Albstadt. Stormchaser, das sind Leute, die sich ins Unwetter stürzen, um Gewitter zu erforschen.

O-Ton 02 Michael Kunz:

Das ist ein Traum. Ah, guck dir das an, jetzt zieht sie wieder an.

Sprecherin:

Geplant war eigentlich ein ganz normales Interview mit Michael Kunz, Leiter der Arbeitsgruppe „Atmosphärische Risiken“ am KIT. Aber mein Tag soll anders laufen als geplant.

O-Ton 03 Michael Kunz:

Also das war gerade Blitzeinschlag und direkt der Donner hinterher. Deswegen ist gut, dass wir hier im Auto sind, ist ja ein faradayscher Käfig, droht keine Gefahr.

Sprecherin:

Nur 15 Minuten bevor ich ankomme, treffen er und sein Team spontan eine Entscheidung.

O-Ton 04 Michael Kunz:

Das ist ja total cool. Jetzt haben wir Hagel hier, jetzt haben wir hier den Hagel.

Sprecherin:

Es ist vielleicht eins der letzten großen Unwetter in diesem Jahr, also ging es zum Interviewtermin noch einmal los auf Gewitterjagd. Fast sieben Stunden werden wir dafür unterwegs sein.

Ansage:

Gewitterforschung – Lassen sich Blitz und Hagel kontrollieren? Von Lena Dillenburg.

Atmo 01:

Regen, Donner und Hagel

O-Ton 05 Michael Kunz:

Gewitter ist dann definiert, wenn es einmal einen Blitz gegeben hat. Ohne Blitz kein Gewitter, ganz einfache Definition.

Sprecherin:

Ob Gewitter durch den Klimawandel häufiger werden, ist noch nicht ganz klar. Sehr wahrscheinlich werden sie aber stärker und gefährlicher. Mit gewagten Methoden versucht die Forschung deshalb, Gewitter besser zu verstehen, um sie am Ende auch besser kontrollieren zu können, damit sie weniger Schäden anrichten. Die einen impfen Wolken, andere bauen Laserblitzableiter und manche, wie eben Michael Kunz und sein Team jagen Unwettern hinterher – alles, um herauszufinden: Was passiert genau in einer Gewitterwolke? Wie lassen sich Gewitter besser vorhersagen? Lassen sie sich am Ende bändigen?

O-Ton 06 Jannick Fischer, Stormchaser:

Diese Flaschen sind dafür, dass wir die Ballone, Heliumballone aufblasen können, die dann unsere Sonden ins Gewitter reintransportieren.

Sprecherin:

Auch Jannick Fischer gehört zum Stormchaser-Team. Bevor wir losfahren, erklärt er mir noch die Ausrüstung, die wir im Kofferraum des Geländewagens mitnehmen.

O-Ton 07 Jannick Fischer:

Und da sind es zwei Ziele, einmal die Geschwindigkeiten im Gewitter zu messen, also die Vertikalgeschwindigkeiten. Das zweite Ziel ist, sogenannte Hagelsonden reinzukriegen, um quasi den Verlauf eines Hagelkorns durchs Gewitter messen zu können.

Sprecherin:

Zur Ausstattung gehört auch eine Kühlbox. Für Hagelkörner.

O-Ton 08 Jannick Fischer:

Weiß nicht, ob wir die heute mitnehmen, aber wenn wir jetzt sehr großen Hagel erwarten, dann nehmen wir die auch mit, um den zu sammeln. Aus den Hagelkörnern kann man nämlich auch noch Informationen über das Gewitter rausholen.

Musik

Sprecherin:

Dann geht es los. Viel Zeit bleibt uns nicht, denn wenn das Gewitter losbricht, wollen wir bereits dort sein. Zu viert sitzen wir also in dem Geländewagen und fahren in Richtung Gewitter.

O-Ton 09 Michael Kunz:

Die ganzen Modellläufe zeigten so den Bereich bei Albstadt, also das ist spannend und deshalb sind wir dahin unterwegs.

Sprecherin:

Bis dahin fahren wir aber auch noch eine ganze Weile.

O-Ton 10 Michael Kunz:

Wenn wir da sind, gucken wir erst mal in den Himmel. Meteorologe schaut immer in den Himmel. Schaut wie die Wolkenentwicklung vonstattengeht.

Sprecherin:

Gewitterwolken sind bekanntlich sehr mächtig und können sich kilometerhoch auftürmen. Dadurch herrscht in ihnen ein hohes Temperaturgefälle. Das führt dazu, dass in den zentralen Bereichen der Wolken kräftige Winde wehen, von unten nach oben. Wie stark ein Gewitter wird, ist deshalb oft schon an den Wolken zu erkennen. Denn die zeigen, welche Art von Gewitterzelle am Himmel entsteht.

O-Ton 11 Jannick Fischer:

Also Superzellen sind einzel-zellige Gewitter, das heißt die haben nur einen Aufwindbereich, sind aber die stärksten Gewitter, die es gibt. Die haben eine sogenannte Mesozyklone, das ist dieser rotierende Aufwindbereich und diese Rotation sorgt dafür, dass sie besonders stabil sind und die entstehen nur, wenn wir besonders starke Windscherung haben, deshalb sind die halt besonders selten auch.

Sprecherin:

Windscherung bedeutet, die Richtung oder die Geschwindigkeit von Wind ändert sich plötzlich. Das passiert oft am Meer oder in der Nähe von Gebirgen, wie hier auf der schwäbischen Alb. Durch Berge wird die Luft dazu gezwungen, schnell nach oben zu steigen. Deshalb entstehen dann besonders oft Gewitter.

Atmo 02:

Auto hält an

Sprecherin:

Nach zwei Stunden sind wir in der Nähe von Albstadt angekommen.

O-Ton 12 Jannick Fischer:

Jetzt sind wir ungefähr am Ort, wo die stärksten Gewitter zu erwarten sind, ganz grob in dem Raum hier, das heißt, wir müssen jetzt eigentlich nur warten, gucken, wann die ersten Gewitter entstehen, das sieht man dann ganz gut auf dem Radar. Und in der Zeit bereiten wir alles vor, die Sonden, die Batterien rein machen und dann mit dem GPS-Gerät testen, ob wir Empfang haben.

Sprecherin:

Die Sonden vorbereiten, das bedeutet im Klartext: Michael Kunz und Elias Hühn sitzen auf der Rückbank des Autos und stecken Batterien in kleine weiße Becher voll mit Kabeln und Technik. Die Becher, das sind die Sonden. Die sollen später mit einem heliumgefüllten Ballon in das Gewitter aufsteigen und so Daten für die Forschung sammeln.

O-Ton 13 Jannick Fischer:

Also wir bereiten jetzt drei oder vier vor, also wir bringen diese Sonden an Ballone an und dann, wenn es losgeht, schalten wir sie nur noch an, binden sie am Ballon fest und müssen ungefähr abpassen, wann wir sie loslassen.

Musik

Atmo 03:

Stormchasen, Aufgabenverteilung

Sprecherin:

Mittlerweile sind wir schon nah dran an der großen Gewitterwolke. Jetzt müssen wir nur noch den perfekten Ort finden, um die Sonden steigen zu lassen, und dann zählt vor allem eins: die Zeit. Auf einem Feld, nahe bei einem Wald, finden wir einen Ort, an dem wir eine gute Sicht auf das Gewitter haben. Von hier aus sollen die Sonden ihren Weg in den Kern des Gewitters finden.

Um zu verstehen, wie Gewitter grundsätzlich funktionieren, empfiehlt sich ein Besuch bei Alexander Theis. Er ist Postdoc in der Gruppe Aerosol- und Wolkenphysik an Johannes-Gutenberg-Universität. Für ihre Experimente steht der Gruppe das Windkanallabor zur Verfügung. Der Windkanal ist eine viereckige Säule aus Glas und 17cm breit. In dem Kanal kann Wind erzeugt werden, wie im Inneren einer Wolke. Von außen hineinzugucken gibt einen Eindruck, wie es inneren einer Wolke aussieht.

O-Ton 14 Alexander Theis, Postdoc, Aerosol- und Wolkenphysik, Mainz:

Jetzt würde ich aber gerne noch mal einen Schritt zurückgehen und zeigen, dass sich so eine Gewitterwolke oder generell eine Wolke gar nicht einfach so bildet, sondern man braucht sogenannte Aerosole Partikel. Und dazu habe ich ein Experiment vorbereitet.

Sprecherin:

Wir laufen ein paar Schritte durch die obere Etage des Windkanallabors und bleiben bei ein paar Gegenständen stehen.

O-Ton 15 Alexander Theis:

Ich habe jetzt hier ein ungefähr 1,5 großen Plexiglas-Zylinder. Den habe ich jetzt zu einem Viertel mit Wasser gefüllt. Jetzt schließe ich an den an den Zylinder Druckluft an. So, jetzt muss ich noch die Gasflasche aufdrehen, spontan lasse ich den Druck entweichen und Sie können mir dann sagen, was passiert.

Sprecherin:

Es passiert überhaupt nichts. Damit möchte Alexander Theis zeigen: Einfach so bildet sich keine Wolke am Himmel. Feuchtigkeit alleine reicht nicht aus. Damit eine Wolke entsteht braucht es Staub in der Luft, so genannte Aerosolpartikel.

O-Ton 16 Alexander Theis:

Es können Birkenpollen, also Pollen, es können Viren sein, es können Mineralstaubpartikel sein, wie zum Beispiel der Sahara-Staub. Und ohne diesen Staub in der Atmosphäre wäre es überhaupt nicht möglich, dass sich Wolken bilden.

Sprecherin:

Auch Ruß und Asche, die von einem offenen Feuer aufsteigen können am Himmel dazu beitragen, dass sich eine Wolke bildet.

O-Ton 17 Alexander Theis:

Ich zünde jetzt einfach dafür ein Stück Papier an. So, jetzt wiederhole ich das gleiche Experiment. Ich setz den Zylinder unter Druck, schließe das Ventil, haben Sie gesehen? Es ist ein leichter Dunst zu sehen, sozusagen. Das heißt, man braucht Aerosolpartikel und daraus entsteht letztendlich der Wolkentropfen.

Sprecherin:

Damit aus diesen ganz normalen Wolken Gewitterwolken werden, müssen noch mehr Voraussetzungen erfüllt sein. Gewitter entstehen meistens, wenn sich die Temperatur, die Windrichtung oder die Windstärke am Himmel mit der Höhe stark verändern.

O-Ton 19 Michael Kunz, Jannick Fischer, Elias Hühn:

Luftballonpumpe Geräusch

Jannick Fischer: Ich würde es drehen, also, wenn du die Hand festhältst und dann drehen wir das ein bisschen, dann mache ich einfach die Schnur rum ...

Sprecherin:

Zurück auf der schwäbischen Alb. Eigentlich war es der Plan, die Luftballons aufzupumpen und dann nochmal ein Stück weiterzufahren.

O-Ton 20 Jannick Fischer, Michael Kunz:

Jannick Fischer: Also ich glaub wir haben keine Zeit mehr woanders hinzufahren. Wir probieren es jetzt einfach von hier, oder? Also im Optimalfall müssten wir weiter nördlich sein, dass wir da reinkommen, aber so wie es aussieht ist der Aufwindbereich breit genug, dass wir auch so reinkommen können.

Michael Kunz: Ich glaub die kommt ja auch in die Nähe, gel? Die zieht doch so ein bisschen rüber.

Sprecherin:

Die Sonden hängen schon an den Luftballons. Jetzt stehen wir im Feld und warten nur noch darauf, dass sich das GPS-Signal mit dem Laptop verbindet.

O-Ton 21 Jannick Fischer, Michael Kunz:

Jannick Fischer: Also ich würde sagen, wir müssen jetzt so früh wie möglich loslassen.

Michael Kunz: Halt die Mal so ein bisschen in die Höhe...

Sprecherin:

Und dann ist es so weit. Wir lassen die Ballons los. Die Sonden fliegen Richtung Gewitter.

O-Ton 22 Jannick Fischer:

Sieht gut aus und hoffentlich in den Aufwindbereich, der genau jetzt über uns ist, also diese schwarze Wolke, alles dunkel über uns, dass sie da reinkommt und dass wir dann das auf dem Computer sehen und dann die Ballone trennen können, um einfach auch Messungen zu kriegen.

Sprecherin:

Das Gewitter ist nun fast über uns und wir bekommen auch schon den Regen zu spüren. Wir retten uns ins Auto und verfolgen die Sonden auf dem Laptop. Hoffentlich finden sie ihren Weg in das Zentrum des Gewitters. Dazu müssen sie genau in den richtigen Luftstrom geraten. Es kann sein, dass wir schon zu spät dran waren.

O-Ton 23 Jannick Fischer und Michael Kunz:

Jannick Fischer: Also die Aufwindgeschwindigkeiten sind noch zwischen null und sechs Meter pro Sekunde. Also steigt recht langsam.

Michael Kunz: Acht.

Sprecherin:

Einen Moment lang sieht es so aus, als würden die Sonden nicht in das Gewitter hineinziehen.

O-Ton 24 Michael Kunz:

Also hier reinziehen heißt auf die Gewitterzelle hinzu, das hat sie nicht gemacht. Die ist mit der Gewitterzelle hier weiter gelaufen südwestlicher Richtung. Jetzt dreht sie leicht. DONNER Jetzt ist übrigens das Gewitter direkt hier.

Sprecherin:

Aber dann...

O-Ton 25 Michael Kunz und Jannick Fischer:

Donner

Michael Kunz: 12 Meter, 14 Meter pro Sekunde, boa, das hatten wir noch nicht, Rekord.

Jannick Fischer: Also das heißt, die ist jetzt im Zentrum des Gewitters, in dem starken Aufwindbereich gelandet, hat über 15 Meter pro Sekunde Aufwindgeschwindigkeit, das heißt, das ist da wo sich auch die Hagelkörner bilden. Deshalb haben wir jetzt auch die Ballons abgesprengt und gucken, wie das künstliche Hagelkorn durchs Gewitter fällt.

Sprecherin:

Die Sonden haben also es tatsächlich geschafft. Sie sind im Gewitterkern angekommen. Da sammeln sie jetzt Daten über die Windgeschwindigkeit mitten im Zentrum des Gewitters.

O-Ton 26 Michael Kunz und Jannick Fischer:

Michael Kunz: Oa, die ist auf 5.000 Meter. Was ist denn da? Die Anzeige geht nicht mehr weiter. Action confirmed.

Jannick Fischer: Aber wir haben noch Empfang oder?

Michael Kunz: Wir haben noch Empfang. Das ist ein Traum. Ey das ist ja... SCHREI. Guck dir das an. Jetzt zieht sie jetzt an. Das ist ja total cool. Jetzt haben wir Hagel hier, jetzt haben wir hier den Hagel.

Musik

Sprecherin:

Hagel. Auch so ein typisches Gewitterphänomen. Und noch dazu ein gefährliches. Hagel richtet oft gewaltige Schäden an. In der Landwirtschaft, im Weinbau kann ein Hagelereignis sie ganze Ernten vernichten. Doch warum bildet sich Hagel bevorzugt in Gewittern? Eine Wolke hat einen unteren und einen oberen Bereich, den unter der Null-Grad-Grenze und einen darüber, erklärt der Mainzer Gewitterforscher Alexander Theis. Die starken Aufwinde in einer Gewitterwolke können Wassertropfen, die sich unten in den Wolken bilden, weit nach oben tragen, wo sie gefrieren, weil es dort kalt genug dafür ist.

O-Ton 27 Alexander Theis:

Wenn ich jetzt so einen größeren Tropfen habe, sagen wir mal einen Millimeter, der wird dann hochtransportiert und friert dann dort in diesem in diesem Bereich, und das ist unter anderem der Embryo für ein Hagelstein. Der wächst dann, der kollidiert dann sozusagen mit den kleinen Tropfen in der Wolke. Und dann wird der aber irgendwann in den Hauptstrom transportiert, wenn er schon größer ist. Dort wächst er dann zum großen Hagelstein.

Sprecherin:

Hagel ist umso gefährlicher, je größer die Hagelkörner sind und je schneller sie vom Himmel fallen.

O-Ton 27 Alexander Theis:

Jetzt schalte ich die Pumpe ein, und dazu ist eine laminare Strömung wichtig, d.h. eine turbulenzfreie Strömung, d.h. ohne Wirbel.

Atmo 04:

Windtunnel ein

Sprecherin:

Im Windkanal von Alexander Theis liegt ein vier Zentimeter großes Hagelkorn.

O-Ton Alexander Theis:

Eine Pumpe an. Aber wir schweben jetzt einen ca. 4 cm großen Hagelstein aus. Der ist allerdings relativ flach.

Sprecherin:

Wenn er den Wind einschaltet, können wir sehen, wie sich das Hagelkorn im Inneren der Wolke verhält. Also bei welcher Windstärke es anfängt herumzufliegen und wie es sich bewegt.

O-Ton 28 Alexander Theis:

Wir kennen dann die Masse des Objektes und wir kennen die Fallgeschwindigkeit. In dem Fall wären das jetzt 10,5 Meter pro Sekunde. Das heißt, dieser flache Hagel fällt schon mit 38 km pro Stunde aus der Wolke raus.

Sprecherin:

So kann er ausrechnen, wie gefährlich der Hagel werden kann. Das ist wichtig für die Wettervorhersage und soll in Zukunft dabei helfen, zuverlässiger zu warnen.

Sprecherin:

Von Mainz nach Offenbach. Dort hat der Deutsche Wetterdienst seine Zentrale. Ich treffe Ulrich Blahak. Er ist Meteorologe und leitet das Projekt SINFONY. Dabei geht es darum, Unwetter besser vorherzusagen. Denn es gibt einen Grund, warum genau das bei Gewittern so schwer ist:

O-Ton 30 Ulrich Blahak, Meteorologe:

Also ein Gewitter ist sozusagen sowas Ähnliches wie eine Aufwallung in dem kochenden Wasser im Kochtopf. Da ist es ja so, wenn man den Herd einschaltet, dann weiß man genau: Bei ungefähr 100 Grad fängt das Wasser an zu kochen. Aber man weiß nicht genau, wo die nächste Aufwallung im Topf genau hochkommt. Und so ist es mit der Atmosphäre, das ist mit den Gewittern so ähnlich. Wir wissen: Da ist eine Umgebung, da ist genug Feuchte, die ist warm, die ist instabil geschichtet. Aber wir wissen nicht, wo die Zellen genau aufwallen, weil das ist wie so eine kochende Flüssigkeit.

Sprecherin:

Im Grunde sagt der Meteorologe, macht er Gewitterforschung mit Mathe. Er simuliert einzelne Gewitterzellen am Computer. Wie in einem Kurzfilm wird die Entstehung der Gewitterwolke und ihre Entwicklung mit verschiedenen Farben nachgestellt.

O-Ton 31 Ulrich Blahak:

Aber, wie sowas aussieht in einer Simulation kann man hier sehen. Wolkenwasser ist blau, Regenwasser ist rot, dann haben wir, in gelb haben wir dann Wolkeneis, das ist das was in großer Höhe wo es sehr kalt ist rumfliegt, Schnee, dann haben wir etwas Graupel und dann Hagel.

Sprecherin:

Mit dem Computerprogramm kann Ulrich Blahak genau untersuchen, was mit einem Gewitter passiert, wenn sich die Bedingungen verändern. Zum Beispiel, wie wirkt sich ein Berg in der Landschaft auf die Gewitterbildung aus? Oder was passiert, wenn der Wind auf einmal stärker wird? So sollen neue Informationen gesammelt werden. In Zukunft kann dann hoffentlich besser vorausgesagt werden, wie sich ein Gewitter entwickeln wird.

O-Ton 32 Ulrich Blahak:

Unsere große Herausforderung ist es, so zu machen, dass nachher auch in Echtzeit sinnvolle Warnungen rauskommen. Das ist es auch, was mich hier fasziniert. Man macht nicht Forschung nur für sich, fürs Paper oder für den Elfenbeinturm, sondern man hat am Ende, man macht es, weil man sozusagen schon Warnungen verbessern will, damit eben weniger passiert, damit es weniger Tote gibt, damit weniger Schäden entstehen. Das ist das, was uns da antreibt.

Sprecherin:

Stormchasing, Computersimulationen, Windkanalexperimente - Immer geht darum, Gewitter besser zu verstehen. Es gibt aber noch eine weitere Stufe. Denn Forschende auf der ganzen Welt versuchen auch, in die Natur einzugreifen und den Verlauf von Gewittern zu verändern oder sie zu bändigen.

*Musik***Sprecherin:**

Eine Methode ist das Impfen von Wolken. Cloud Seeding heißt das auf Englisch. So wird versucht, frühzeitig Regen auszulösen und so der Hagelbildung entgegenzuwirken. Dazu fliegen Flugzeuge oder Drohnen möglichst nah an die Gewitter heran und versuchen chemische Stoffe, wie zum Beispiel Silberiodid, in den Gewitterkern zu streuen. Meistens soll die Ernte vor Hagel geschützt werden. Die Technik ist aber umstritten: In der Vergangenheit wurde das Wolkenimpfen auch für politische Zwecke eingesetzt. 2008 etwa hat China Wolken geimpft, um bei den Olympischen Spielen für schönes Wetter zu sorgen. Nach der Explosion im Atomkraftwerk in Tschernobyl 1986 ist radioaktive Luft auf die Stadt Moskau zugeflogen. Die sowjetische Regierung hat dann versucht, Wolken zu impfen, damit der radioaktive Regen über kleinen Städten in Belarus und nicht in Moskau runterkommt. Was aber auch zeigt: Der Regen, der durch das Wolkenimpfen an einer Stelle entsteht, kann dann an einem anderen Ort fehlen. Auch in Süddeutschland sind gelegentlich Hagelflieger unterwegs – obwohl noch nicht ganz geklärt ist, was das Impfen wirklich bringt.

O-Ton 34 Michael Kunz:

Ganz schwierige Geschichte. Sehr kontrovers. Ja, das findet tatsächlich routinemäßig statt. Es gibt hier speziell im süddeutschen Raum mehrere Hagelflieger, die dann in die Luft steigen. Wenn es potenziell schwere Gewitter gibt, die dann Silberjodid ausbringen und dieses Silberiodid soll dafür sorgen, dass der Hagel insgesamt kleiner wird.

Sprecherin:

...erklärt Michael Kunz vom KIT. Silberiodid taucht bei dem Thema immer wieder auf und es hat auch einen Grund, dass gerade dieser chemische Stoff für das Wolkenimpfen verwendet wird. Von Alexander Theis im Windkanallabor haben wir gelernt: Aerosole sind wichtig für die Entstehung einer Gewitterwolke.

O-Ton 35 Alexander Theis:

Silberiodid, das ist ein Aerosolpartikel, der sehr gut Eis bildet, weil eben die Kristallstruktur von Silberiodid ähnlich ist wie Eis.

Sprecherin:

Damit in einer Wolke Hagel entsteht, braucht es also zwei Dinge. Auf der einen Seite die Eisteilchen, sogenannte ice nucleating particles. Auf der anderen Seite, die Wassertröpfchen, die sich um den Hagelkern ansammeln. Je nachdem, wie viel von beidem in einer Wolke vorhanden ist, verändert sich die Anzahl und die Größe des Hagels.

O-Ton 36 Michael Kunz:

Das heißt, wir haben eine hohe Konzentration an Flüssigwasser und wenige Eisteilchen. Und dieses Flüssigwasser lagert sich dann an die wenigen Eisteilchen an und wenn es wenig Eisteilchen gibt kann großer Hagel daraus entstehen, wenn es mehr Eisteilchen gibt, dann gibt es vielleicht mehr Hagel, aber der wächst nicht so groß, dass es so die Idee des Wolken-Impfens.

Sprecherin:

Dadurch, dass der Wolke also quasi künstliche Eiskerne dazugegeben werden, kann sich das Wasser auf mehr Hagelkerne verteilen und der Hagel wird nicht so groß und gefährlich.

O-Ton 37 Michael Kunz:

Die Schwierigkeit ist nachzuweisen, ob der Effekt tatsächlich auch vorhanden ist. Im Labor kann man das alles nachweisen. Aber im Labor kann man keine Wolke entstehen lassen. Und ob das in der Realität tatsächlich funktioniert, kann man überhaupt nicht sagen. Man weiß nicht, wie sich die Wolke entwickelt hätte ohne das Impfen. Was wir natürlich uns anschauen können, sind die Messdaten, die wir haben, und da sehen wir erst mal keinen großen Unterschied zwischen den Regionen, wo geimpft wird, und den Regionen, wo nicht geimpft wird.

Atmo 06 Wolken impfen Dialog Hagelflieger:

Das könnte einer von den Hagelfliegern sein. // Jetzt im Ernst? // Ja, und jetzt kann man sich ja vorstellen, wenn die das Zeug da streuen, ob das dann in den Gewitterkern reinkommt, keine Ahnung...

Musik

Sprecherin:

Ein Blitz schlägt zwar nicht immer, aber meistens in den höchsten Punkt eines Ortes ein. Deshalb gilt, je höher ein Blitzableiter ist, einen desto größeren Bereich schützt er. Ein Blitzableiter auf dem Dach schützt das dazugehörige aus. Ein hoher Kirchturm als Blitzableiter kann schon einen größeren Häuserblock schützen.

In der Schweiz, auf dem zweieinhalbtausend Meter hohen Säntis südlich des Bodensees hat ein internationales Forscherteam deshalb eine neue Art der

Blitzableitung ausprobiert. Dort wurden 2021 Laserstrahlen aus einem Turm in den Himmel geschossen, um bei Gewitter Blitze schon sehr weit oben einzufangen. Mit dieser Technik soll es in Zukunft möglich sein, sehr große Gelände vor Blitzeinschlägen zu schützen.

Atmo 07:

Laserblitzableiter Start

Sprecherin:

Wir betreten einen Reinraum der Firma TRUMPF Scientific Lasers in München. Tom Metzger ist Managing Director der Firma und zeigt mir gemeinsam mit Pressesprecher Gabriel Pankow, wie so ein Blitzableiter-Laser aussieht. Um die Laser nicht zu beschädigen, ziehen wir Schutzkleidung an, Mütze, Handschuhe, ein Cape. Über die Schuhe ziehen wir einen Plastikschutz. Tom Metzger erklärt noch einmal, wie das Experiment auf dem Säntis abgelaufen ist.

O-Ton 38 Tom Metzger, Managing Director Trumpf Scientific Lasers:

Also wir haben einen großen Laser installiert. Der Turm selber war geerdet, war wie ein großer Blitzableiter, der war 70 Meter hoch. Und was wir machen wollten, ist einfach, sagen wir mal, diesen Turm künstlich zu verlängern, mit diesem sogenannten Filament, also mit dieser leitfähigen Luft. Der Turm, muss man sagen, war vollgestopft mit Messtechnik. Das war eine Blitzforschungsstation, also nicht ohne Grund haben wir den Laser dort oben installiert.

Sprecherin:

Der Laser wurde während einer ganzen Gewittersaison betrieben, von Juli bis Oktober, denn in diesen Monaten gibt es die meisten Blitze. Immer bei einem bevorstehenden Gewitter wurde der Laser aktiviert. Der Laser ionisiert die Luft und erzeugt so das Filament, von dem Tom Metzger spricht.

O-Ton 39 Tom Metzger:

Im Prinzip ist dieses Plasma, dieser dünne, ionisierende Plasmakanal, den ich in der Luft habe, ist wie ein dünnes, langes, leitfähiges Spaghetti. Und da schlägt natürlich der Blitz gerne ein. Und es war eben die Idee, das herauszufinden. Kann denn überhaupt ein Laser so ein langes Filament erzeugen und schlägt dann der Blitz überhaupt in dieses Filament ein? Findet er denn das attraktiv, da einzuschlagen? Und denkt sich nicht, da hinten ist das Gipfelkreuz, das ist viel schöner, da schlage ich auch ein. Das ist irgendwie auch aus Metall. Da kann ich auch gut in die Erde einschlagen.

Sprecherin:

Mit dem Laserblitzableiter sollen in Zukunft noch viel größere Areale geschützt werden als es mit klassischen Blitzableitern möglich war.

O-Ton 40 Tom Metzger:

Eine Idee ist natürlich, dass man eben Flughäfen sicherer macht. Jedes Mal, wenn ein Flugzeug getroffen wird von einem Blitz, also egal, ob sie es auf dem Boden steht oder eben gerade im Anflug ist, geht immer was kaputt. Und das Flugzeug muss

danach eben, in die, ich sage jetzt mal, Werkstatt und eben überprüft werden. Und man könnte jetzt entlang der, Landebahn oder eben der der Einflugschneise, könnte man ein Paar Laser aufstellen und mit denen diesen Bereich eben schützen. Das heißt, man könnte im Prinzip auch während Gewitter über dem Flughafen ist, dann eben sicher landen und starten.

Sprecherin:

Das Konzept des Blitzableiters ist also eigentlich nicht neu. Aber mit den Laserstrahlen wollen die Forschenden hoch hinaus, und vielleicht lässt sich so irgendwann ja der Himmel zähmen. Die ersten Blitze konnten durch den Laser schon kontrolliert abgeleitet werden.

O-Ton 41 Tom Metzger:

Bis dahin ist es noch langer Weg, wenn man zum ersten Mal gezeigt, dass es funktioniert, und wie das eben so ist mit so komplexen Experimenten. Ja, man muss ja mal ein bisschen weiter forschen, um es dann tatsächlich dann auch anwenden zu können.

Sprecherin:

Wie wirkt sich der Klimawandel auf Gewitter aus? Diese Frage habe ich all meinen Gesprächspartnern gestellt. Michael Kunz, der für seine Forschung immer wieder auf Gewitterjagd ist, erklärt, dass die Zahl der Gewitter bisher noch nicht nachweisbar zunimmt, wohl aber die Stärke.

O-Ton 42 Michael Kunz:

Was wir sehen, ist, dass die Feuchtigkeit, die ja für die Gewitterbildung entscheidend ist, da sehen wir, dass die ganz stark zugenommen hat. Hier im Süddeutschen-Raum ungefähr um 15 Prozent in den letzten 30 Jahren. Das ist schon richtig, ein richtig massiver Anstieg. Aber ob die Gewitter tatsächlich häufiger geworden sind, ist nicht so ganz klar. Aber relativ klar ist schon, dass dann die schweren Gewitter zunehmen. Dass zum Beispiel der Starkregen zunimmt, weil es ist mehr Feuchtigkeit da. Und das ist auch das, was man beobachten kann. Wir haben jetzt in den vergangenen Jahren schon eine massive Zunahme der Starkregenereignisse erlebt und damit verbunden dann Sturzfluten, lokale Überschwemmungen.

Sprecherin:

Alexander Theis, der die Windkanalexperimente an Uni Mainz betreibt, geht davon aus, dass sich der Klimawandel auch auf die Hagelbildung auswirkt. Durch die Erderwärmung verschiebt sich die Null-Grad-Grenze nach oben. Das heißt, die kalten Bereiche der Wolke befinden sich in größeren Höhen. So hat der Hagel beim Fallen mehr Zeit zum Schmelzen, bis er unten auf der Erde ankommt. Auf der anderen Seite werden die Gewitterzellen wegen höheren Aufwinden aber auch stärker. Wenn dann Hagel entsteht, wird er deshalb größer.

O-Ton 43 Alexander Theis:

Und einfach die gefährlichen großen, weil die kleinen sind ja gar nicht so gefährlich, die machen keine Autos, Felder und Gebäude kaputt, sondern es sind die großen. Und die werden tatsächlich laut Vorhersage, Modellierungen oder Klimamodellierung häufiger.

Atmo 09:

Stormchasing („Wir fahren weiter“)

Sprecherin:

Das Gewitter auf der Schwäbischen Alb zieht weiter und wir fahren hinterher.

O-Ton 44 Michael Kunz:

Fazit des heutigen Tages war, wir haben es zum allerersten Mal in Deutschland geschafft eine Messsonde in den Aufwindbereich eines Gewitters reinzubringen, was jetzt nicht heißt, dass das unglaublich schwierig ist, aber es macht sonst außer uns keiner.

Abspann:

SWR2 Wissen (mit Musikbett)

Sprecherin:

Gewitterforschung – Lassen sich Blitz und Hagel kontrollieren? Von Lena Dillenburg.
Sprecherin: Angela Neis. Redaktion Gábor Paál, Regie: Günter Maurer.

Abbinder