

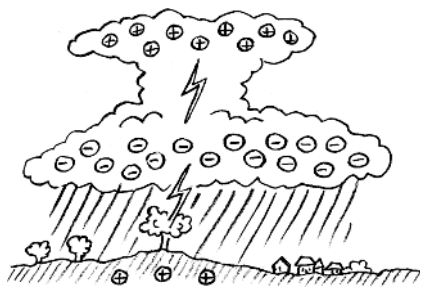


## „Ein Knall macht helles Licht“

### Infos und Ziele

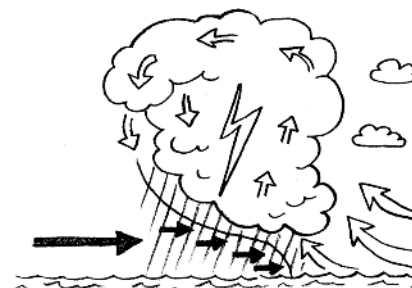
Ein Ziel dieses Mysterys ist es, sich mit Blitz, Donner und Regen auseinanderzusetzen.

Gewitter zählen zu den gewaltigsten Naturerscheinungen, nicht umsonst haben so viele Menschen davor große Angst – insbesondere, wenn die Blitze hell sind und der Donner mächtig ist. Die Gewitterwolken, in denen Blitz und Donner gleichzeitig entstehen, sehen meist groß und dunkel aus. Wenn Gewitter dann auch noch von schweren Regenfällen begleitet werden, erfreut das die wenigsten. Um die Wirkung von Blitz und Donner zu verstehen, muss man wissen, dass die Schallgeschwindigkeit viel langsamer als die Lichtgeschwindigkeit ist. Das heißt, man sieht zunächst nur den Blitz, den Donner hört man erst später. Schallwellen haben eine Geschwindigkeit von 340 Meter pro Sekunde. Achtet man auf die Zeit, die zwischen Blitz und Donner vergeht, kann man die ungefähre Entfernung des Gewitters abschätzen. Vergehen dazwischen beispielsweise 10 Sekunden, rechnet man  $10 \times 340 \text{ Meter} = 3400 \text{ Meter}$ . Also ist das Gewitter etwa 3,4 Kilometer entfernt.

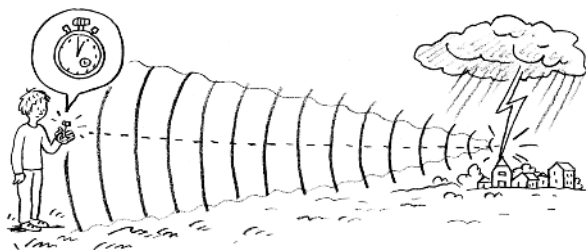


**Wärmegewitter** entstehen im Sommer, wenn sich die Luft so stark erhitzt, dass eine entstehende Wolke schnell nach oben ziehen kann. Diese Wolke hat die Form eines Ambosses. Im kälteren, oberen Teil der Wolke bilden sich Eiskristalle, im unteren Teil Wassertropfen. Die Eiskristalle und Wassertropfen sind unterschiedlich elektrisch geladen. Sie wirbeln in der Wolke umher, stoßen zusammen und entladen sich. Dabei entstehen Blitze. Wird die Wolke nun immer schwerer, beginnt es zu regnen.

**Frontgewitter** entwickeln sich, wenn sich kalte unter warme Luft schiebt. Dies ist zu jeder Jahreszeit möglich. Da die warme Luft schnell aufsteigt, während die kalte Luft dies nicht tut, kommt es zu Spannungsunterschieden. Es entstehen in der Wolke, ähnlich wie beim Wärmegewitter, unterschiedliche elektrische Ladungen. Auch diese Gewitterwolken entladen sich durch Blitze.



Ein **Blitz** hat meist eine Stärke von 100 Millionen Volt und ist bis zu  $30000 \text{ °C}$  heiß. Interessant ist auch, dass er bis zu einem Zentimeter schmal sein kann. Dennoch wäre seine Energie in der Lage, die Stromversorgung einer Kleinstadt für ein Jahr sicherzustellen. Man unterscheidet verschiedene Arten von Blitzen: Die häufigste Form ist der verästelte Linienblitz. Weiterhin gibt es den Flächenblitz (durch Wolken verdeckter Linienblitz). Die seltenste Form ist der Kugelblitz.



Während der Blitz durch die Entladung von Spannung erzeugt wird, entsteht der **Donner** durch die plötzliche Erhitzung und die darauffolgende Abkühlung der Luft, durch welche der Blitz schlägt. Die Luft wird explosionsartig auseinandergetrieben und stürzt gleich danach wieder in den Raum der Blitzbahn zurück. Das dabei entstehende Geräusch ist ein Donner, den man bis

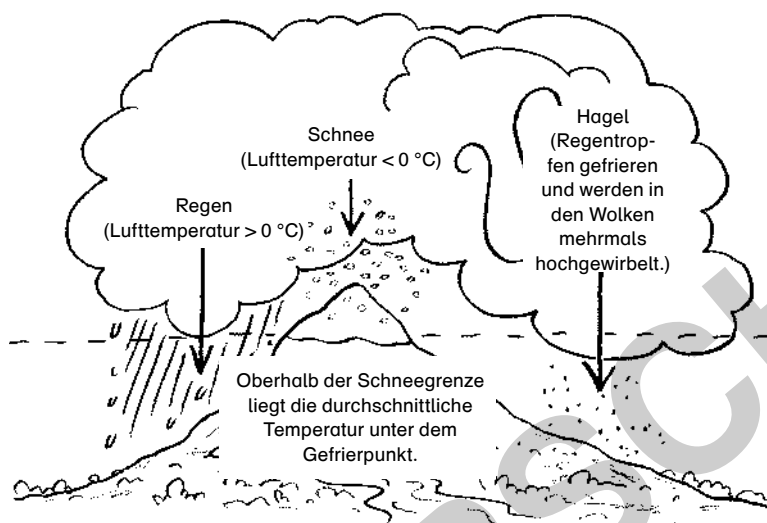
zu 30 Kilometer entfernt hören kann. Ist man in der Nähe eines Gewitters, kann man den Donner krachend hören. Weiter entfernt hört sich der Donner dumpf an.



Als weiteres Ziel dieses Mysterys soll erfasst werden, dass Wasser nicht nur in Form von Regen auf die Erde fällt, sondern auch als Hagel, Schnee und Eis.

Wasser, das sich erwärmt hat, verdunstet, steigt hoch in die Luft, kühlt dort wieder ab und kondensiert. Das heißt, es formt sich zu Tropfen um. Viele kleine Wassertropfen bilden eine Wolke. Diese gibt die Tropfen in Form von Regen, Schnee oder Hagel wieder frei. Auf der Erde angekommen, kann das Wasser erneut verdunsten, zu Wolken kondensieren und wieder auf die Erde gelangen. Ein ewiger Kreislauf!

Durch die unterschiedlichen Temperaturen und Windströmungen in der Höhe unserer Atmosphäre entstehen die verschiedenen Formen des Niederschlags:



1. Fallen die Regentropfen durch kalte Luft, entstehen **Graupeln**.
2. Eiskristalle wachsen zu **Schneeflocken** zusammen.
3. Werden Regentropfen immer wieder durch Aufwinde hochgetrieben, gefrieren sie in der kälteren Luft zu winzigen Eisteilchen, an denen sich jedes Mal eine neue Eisschicht anlagert. Die Eisteilchen werden immer größer und schwerer, bis sie schließlich als **Hagelkörner** auf der Erde ankommen.
4. **Regentropfen** entstehen, wenn Schneeflocken durch warme Luft fallen.

## Story

Maja ist zehn Jahre alt und hat fürchterliche Angst vor Gewittern. In dieser Nacht soll es wieder donnern und blitzen. Sie kann einfach nicht einschlafen. Sie steht heimlich auf und liest, wie es zu Gewitter, Blitz und Donner kommt. Das Lesen macht sie müde, aber sie ist auch beruhigter, denn sie weiß jetzt drei Sachen:

1. Wenn man einen Blitz sieht, kommt bald ein Donner.
2. Je mehr Zeit zwischen Blitz und Donner vergeht, desto weiter ist das Gewitter weg.
3. Man hört am Klang, wie nah der Donner sich gebildet hat.

### Zusatz: „Mehr als nur Regen“

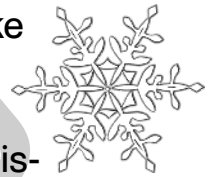
Die meisten Gewitter kennen wir mit Regen, aber auch Hagel kommt in schlimmen Fällen vor. Maja fragt sich, wo der Hagel herkommt. Die Erklärung: Unser Regen ist eigentlich geschmolzener Schnee. Je höher man steigt, desto kälter ist es. In den Wolken befinden sich Schneeflocken, die je nach Temperatur auf der Erde schmelzen und dort als Regen oder ungeschmolzen als Schnee ankommen. Fällt Regen durch kalte Luft, wird er zu Graupel. Hagel entsteht, weil der Regen in den Wolken gefriert, immer wieder aufgewirbelt wird und zu Körnern zusammenwächst.

Frontgewitter entstehen, wenn sich kalte Luft unter warme schiebt. Die warme Luft steigt schnell in die Höhe.

Donner entsteht durch die plötzliche Erhitzung und die darauffolgende Abkühlung der Luft, durch welche der Blitz schlägt.

Wärmegewitter entwickeln sich an heißen Sommertagen. Die Luft wird so stark erhitzt, dass eine Wolke schnell nach oben steigt.

Die Wärmegewitterwolke sieht dann aus wie ein Amboss. Ganz oben in der Wolke bilden sich Eiskristalle, weil die Luft dort kälter wird.



Ein Blitz hat meist eine Stärke von 100 Millionen Volt. Der Kern eines Blitzes kann einen Zentimeter schmal sein.

Die Geschwindigkeit von Schallwellen beträgt 340 Meter pro Sekunde. Wenn man nun die Sekunden zählt, die zwischen Blitz und Donner vergehen, kann man die ungefähre Entfernung des Gewitters berechnen.

Blitz und Donner entstehen in den Gewitterwolken gleichzeitig. Da die Schallgeschwindigkeit aber viel langsamer als die Lichtgeschwindigkeit ist, sieht man zunächst nur den Blitz und hört erst später den Donner.

Im unteren Teil der Wolke bilden sich Wassertropfen. Diese sind unterschiedlich elektrisch geladen.



Sie kann einfach nicht einschlafen. Sie steht heimlich auf und liest, wie es zu Gewitter, Blitz und Donner kommt.

Außerdem wird die Wolke immer schwerer und es beginnt zu regnen.



Frontgewitter können zu jeder Tages- und Jahreszeit entstehen und sind nicht nur typisch für Sommertage.

Das Lesen macht sie müde, aber sie ist auch beruhigter. Warum hat Maja nicht mehr so viel Angst?

## Zusatzkärtchen

### Mehr als nur Regen

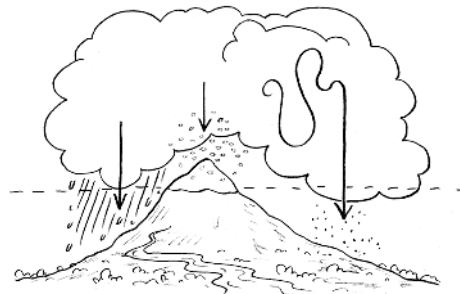
Die meisten Gewitter kennen wir mit Regen, aber auch Hagel kommt bei ganz schlimmen Gewittern vor. Maja fragt sich, wo der Hagel herkommt. Und was hat Schnee mit Regen zu tun?

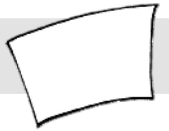
Regentropfen fallen durch kalte Luftschichten. Es entstehen Graupeln.

Durch die Sonnenstrahlen erwärmt sich das Wasser auf der Oberfläche des Meeres, der Seen und der Pflanzen. Es verdunstet, steigt hoch in die Luft und kühlt sich dort wieder ab. Es kondensiert, d. h., es formt sich um zu Tropfen.

Dieser Vorgang wiederholt sich. Dabei lagert sich jedes Mal eine neue Eisschicht an, sodass die Eisteilchen immer größer und schwerer werden. Irgendwann können sie dann von der Wolke nicht mehr gehalten werden und fallen schließlich als Hagelkörner vom Himmel.

Je höher man steigt, desto niedriger wird die Lufttemperatur. Durch die unterschiedlichen Temperaturen und Windströmungen entstehen verschiedene Formen des Niederschlags.



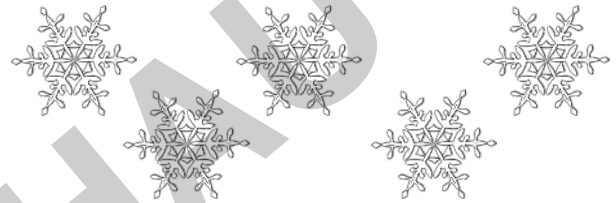
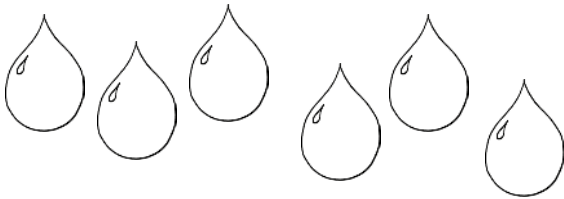


Hagelkörner entstehen aus Regentropfen, die vom Aufwind in die Wolken hochgetrieben werden. Da es dort oben sehr kalt ist, gefrieren die Wassertröpfchen zu winzigen Eisteilchen.

Viele kleine Wassertropfen bilden eine Wolke. Aus ihr fällt das Wasser in Form von Regen, Schnee oder Hagel auf die Erde. Oberirdisch in Bächen oder Flüssen, aber auch unterirdisch als Grundwasser fließt das Wasser langsam wieder ins Meer. Ein ewiger Kreislauf!

Schneeflocken fallen durch warme Luftschichten. Es entstehen Regentropfen.

Eiskristalle wachsen zusammen. Es entstehen Schneeflocken.



VORSCHAU