Wie entstehen Gewitter?

Ein greller Blitz zuckt am Himmel, krachend ist der Donnerschlag zu hören. Regen prasselt auf die Erde und überschwemmt in Sekundenschnelle das Land. Ein Gewitter ist immer wieder faszinierend. Früher fürchteten die Menschen Gewitter und glaubten, zornige Götter würden sie damit strafen. Anders konnten sie sich dieses Naturereignis nicht erklären. Inzwischen ist längst bekannt, wie ein Gewitter entsteht. Wer im Haus oder im Auto bleibt und rechtzeitig See oder Schwimmbecken verlässt, braucht Blitz und Donner nicht zu fürchten.

Gewitter bilden sich, wenn starke Sonneneinstrahlung Wasser verdunsten lässt und eine grosse Menge feuchtwarmer Luft aufsteigt: Eine Gewitterwolke entsteht. Durch den Auftrieb der warmen Luft werden die Wassertröpfchen in der Wolke weit nach oben gewirbelt. Die Tropfen reiben aneinander und laden sich dadurch elektrisch auf. Vermutlich sammelt sich die positive Ladung im oberen Teil der Wolke, die negative Ladung im unteren Teil. So baut sich eine immer grössere Spannung auf, die sich schliesslich in einem Blitz entlädt. Dabei fliesst elektrischer Strom. Die Temperatur schnellt auf mehrere Tausend Grad und lässt den Blitz glühend leuchten.

Durch die gewaltige Hitze dehnt sich die Luft um den Blitz mit einem gewaltigen Knall aus, ähnlich einer Explosion. Dieses laute Krachen bezeichnen wir als Donner. Ohne Blitz gäbe es also auch keinen Donner. Und weil Licht schneller ist als Schall, ist zuerst der Blitz zu sehen und erst danach der Donner zu hören.

Blitze können zwischen Wolken hin und her schiessen oder von den Wolken zur Erde. Wenn der Blitz in ein Gebäude oder einen Baum einschlägt, schnellt die Temperatur auf mehrere Tausend Grad hoch. Die Hitze kann heftige Schäden verursachen, zum Beispiel Haus- oder Waldbrände. Bevor es Blitzableiter gab, waren Gewitter vor allem auch deshalb sehr gefürchtet.

Niederschlag

Ganz egal ob es regnet, hagelt oder schneit – „schuld“ daran sind Wolken. Denn ohne Wolken gäbe es keinen Niederschlag. Allerdings kommt es vor allem auf die Temperatur an, ob es einen Regenguss oder wildes Schneetreiben gibt.

Die meisten Niederschläge auf der Erde fallen als Regen. Wenn kleine Wassertröpfchen in einer Wolke zusammenprallen, schliessen sie sich zu immer grösseren und schwereren Tropfen zusammen. Sind sie zu schwer, um weiter zu schweben; liegt die Temperatur über 0° Celsius, fallen sie als Regen auf die Erde.

Bei sehr niedriger Lufttemperatur fällt der Niederschlag nicht mehr als Regen, sondern als Schnee. Die Schneeflocken wachsen aus sechseckigen Eiskristallen, die sich in sehr kalten Wolken durch Wassertröpfchen miteinander verkleben. Sind die Eisgebilde gross und schwer genug, tanzen sie als Schneeflocken vom Himmel herab.

Ziehen dagegen starke Aufwinde durch eine hoch aufgetürmte Wolke, kann es Hagel geben. Kleine Tropfen aus dem unteren Teil der Wolke werden nach oben gewirbelt, wo es kälter ist als unten. Dort gefrieren sie zu kleinen Eiskügelchen, etwa so gross wie Stecknadelköpfe. Diese Eiskügelchen heissen Graupel. Wenn in einer sehr hohen Gewitterwolke bei starkem Wind die Kügelchen in der Wolke mehrmals auf und ab geschleudert werden, frieren immer mehr Regentropfen an den Kügelchen fest. Je mehr es die Eiskügelchen in der Wolke umhertreibt, desto grösser und härter werden sie. Ab einem halben Zentimeter Durchmesser heissen diese Eiskugeln Hagel. Hagelkörner können grösser werden als Tennisbälle und haben oft schon grossen Schaden angerichtet.

Im Unterschied zu Niederschlag, der aus Wolken herabfällt, gibt es auch Niederschlag, der dicht an der Erdoberfläche entsteht. Wenn über Nacht die Temperatur am Boden sinkt, kann die Luft weniger Feuchtigkeit aufnehmen. Dann setzt sich das überschüssige Wasser am Boden, an Pflanzen oder an Gegenständen ab: Die Feuchtigkeit schlägt sich gut sichtbar als Tau nieder. Fällt die Temperatur in der Nacht unter 0° Celsius, friert das Wasser an den Gegenständen fest und bildet eine weissliche Schicht. Dann spricht man nicht mehr von Tau, sondern von Reif.

Was Wolken über das Wetter verraten

Wie dicke Wattebäusche schweben weisse Wolken am blauen Himmel. Andere dagegen türmen sich dunkel und furchterregend in die Höhe. Wolken können völlig unterschiedlich aussehen und sich ständig verändern. Je nachdem, wie und wo sie erscheinen, kündigen sie unterschiedliches Wetter an. Wer sich ein bisschen auskennt, kann an der Wolkenform erkennen, ob es bald regnen oder schneien wird. Auch die Höhe der Wolken verrät einiges über das bevorstehende Wetter.

Ganz weit oben, in mehr als sechs Kilometern Höhe über der Erdoberfläche, ziehen die hohen Wolken. Zu ihnen gehören die zarten Federwolken, die viele Eiskristalle enthalten. Sind viele von ihnen zu sehen, kündigen sie schlechtes Wetter an. Genauso hoch schweben kleine Schäfchenwolken und Schleierwolken am Himmel, die ebenfalls aus Eiskristallen bestehen.

Zwischen zwei und sechs Kilometern Höhe finden sich die mittelhohen Wolken, zum Beispiel die groben Schäfchenwolken und die Schichtwolken. Wenn sich grobe Schäfchenwolken über weite Flächen erstrecken, wird das Wetter schlecht. Auch graue Schichtwolken lassen erkennen, dass es bald regnen oder schneien wird.

Im untersten „Wolken-Stockwerk“, unter zwei Kilometern Höhe, ziehen die tiefen Wolken. Zu ihnen gehören die hellen Haufenwolken, die von Wassertröpfchen gebildet werden. Diese Art von Wolken kommt weltweit am häufigsten vor. Weil sie vor allem im Sommer schönes Wetter bringen, heissen sie oft auch „Schön-Wetter-Wolken“. Aus grauen tiefen Schichtwolken dagegen kann es auch regnen oder schneien. Und je dunkler die Wolke aussieht, desto mehr Regen oder Schnee trägt sie mit sich.

Wolken, die über alle drei „Stockwerke“ mehrere Kilometer hoch quellen, können alle Arten von Niederschlag mit sich tragen: Weit unten ist das Wasser noch nicht gefroren, dort entsteht Regen. Werden die Tropfen jedoch in hohe und kältere Wolkenschichten hinaufgewirbelt, bilden sich Eiskristalle. Aus den turmhohen Gewitterwolken fallen deshalb Regen, Schnee oder sogar Hagel.

Wie bilden sich Wolken?

Wie Wolken entstehen, lässt sich besonders gut an kalten Wintertagen beobachten: Beim Ausatmen dampft es aus dem Mund – ein weisslicher Schleier hängt in der Luft. Er bildet sich, wenn die feuchte, warme Atemluft auf kältere Luft trifft. Denn warme Luft kann viel Feuchtigkeit speichern – deutlich mehr als kalte. Kühlt die warme Luft ab, kann sie nicht mehr so viel Wasser aufnehmen. Dann sammelt sich das überschüssige Wasser zu kleinen Wassertropfen, die in der Luft schweben und als weisser Schleier sichtbar werden. Ganz ähnlich verhält es sich mit den „echten“ Wolken.

Die Kraft der Sonne heizt das Land und das Wasser an der Oberfläche auf. Durch die Wärme verwandelt sich ein Teil des flüssigen Wassers in gasförmiges Wasser: Es verdunstet. Weil warme Luft leichter ist als kalte, steigt sie auf. Kühlt die feuchtwarme Luft nach oben immer weiter ab, sammelt sich das überschüssige Wasser als Tröpfchen rund um winzige Staub- oder Russteilchen. Man sagt auch, das Wasser kondensiert. Noch sind die Tropfen so klein und leicht, dass sie in der Luft schweben. Eine Wolke ist entstanden.

Wolken bilden sich also immer dann, wenn warme Luft abkühlt. Das kann passieren, wenn sich der Boden und die darüber liegende Luft erwärmt und nach oben steigt. Auch wenn der Wind die Luft auf ein Gebirge treibt, wird wärmere Luft nach oben gezwungen. In der Höhe kühlt sie ab, Wolken entstehen. Das Gleiche geschieht, wenn eine Zone von warmer Luft auf eine Zone kalter Luft trifft. Die Kaltluft lässt die leichtere Warmluft aufsteigen und schon wieder bilden sich Wolken!

Doch nicht aus jeder Wolke regnet es sofort. Erst, wenn sich die Wassertröpfchen durch Luftbewegung zu grösseren Tropfen vereinigen und schwer genug sind, fallen sie als Regen auf die Erde zurück. Liegt die Temperatur unter 0° Celsius, gefrieren die Tropfen zu Eiskristallen. Dann fällt der Niederschlag als Schnee, bei Gewitterwolken auch als kleine Graupel- oder als grosse Hagelkörner.

Es gibt auch Wolken, die direkt über der Erdoberfläche entstehen. Das geschieht oft im Herbst, wenn die Luft immer weiter abkühlt. Die ganze Landschaft erscheint dann weisslich verschwommen. Wenn man durch diesen weissen Dunst weniger als einen Kilometer sehen kann, spricht man von Nebel.