

## Naturereignis Blitz



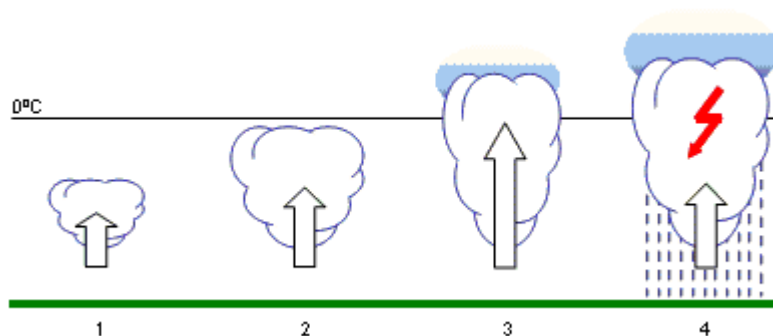
Der Blitz ist ein höchst interessantes Naturereignis. Dahinter verbirgt sich eine elektrische Entladung in der Atmosphäre. Diese kann zwischen den Wolken oder zwischen Wolken und der Erde stattfinden. Bei Blitzen zur Erde unterscheidet man zusätzlich zwischen Aufwärts- und Abwärtsblitz. Auf jedem Fall kann der Blitz mit seinen technischen Daten mächtig protzen. Hier die wichtigsten Daten: der Blitz ist bis zu 30.000 °C heiß, vor der Entladung werden elektrische Spannungen von einigen 100 Millionen Volt aufgebaut, bei der Entladung fließt ein elektrischer Strom von einigen 10 000 Ampere, daraus errechnet sich eine Leistung von 1000 Gigawatt, der Leitblitz erreicht eine Geschwindigkeit von 300 Kilometer pro Sekunde, entsprechend der Länge des Blitzes dauert der Ladungsausgleich nur eine zehntausendstel bis hunderttausendstel Sekunde. Leider kann der Blitz unser Energieproblem nicht lösen, denn die aus Leistung und Zeit berechnete geleistete Arbeit beträgt nicht mehr als einige 10 Kilowattstunden.

Temperatur	30 000 °C
Spannung	100 000 000 Volt
Strom	10 000 Ampere
Leistung	1 000 Gigawatt
Geschwindigkeit	300 km/s
Dauer	10 <sup>-5</sup> bis 10 <sup>-6</sup> Sekunden

Der Blitz ist eine meteorologische Erscheinung, die bei einem Gewitter auftreten kann. Das Gewitter entsteht, wenn warme und ausreichend feuchte Luftmassen in große Höhen transportiert werden. Diese Bewegung entsteht, wenn:

- Bei kalten Luftmassen durch intensive Sonneneinstrahlung der Boden schnell erwärmt wird. Die bodennahen Luftmassen werden erwärmt und steigen schnell auf. Es entsteht ein Wärmegewitter.
- Bei Frontgewittern schiebt sich durch einen plötzlichen Kälteeinbruch kühle Luft unter die warme und zwingt diese zum Aufstieg.
- Bei orographischen Gewittern wird die warme bodennahe Luft bei ansteigendem Gelände durch Überströmen angehoben.

Die Aufwärtsbewegung der Luft wird durch zwei physikalische Effekte noch weiter verstärkt. Die aufsteigende Luft kühlt sich bei gleichzeitig abnehmendem Luftdruck weiter ab und erreicht eine Sättigungstemperatur von Wasserdampf. Bei der Kondensation zu Wassertröpfchen wird Wärme freigesetzt, die die Luftmassen weiter erwärmt und nach oben steigen lässt. An dem Gefrierpunkt bei 0°C gehen die Wassertröpfchen in Eiskristalle über. Auch hier wird Gefrierwärme frei gesetzt, die die Luft leichter macht und damit weiter aufsteigen lässt. Es bilden sich Aufwindschläuche mit Luftbewegungen bis zu 100 km/h, die große Quellwolken bis zu einer Höhe von 12 km erzeugen.



Hausanschrift

Brieselang.NET  
Rotkehlchenstr. 2  
14656 Brieselang

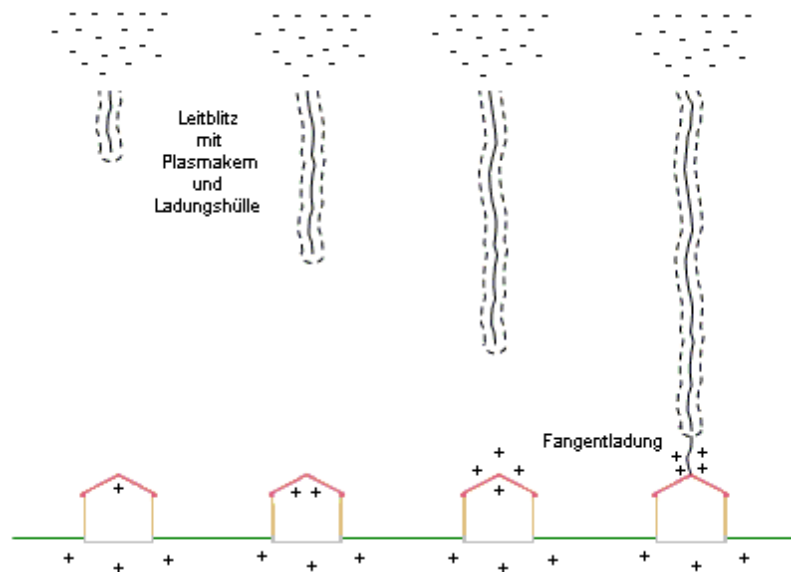
Kommunikation

Tel: +49 (33232) 201873  
Mail: [info@brieselang.net](mailto:info@brieselang.net)  
Internet: [www.brieselang.net](http://www.brieselang.net)

Bankverbindung

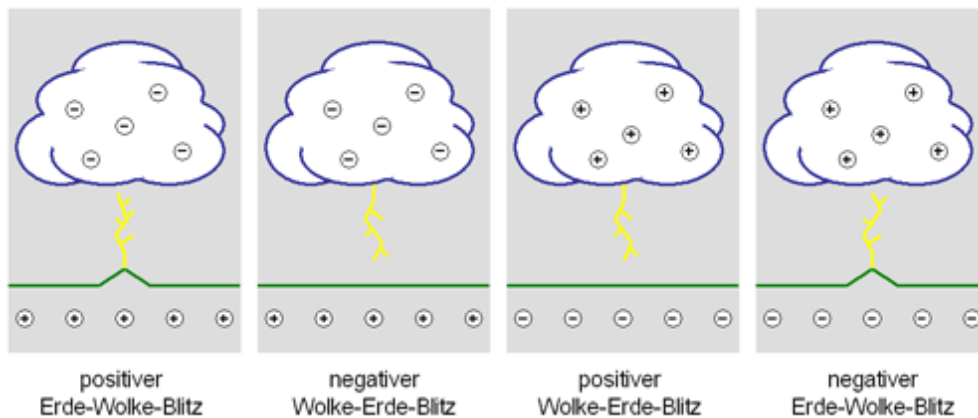
Kto: 273600  
BLZ: 505 300 00  
CRONBANK AG

Sofern die Wolke über die 0°C-Grenze herausragt, verliert sie ihre klaren Konturen. Es sieht an der Obergrenze aus wie Rauch, der sich nach oben hin verliert. Durch die Reibung der Wassertröpfchen und Eiskristalle auf dem Weg nach oben, werden sie elektrisch aufgeladen. In der Regel werden im oberen Teil der Wolke Partikel mit positiver Ladung und im unteren Teil die mit negativer Ladung angehäuft. Sobald die lokale Raumladungsdichte groß genug ist (etwa bei einigen 100 kV/m), wird der Ladungsunterschied durch den Blitz ausgeglichen. Da die Ladungsträger innerhalb der Wolke immer weiter auseinander driften, erfolgt der Ladungsausgleich zu externen Regionen. Das sind entweder andere Wolken als Wolke-Wolke-Blitz oder die Erde als Wolke-Erde-Blitz.



Aus dem negativen Ladungszentrum der Gewitterwolke schiebt sich ein mit Wolkenladung gefüllter, zylinderförmiger Schlauch mit einem Durchmesser von einigen 10 Metern und einem dünnen, hoch ionisierten Plasma-Kern mit einem Durchmesser von etwa 1 cm ruckweise zur Erde vor (Bild 3.2a). Dieser so genannte Leitblitz hat eine Vorwachsgeschwindigkeit in der Größenordnung von einem Tausendstel der Lichtgeschwindigkeit, also 300 km/s. Der Leitblitz wächst ruckweise in Abschnitten von einigen 10 m vor, wobei die Pause zwischen den Ruckstufen einige 10 Mikrosekunden beträgt. Wenn sich der Leitblitz der Erde bis auf einige 10 bis einige 100 m genähert hat, erhöht sich beispielsweise an den dem Leitblitzkopf nahe gelegenen Spitzen von Bäumen oder Giebeln von Gebäuden die elektrische Feldstärke so stark, dass schließlich die elektrische Festigkeit der Luft überschritten wird und von dort aus nun ebenfalls eine dem Leitblitz ähnliche, einige 10 bis einige 100 m lange so genannte Fangentladung ausbricht, die dem Leitblitz entgegen wächst und schließlich mit dem Leitblitzkopf zusammentrifft. Über den so aufgebauten Weg kann der Ladungsausgleich mit 100 000 km/s (1/3 Lichtgeschwindigkeit) erfolgen. Dieser Vorgang wird als grell aufleuchtende Blitzentladung sichtbar.

Je nach Richtung und elektrischer Ladung werden die Wolke-Erde-Blitze in 4 Blitztypen eingeteilt. Am häufigsten treten negative Wolke-Erde-Blitze auf. Dabei entsteht aus dem negativen Ladungszentrum am unteren Ende der Wolke ein Ladungszylinder.



Übrigens, der Donner entsteht dadurch, dass die Luftmoleküle durch die Entladung plötzlich auseinander getrieben werden, was eine kurze aber heftige Luftbewegung verursacht. Durch die unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeit werden Blitz und Donner unterschiedlich wahrgenommen. Nach der Faustformel errechnet sich die Entfernung des Blitzes aus der Zeit zwischen Blitz und Donner durch 3 - in Kilometern.

## Verzweigen vom Blitz

Blitze verzweigen sich auf ihrem Weg zur Entladung. Um dieses Phänomen zu erklären erinnern wir uns, dass der Blitz eine Strecke aus ionisiertem Gas in der Luft bildet. Das ionisierte Gas hat hervorragende elektrische Eigenschaften, während die umgebende Luft nahezu keinen elektrischen Strom leitet. Während des Aufbaus der ionisierten Strecke kommt es zu den Verzweigungen, wenn die Grenze zum neutralen Gas instabil wird. Der Blitz verzweigt sich in mehrere Finger. Die Größe der Aufspaltung hängt von der Stärke des elektrischen Feldes ab. Nur der Zweig, der die Erde mit der Wolke verbindet, wird schließlich zum Ladungsausgleich genutzt. Nach dem Ausgleich wird die ionisierte Strecke komplett wieder abgebaut.

## Zerstörung durch den Blitzschlag



Der hohe Stoßstrom, der in einer extrem kurzen Zeit aufgebaut wird, erzeugt ein starkes elektromagnetisches Feld. Dieses Feld ruft nach dem Prinzip des Transformators, selbst in weit entfernten elektrischen Leitern noch so hohe und gefährliche Stromstöße hervor, dass angeschlossenen elektrische Geräte Schaden nehmen können.

Viele Einschläge von Blitzen erfolgen in Bäume, die entweder frei stehen oder sich in ihrer Höhe von der Umgegend weit absetzen. Die hohe Temperatur des Blitzkanals lässt die Feuchtigkeit im Baumstamm explosionsartig verdampfen, was zu so einem hohen Druck führt der den Baumstamm mit Leichtigkeit spalten kann. Auch Einschläge in menschliche Körper rufen extreme Verbrennungen hervor. Trotzdem kommt es manchmal vor, dass Menschen einen Blitzschlag überleben. Dann aber nur, weil der Weg des Blitzes nicht durch die wichtigsten Organe wie Herz oder Gehirn gegangen sind.

Blitzeinschläge in Gebäude rufen oft eine große Verwüstung hervor. So kann die hohe Temperatur des Blitzes schnell einen Brand hervorrufen. Aber auch das elektromagnetische Feld hat soviel Kraft, dass elektrische Leiter durch Induktionen aus der Wand geschleudert werden oder dicke Rohre und Draht auseinander getrieben werden. Der Blitzschutz in Gebäuden sollte daher sowohl gegen hohe Temperaturen als auch gegen Induktionskräfte ausgelegt sein.

## **Erfindung des Blitzableiters**

Blitz und Donner wurden früher als Laune der Götter interpretiert. Als Benjamin Franklin 1752 seinen Drachen in ein Gewitter lenkte, konnte er den Blitz als gewaltige elektrische Entladung erkennen. Kurz darauf erfand er den Blitzableiter – im Wesentlichen so, wie er heute noch funktioniert. In den Anfangszeiten war man der Meinung, dass Blitzableiter am höchsten Punkt des zu schützenden Objektes angebracht und besonders spitz sein müssen. Die Form des höchsten Punktes hat jedoch keinerlei Einfluss auf die Funktion. Heute werden Blitzableiter in festgelegten Abschnitten über den First und die Dachflächen verlegt und mit Antennenanlagen, Schornsteinen, der Wasserleitung und dem im Boden verlaufenden Fundamenterde verbunden.

Stand: 09.03.2008, © Brieselang.NET