

Keine Angst vor Blitz und Donner! : Kleines Plädoyer für ein schaurig-schönes Naturphänomen

Autor(en): **Hofmann, Heini**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **96 (2004)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939579>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Keine Angst vor Blitz und Donner!

Kleines Plädoyer für ein schaurig-schönes Naturphänomen

■ Heini Hofmann

Es gibt neun Götter, die Blitze senden, und elf Arten von solchen. Jupiter schleudert drei. So einfach war es, bevor die Wissenschaft sich der Erforschung der mächtigsten elektrischen Naturerscheinung annahm. Heute weiss man Genaueres über das natürliche Hochspannungswunder Blitz. Zu dieser Fülle von Erkenntnissen hat die Schweizer Blitzforschung einen massgebenden Beitrag geleistet.

Das sollte eigentlich Grund genug sein, um unsere Angst vor der schaurig-schönen Naturerscheinung etwas abzubauen. Dennoch sitzt jedem von uns, so wir ehrlich sind – trotz naturwissenschaftlicher Erkenntnis und aufgeschlossener Denkweise –, auch heute noch ein wenig die Angst vor dem Phänomen Blitz und Donner im Nacken. Diese Furcht wurzelt tief.

Tötungszauber und Fruchtbarkeitsmagie

Der Blitz fuhr der Menschheit seit jeher in die Glieder, und sie fühlte sich, je nach Kulturstufe, hin und her gerissen zwischen elementarer Furcht vor dem Tötungszauber seiner dämonischen Kraft und ehrfürchtiger Vereh-

lung seiner Eigenschaft als Teil des Fruchtbarkeit spendenden Gewitters.

In unzähligen bildlichen Darstellungen rund um die Welt hat dieses Urphänomen der Natur seine Spuren hinterlassen, als Donnerkeil, Donnerstein und Teufelsfinger in der alten und als Donnervogel in der neuen Welt. Gemalte und gemeisselte Blitzfeuer und heilige Blitzgräber zeugen noch heute vom grossen Zittern der Antike vor der zerschmetternden Kraft des Himmelsfeuers, zumal im vorderasiatischen und griechisch-römischen Kulturkreis. Blitz-, Donner-, Wind- und Regengottheiten sind Legion.

Auch die Kunst nahm sich des himmlischen Feuers an. Während die Gotik noch zögerte, wagte die Renaissance erste Gewitterdarstellungen, und der Barock schliesslich zeigte eine ganz besondere Vorliebe für das Motiv des Blitzes. Die Malerei der Neuzeit überliess die Blitzdarstellungen der Fotografie.

Vom Donnerkeil zum Hochspannungsphänomen

Aber auch der Respekt vor dem Blitz wandelte sich im Laufe der Zeit. Schleuderten ihn im Altertum erhabene Götter, bekam der Blitz in Renaissance und Barock eine leicht komische Note, und das heitere Rokoko liess spie-

lende Putten mit Blitzchen um sich werfen, als wären es harmlose Papierschlangen. Von der Romantik zur Neuzeit wandelte sich dann das Blitzverständnis grundlegend, der mystische Donnerkeil mauserte sich zum erklärbaren, luftelektrischen Vorgang.

Nur einmal noch, in Wilhelm Buschs satirischer Bildergeschichte vom heiligen Antonius von Padua, tritt eine Blitzgottheit in Erscheinung und lässt den unheiligen Dr. Alopecius durch Blitzschlag ein böses Ende in Rauch und Asche nehmen...

Naturwunder Blitz und Donner

Als Erster hatte der englische Geistliche D. William Wall den Geistesblitz, der Blitz sei eine Form des elektrischen Funkens. Stephen Gray (1666–1736) kam zu demselben Vergleich, und der Leipziger Physikprofessor Johann Heinrich Winkler (1703–1770) widmete in seinen physikalischen Schriften ein ganzes Kapitel der Frage, «ob Schlag und Funken der verstärkten Elektrizität für eine Art des Donners und Blitzes zu halten sind».

Dem Amerikaner Benjamin Franklin (1706–1790) gelang es 1752 erstmals, Elektrizität in der Atmosphäre nachzuweisen, indem er an einer elektrisch leitfähigen, nassen Schnur einen Drachen steigen liess und dabei aus einem angehängten Schlüssel Funken

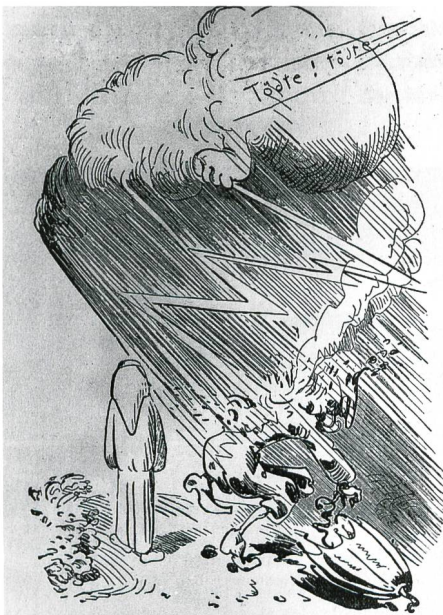


Bild 1. Die letzte, bloss noch satirische Darstellung eines Wettergottes, zu finden bei Wilhelm Busch: Huit! knatteradoms! – ein Donnerkeil – Und Alopecius hat sein Teil!



Bild 2. Das berühmt gewordene Drachenexperiment, mit welchem es Benjamin Franklin 1752 in Philadelphia erstmals gelang, Elektrizität in der Atmosphäre nachzuweisen.



Bild 3. Tödlicher Unfall durch Blitzschlag von Professor G. W. Richmann in Petersburg im Jahre 1753, als er während eines Gewitters experimentierte.

ziehen konnte. Zum Glück tat er das nicht während eines Gewitters, sonst hätte ihn das selbe Schicksal ereilt wie den Petersburger Physikprofessor G. W. Richmann im Jahre 1753, der den Blitztod fand, als er während eines Gewitters die Stärke der Wolkenelektrizität zu messen versuchte.

Es dauerte dann rund 200 Jahre, bis man das Phänomen Blitz voll erforscht hatte und bis die Erkenntnisse in wirksamen Blitzschutz umfunktioniert waren. Trotzdem geistern auch heute noch Irrmeldungen umher.

Die Mär vom «heissen» und «kalten» Blitz

Für den Volksmund ist die Sache einfach: «Heisse» Blitze können etwas anzünden, weil sie heiss sind, «kalte» aus dem gegenteiligen Grund nicht. Die wissenschaftliche Erklärung der Elektrizitätslehre lautet anders:

Die Ladung (= Strom \times Zeit) ist bei beiden ungefähr gleich. Beim «heissen» Blitz ist der Strom schwächer (nur einige 100 Ampere), dafür von längerer Dauer (einige Zehntelsekunden bis eine Sekunde), weshalb er Zeit hat, etwas anzuzünden.

Beim «kalten» Blitz dauert – bei gleicher Ladung – der Strom viel kürzer (nur etwa eine Tausendstelsekunde), hat also, ob schon er bis 1000 Mal grösser ist, keine Zeit, etwas anzuzünden. Durch die sehr hohen Temperaturen im Funken bewirkt er Luftausdehnung, wodurch grosse mechanische Kräfte frei werden, die zu Zersplitterungen von Häuserbalken und Bäumen führen.

Anders ausgedrückt: Den «heissen», das heisst stromschwächeren, Blitz kann

man mit einem Schweisslichtbogen vergleichen, den «kalten», also stromstarken, mit einer Explosion.

Was den Begriff der Spannung anbetrifft: Diese ist beim Blitz unklar. Man müsste sie zwischen Wolke und Erde messen können; doch diese Millionen Volt kann man bloss schätzen. Was man dagegen genau messen kann, ist der Strom des Blitzes, der ja auch bis zum Boden herunterkommt, also mit Messgeräten erfassbar ist.

Nicht alle Volksweisheiten sind schlau

Während die Bauernregel «Je mehr Donnerwetter, je fruchtbarer das Jahr» wohl stimmen mag, da Gewitter das für den Pflanzenwuchs lebensnotwendige Regennass mit sich bringen, könnte die Befolgung der nachstehenden Volksmund-Regel für das Verhalten bei Blitzschlag recht böse Folgen haben: «Vor den Eichen sollst du weichen, doch die Buchen sollst du suchen».

Diese irrije Auffassung stammt wohl daher, weil man die Blitzeinschläge an glatten Baumstämmen stets weniger gut sah als solche an Bäumen mit borkiger Rinde, welche beim Blitzschlag in grossen Fetzen weggefegt wird. Daraus schloss man irrtümlich, Buchen seien weniger gefährdet. Das stimmt keineswegs. Richtig ist, während eines Gewitters überhaupt nicht unter Bäume zu stehen, schon gar nicht unter frei stehende.

Wie man der Blitzgefahr ausweicht

Fast alle Blitzzunfälle ereignen sich im Freien. Der Blitz schlägt vornehmlich an Stellen ein,



Bild 4. Blitzschutz ist ein altes Thema und wurde zu allen Zeiten anders gelöst, nicht immer optimal...

welche die Umgebung wesentlich überragen. Nicht nur am Einschlagort besteht Gefahr, sondern auch im Umkreis von etwa dreissig Metern.

Blitzzunfälle sind nicht immer tödlich. Wenn ein Teil eines Blitzstroms über den menschlichen Körper fliesst, kann dies zu unwillkürlichen Muskelreaktionen führen, die einen Menschen mehrere Meter fortschleudern können; daher sind auch Stellen mit Absturzgefahr zu meiden. Ganz allgemein hält man sich am besten an die von der Blitzschutzkommission des Schweizerischen



Bild 5. Eine Garbe von Abwärtsblitzen (mit nach unten verzweigten Verästelungen), eintauchend ins Weichbild von Lugano (Bild: FKH).



Bild 6. Typischer Aufwärtsblitz, nach oben verzweigt, aufgenommen vom San Salvatore aus; im Vordergrund der Damm von Melide (Bild: FKH).

Nicht alle kommen von oben

Die Bildung des Blitzkanals erfolgt in der Regel durch den Vorstoss negativer Ladung von der Wolke zum Boden, die Hauptentladung durch das Vordringen positiver Ladung vom Boden nach oben. Aber: «Es schlägt nicht immer ein, wenn es donnert» sagt schon ein altes Sprichwort. Das trifft zu, wenn sich ein Blitz zwischen zwei Wolken entlädt.

Das ist aber auch der Fall, wenn der Blitz aus- statt einschlägt. Solche vom Boden ausgehenden Aufwärtsblitze kommen nur im Gebirge und an sehr hohen Objekten vor, zum Beispiel an Sende- und Aussichtstürmen oder an Wolkenkratzern. Entdeckt wurden sie an einem Schiffsmast auf dem Meer, und auf dem Empire State Building in New York wurden sie erstmals fotografisch (auf rasch bewegtem Film) nachgewiesen.

Konsequenterweise müsste man bei Aufwärtsblitzen nicht von einem «Blitzeinschlag in den Turm», sondern von einem «Blitzausschlag aus dem Turm» sprechen.

HH

Wie ein Blitz entsteht

Im turbulenten Innern der Gewitterwolke werden Regentropfen und Eiskristalle zerissen. Die grösseren Teile bleiben unten, die kleineren werden emporgewirbelt. Dadurch trennen sich die elektrischen Ladungen. Wird die Spannung zwischen zwei Wolkenteilen oder zwischen Wolke und Boden für das Isolationsvermögen der Luft zu gross, erfolgt eine Entladung, ein Funkenüberschlag, genannt Blitz. Man unterscheidet Wolken- und Erdblitz.

Seinen Weg bahnt sich der Blitz, indem er sich in einem komplizierten Vorgang einen leitfähigen Kanal (Durchmesser einige Zentimeter) bildet, den er ruckstufenartig vorantreibt. Kommt diese Gleitentladung in Bodennähe, so schlägt ihr von unten her häufig eine Fangentladung entgegen, die den Kanal fertig stellt und damit die stromstarke Hauptentladung einleitet. Verschiedene Seitenverzweigungen erreichen den Boden nicht und enden blind in der Luft.

HH

Gefährliche Schrittspannung – Tiere im Nachteil

Der Blitzschlag stellt eine Stossentladung dar, und zwar einen Gleichstromstoss. Am häufigsten schwanken die Stromstärken von Erdblitz um 20 000 Ampere, können aber in seltenen Fällen auch mehr als 200 000 Ampere erreichen. Bei Wolkenblitzen fehlen die stromstarken Hauptentladungen, ihre Stromstärke liegt daher bloss zwischen 20 und einigen 100 Ampere.

Die Zahl der Blitze ist von Gewitter zu Gewitter sehr unterschiedlich und kann bis mehrere tausend Entladungen betragen, wovon etwa ein Viertel Erdblitz und drei Viertel Wolkenblitze sind. Wenn ein Blitz in die Erde einschlägt, gibt es am Boden einen Spannungstrichter, wobei mit zunehmender Entfernung vom Einschlagsort die Spannung abnimmt.

Steht nun ein Lebewesen, ein Mensch oder beispielsweise eine Kuh, unter einem Baum in diesem Spannungsfeld und überbrückt die Spannungsverteilung im Boden mit einem Schritt, führt dies zur so genannten Schrittspannung, die sich bei Vierbeinern auch beim Stehen auswirkt (zwischen Vorder- und Hintergliedmassen), weshalb Weidetiere doppelt gefährdet sind.

HH

Unheimliches Donnerrollen

Auf den Blitz folgt der Donner, der durch die mit Schallgeschwindigkeit sich fortplantende Druckwelle im Blitzkanal erzeugt wird. Da der Blitzkanal eine grosse, unter Umständen kilometerlange Ausdehnung erreicht, entsteht ein langgezogenes Donnerrollen, weil der Schall von verschieden weit entfernten Quellen an unser Ohr dringt.

Dazu kommt der verstärkende Echoeffekt ab Hügeln und Bergen. Man könnte den Donner mit einem Überschallknall eines Flugzeugs vergleichen, nur dass diesem das rollende Abklingen fehlt; hier hört man nur den doppelten Schlag von Bug- und Heckwelle.

Die Hörbarkeit des Donners auf Entfernung ist relativ gering und übersteigt kaum zehn Kilometer. Sie ist zudem von der Windrichtung abhängig und umso geringer, je rascher die Temperatur mit steigender Höhe abnimmt.

Der Donnerschall breitet sich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 330 Metern in der Sekunde aus. Aus dem Zeitunterschied zwischen Blitz und Donner kann man die Entfernung des Gewitters schätzen:

Faustregel: Anzahl Sekunden \times 330. HH

Elektrotechnischen Vereins aufgestellten Hinweise für das Verhalten im Freien bei Gewittern.

Gefährdete, das heisst zu meidende, Standorte sind: einzeln stehende Bäume und Baumgruppen, Waldränder mit hohen Bäumen, Aussichtstürme und andere Objekte auf freiem Feld, Berggipfel und Berggrate, Freileitungsmasten, Krane, Schwimmbäder und Seen (besonders deren Ufer), ungeschützte Zelte und Boote mit Metallmasten, der Aufenthalt neben dem Auto oder neben Weidezäunen, das Tragen überragender Gegenstände (Pickel, Ski, Fischerrute) oder das Anlehnen an Felswände.

So schützt man sich vor Blitzschlag

Am sichersten ist man in Wohnhäusern, Stahlskelettbauten, Baracken mit zusammenhängenden Blechwänden und -decken, in Autos mit Ganzmetallkarosserien, Traktoren mit Metalldach, Eisenbahnwagen, Ganzmetallwohnwagen, in Metallkabinen von Seilbahnen, Schiffen oder Lastwagen, in Höhlen, wo man stehen kann (ohne dass der Kopf zu nahe an die Decke kommt), im Innern eines Waldes mit gleichmässig hohem Baumbestand, jedoch nicht in der Nähe einzelner Bäume oder herabhängender Äste.

Notlösungen bei Überraschung findet man im Innern von Hütten, Kapellen, Scheunen (aber nicht an Aussenwände anlehnen), unter Freileitungen (jedoch nicht in der Nähe von Masten), durch Niederhocken mit geschlossenen Füssen in Bodenmulden, Hohlwegen oder am Fuss von Felsvorsprüngen (geschlossene Füsse deshalb, damit nicht via gespreizte Beine eine so genannte Schrittspannung entstehen kann).

Was tun bei Blitzunfall?

Sofern der Unfall nicht tödlich ist, muss sofort mit Wiederbelebungs- und Erste-Hilfe-Massnahmen begonnen werden: Mund-zu-Mund-Beatmung, äussere Herzmassage, Seitenlagerung, vor Unterkühlung schützen, Abdecken von Verbrennungen mit sauberer Gaze, sofort einen Arzt rufen und bis zu seinem Eintreffen mit Wiederbelebungsmassnahmen fortfahren.

Kleiner Trost: Die Chance, vom Blitz getroffen zu werden, ist laut Wahrscheinlichkeitsrechnung für den einzelnen Menschen verschwindend klein, kleiner jedenfalls als die Möglichkeit, von einer Giftschlange gebissen zu werden, und schon in gar keinem Verhältnis zu jener Gefahr, die uns tagtäglich im Strassenverkehr lauert.

Anschrift des Verfassers

Heini Hofmann, Zootierarzt und freier Wissenschaftspublizist, Hohlweg 11, CH-8645 Jona