



# Im Wirkungskreis des Blitzes

Interdisziplinäres Forscherteam am Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften und Technik

ermittelt in einer großen Studie den Schadensradius eines Blitzeinschlags

The power of nature appears most impressively in the phenomenon "lightning". The voltage of a lightning strike can be up to 100 millions volts. In the lightning channel, a current of over 100.000 amperes is possible. Thus, it is actually not amazing that lightning is capable of causing domestic fires and forest fires as well as considerable damage of electronic equipments. In case of direct lightning strike into a building, there is a high probability of damage to electrical and electronic equipments. Indeed, about 100 million euros loss expenses per year result from lightning stroke. An interdisciplinary team of scientists of the Division of Applied Sciences and Technology determined the extent of lightning damages in a comprehensive study.

Die gewaltige Kraft der Natur zeigt sich besonders imposant im Phänomen Blitz. Bei einem Blitzschlag werden Spannungen bis zu 100 Mio. Volt wirksam. In dem Blitzkanal selbst fließen Ströme bis zu über 100.000 Ampere. Kein Wunder also, dass es ein Blitz vermag, Haus- und Waldbrände sowie erhebliche Schäden an elektronischen Einrichtungen zu verursachen. Trifft ein Blitzeinschlag ein Gebäude direkt, ist die Wahrscheinlichkeit von Schäden an elektrischen und elektronischen Einrichtungen sehr hoch. Jährlich entstehen so Schäden in Höhe von etwa 100 Mio. Euro.

Da der räumliche Einzugsbereich eines einzigen Blitzeinschlags jedoch sehr viel größer ist, nämlich zwischen einigen 100 Metern bis zu einigen Kilometern, liegt die Schadenssumme von so genannten indirekten Blitzeinschlägen sogar noch wesentlich höher als bei den Direkt-einschlägen. Gut 500.000 Schäden indirekter Blitzeinschläge werden jedes Jahr den Versicherungen allein im Bereich Hausrat gemeldet, was ein Schadensvolumen von gut 250 Mio. Euro ausmacht. Wie groß genau der räumliche Einzugsbereich ist, war bislang allerdings eher

spekulativ. Grund genug für den Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV e.V.), eine Studie zur Ermittlung einer plausiblen Entfernungsgrenze bei Schäden durch indirekte Blitzeinschläge in Auftrag zu geben.

Prof. Dr. Alexander Kern und Prof. Dr. Gerhard Dikta und ihr Team, das aus Technomathematikern und Elektrotechnikern besteht, untersuchten 15 Monate lang auf unterschiedlichen Ebenen das Phänomen. Zum einen werteten sie zahlreiche konkrete Schadensberichte statistisch aus, wobei mitunter auch zerstörte Elektrogeräte untersucht wurden. Zum anderen wurden mittels eines Simulationsprogramms in Zusammenarbeit mit der Universität „La Sapienza“ in Rom verschiedene Schadensszenarien naher Blitzeinschläge durchgespielt.

Grundsätzlich unterscheiden die Forscher nun zwei Schadenstypen: nahe Einschläge, die zu Überspannungen innerhalb der hausinternen Energieversorgungs- und informationstechnischen Netze führen, und solche Schäden, die durch eine Überlastung der Versorgungsleitungen im Außenbereich entstehen. Im letzteren Fall erzeugt der Blitz eine Überspannung in den Leitungen außerhalb der Gebäude; diese Überspannung wird allerdings dann in die Gebäude transportiert und kann dort zu Schäden führen. Der Anteil der Schadensfälle durch nahe Einschläge, so der zweite Befund, ist wesentlich geringer als jener über die Versorgungsleitungen (etwa ein Drittel zu zwei Drittel).

Besonders interessant, speziell im Hinblick auf zukünftige Hausratversicherungen, sind die Ergebnisse im Bereich Entfernungen:

Dikta und Kern definieren in ihrer Studie erstmals eine realistische Entfernung zwischen dem Blitzeinschlags- und dem Schadensort: Bei nahen Blitzeinschlägen geben sie eine realistische Maximalentfernung von 700 Metern in ländlichen Gegenden an, in der Stadt

sind es aufgrund der Abschirmwirkung der dichten Bebauung nur 500 Meter. Bei Einwirkungen über die externen Versorgungsleitungen ergeben sich, je nach Bebauungsdichte, höchst unterschiedliche Entfernungen zum Blitzeinschlagsort, bis zu der noch eine realistische Schadenswahrscheinlichkeit besteht. Kann man in der Stadt von einer maximalen Distanz von 200 Metern ausgehen, sind es auf dem Land bis zu zwei Kilometer. Bei Entfernungen zwischen Blitzeinschlagsort und Schadensort, die über diese Werte hinausgehen, ist ein Zusammenhang des Schadens mit dem Blitzeinschlag sehr unwahrscheinlich.

Die Forscher fanden in einer weiteren Untersuchung heraus, dass Geräte, die an nur ein Versorgungsnetz angeschlossen sind (wie Haushaltsgeräte), weitestgehend nur über einen Blitzeinschlag in die externen Versorgungsleitungen geschädigt werden können. Dahingegen gilt für Geräte mit Anschlüssen an mehr als ein Versorgungsnetz (z.B. Fernsehgerät, PC), dass sowohl nahe Blitzeinschläge als auch Überlastungen der externen Versorgungsleitungen zu Schäden führen können. Für die Versicherungen hat dieses Ergebnis eine wesentlich größere Sicherheit bei der Einstufung von Schadensfällen zur Folge.

„Unserer Meinung nach war das Projekt deshalb so erfolgreich, weil hier die verschiedenen Disziplinen zusammengebracht wurden. Ohne den Input der Elektrotechnik wäre die Mathematik nicht bei den Gamma-Verteilungen gelandet und andersherum wäre ein gemischtes Modell nicht ohne den Input der Mathematiker entstanden“, resümieren Prof. Kern und Prof. Dikta ihre Studie. „Hier zeigt sich einmal mehr, dass praxisorientierte und interdisziplinäre Forschung die Lösung für viele Fragen sein kann.“ Sollten die Versicherungen der Studie folgen, wären sie in der Lage, sehr viel differenzierter und damit gerechter auf die konkreten Schadensfälle zu reagieren – was sich mittelfristig positiv auf die Beitragskosten des Einzelnen auswirken könnte. (se)

Die zwei Seiten des Blitzes – Faszination und Gefahr