Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen

Forschung

Band: 23 (2011)

Heft: 89

Artikel: Himmelsfeuer über dem Säntis

Autor: Dessibourg, Olivier

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-551882

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

G /SCHVETTERTSCHER NATIONAL FONDS . HORIZONTE JUNI

demnach einen Weg durch die Luft frei und erzeugen einen Kanal für den Blitz (siehe Grafik).

So die Theorie. Es fehlt nur noch der Beweis. «Seit jeher war es schwierig, Blitze zu untersuchen, weil sie so unvorhersehbar zuschlagen», sagt Farhad Rachidi. Grundsätzlich gibt es zwei Ansätze. Erstens: im Labor Lichtbögen zu erzeugen. Diese ahmen freilich die Wirklichkeit nur schlecht nach. Die andere Möglichkeit: Den Blitz im Feld künstlich mit Raketen auszulösen, die in die Wolken geschossen werden und Metalldrähte hinter sich herziehen. «Aber auch so erhält man ein verfälschtes Bild», sagt Farhad Rachidi.

Die Forschenden versuchen deshalb, Nutzen aus dem so genannten Spitzeneffekt zu ziehen, nach dem der Blitz vorzugsweise in spitz zulaufende, in den Himmel ragende Objekte wie Kirchtürme oder Bäume einschlägt. Über diesen Spitzen ist das elektrische Feld besonders stark. Zwischen 1943 und 1972 führte eine Gruppe der ETH Zürich Messungen zur Stromstärke von Blitzen auf dem San Salvatore im Tessin durch. Diese Arbeiten sind noch immer wegweisend, auch wenn die Messgenauigkeit jener Instrumente begrenzt war.

Um der Sache mit der Technologie des 21. Jahrhunderts auf den Grund zu gehen, hat die Gruppe der ETH Lausanne die Gewitteraktivitäten bei mehreren Telekommunikationstürmen in der Schweiz untersucht. Bilanz: Der Turm auf dem Säntis wurde am häufigsten vom Blitz getroffen. «Er nimmt europaweit einen Spitzenplatz ein», sagt Farhad Rachidi, «vermutlich weil hier regelmässig der Föhn weht, der besonders günstige Bedingungen für Gewitter schafft. Wir klären diese Frage gegenwärtig mit Klimatologen ab.»

Riskanter Aufstieg

Anschliessend wurde in Zusammenarbeit mit der Haute école d'ingénierie et de gestion in Yverdon (HEIG-VD) und der Universität Bologna die Antenne ausgerüstet. «Wir haben im 120 Meter hohen Turm bei 24 und 82 Metern Höhe Detektoren installiert», sagt der Doktorand Carlos Romero. «Dazu musste ich mich wie beim Klettern sichern. Ich habe vorher eine Kletterausbildung besucht. Es war riskant, mit hundert Kilogramm Material einen Turm hochzusteigen, dessen Spitze im Wind um einen Meter schwankte.»

Der Forscher installierte ein elektronisches System, das wegen der grossen Temperaturunterschiede – von minus 35 Grad im Winter bis zu plus 40 Grad im Sommer – robust, aber gleichzeitig auch komplex ist, da es von elektromagnetischen Effekten des Blitzes nicht beeinflusst werden soll. Diese Anlage sammelt die Daten von 100 Millionen Messungen verschiedener Parameter bei einem einzigen Blitzschlag. Mehr noch: Um nicht ständig zum Säntis fahren zu müssen und aufgrund der Zugangsbeschränkungen von Swisscom,



der Eigentümerin des Turms, haben die Ingenieure ein

Fernbedienungssystem eingerichtet.

Die Anlage, die zur Hälfte vom Schweizerischen Nationalfonds finanziert wurde, kostete eine halbe Million Franken. Sie funktioniert hervorragend. «Seit Sommer 2010 haben wir mehr als fünfzig Blitze eingefangen», sagt Farhad Rachidi. Einige merkwürdige Einzelheiten: «Bei acht Entladungen handelte es sich um aufsteigende Positivblitze. Sie sind viel seltener als Negativblitze, aber entscheidend, da sie eine bis zu zehn mal grössere Ladungsmenge transportieren können.» Wenn es gelingt, diese mächtigen Ereignisse besser zu verstehen, könnte ihre zerstörerische Wirkung eingeschränkt werden – auf Stromnetze genauso wie auf ein besonders häufiges Opfer: Windkraftanlagen.

Im Übrigen haben diese Arbeiten bereits eine Anwendung gefunden: die Prüfung von Gewitterwarnsystemen, die von Flughäfen und Stromunternehmen verwendet werden. «Diese bestehen aus Sensoren, die in einem bestimmten Gebiet verteilt werden», sagt Marcos Rubinstein von der HEIG-VD. «Sie messen die elektromagnetischen Felder, die von Blitzen erzeugt werden, und lokalisieren die Einschlagstellen. Bisher allerdings erst mit einer Genauigkeit von einigen hundert Metern. Mit unseren Geräten können Verbesserungen der Messgenauigkeit bestätigt werden.»

Die Forschenden rechnen damit, dass zur Messanlage auf dem Säntis weitere Instrumente kommen werden, etwa eine Hochgeschwindigkeitskamera, die den Verlauf der Blitze visualisiert – und dass sie damit noch mehr Licht ins Geheimnis der Entstehung des Himmelsfeuers bringen können.

Kosmische Wegbereiter für den Blitz:

- 1) Teilchen aus dem Weltraum prallen auf Luftmoleküle und entreissen ihnen Elektronen.
- 2) Der Aufprall erzeugt eine Lawine hochenergetischer Elektronen.
- 3) Die Lawine breitet sich entlang eines durch Vorentladungen ionisierten Kanals aus.
- 4) Sobald der teilweise verzweigte ionisierte Kanal den Boden erreicht, erfolgt die sichtbare Entladung: der Blitz. Dabei erhitzt sich die Luft auf 30 000 Grad Celsius, dehnt sich schlagartig aus und erzeugt eine Schockwelle: den Donner.