



Gewitterwolken stecken voller Geheimnisse: Ein gewaltiger Blitz schlägt über der Stadt Zürich ein. (29. Juni 2006)

Die Zähmung des Himmels

Seit langem träumen die Menschen davon, das Wetter zu beeinflussen.
Auf dem Säntis will ein Genfer Forscher mit einem Laser Blitze gezielt
zu Boden führen – jetzt muss es nur noch krachen.

Von Andreas Frey



Das Wetter meint es nicht gut mit Jean-Pierre Wolf an diesem Montagmittag. Die Sonne strahlt so unverschämt vom Himmel, als ob sie ihn verhöhnen wollte. Ein paar Wölkchen ziehen über das azurblaue Firmament, der Wind ist zu einem Lüftchen verkümmert - weit und breit ist nichts zu sehen, was das Herz des Physikprofessors von der Universität Genf bald höher schlagen liesse. Es ist wieder einmal viel zu schön, um wahr zu sein.

Als Wetterberg ist der Säntis bekannt, aber heute klingt das nach einem schlechten Witz. Dunkle, unheilvolle Wolken brauchte es jetzt hier oben. Donner, Blitz und Rambazamba. Aber seit Wochen machen die Gewitter einen grossen Bogen um diesen sagenhaften Berg, der mit seinen 2502 Metern wie eine Insel aus der Ostschweiz herausragt. Nirgendwo in der Schweiz ist es nasser, nirgendwo schlägt der Blitz häufiger ein - normalerweise knallt es rund 400-mal pro Jahr. Im Vergleich dazu liest sich die Bilanz der letzten beiden Wochen etwas bescheiden: null Gewitter, null Blitze. Es ist einfach wie verhext. Überall in Europa gehen gerade heftige Gewitter nieder, nur nicht auf dem Berg der Blitze.

Um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen: Jean-Pierre Wolf ist keiner, der sich über Extremwetter freut. Niemand sehnt solche Unwetter wie in Belgien und dem Westen Deutschlands herbei. Aber Wolf ist nun einmal hier oben, um Blitze zu untersuchen. Oder besser gesagt: um sie zu jagen. Mit einer Laserkanone möchte er auf Gewitterwolken schiessen, um die Blitze kontrolliert abzuleiten.

270 Jahre nach Benjamin Franklin hat er einen neuen Blitzableiter erfunden, keine Leine mit einem Drachen daran, sondern einen Laserstrahl, der in den Himmel leuchtet, um den Blitz zum Boden zu führen. Laser Lightning Rod heisst das Projekt, gefördert mit EU-Mitteln. Ein Laser-Blitzableiter, der sich ein- und ausschalten lässt. Wolfs Mis-

Jean-Pierre Wolfs Ziel ist der Schutz von Flughäfen, Windparks oder Sportevents und damit der Schutz

von Menschen.

sion ist die Beeinflussung des Wetters, sein Ziel der Schutz von Flughäfen, Windparks oder Sportevents und damit der Schutz von Menschen. Die Zähmung des Himmels, im Auftrag der Wissenschaft. Wegen der besonderen Gewitterneigung, wie Meteorologen nüchtern feststellen, hat Jean-Pierre Wolf diesen Berg für sein einzigartiges Experiment ausgesucht. Seit vielen Jahren schon wird auf dem Säntis Blitzforschung betrieben, um die letzten Geheimnisse der Gewitterwolken zu entschlüsseln.

Jean-Pierre Wolf und die Natur - das ist seit langem eine besondere Beziehung. Vor fünfzehn Jahren schon wollte er Blitze zum Boden ableiten, damals in New Mexico, mit einer früheren Lasertechnik. Aber dann kamen kaum Gewitter, und der Versuch misslang, der Laser versagte. Auch das grosse Laserexperiment am Säntis hätte schon früher starten sollen, aber dann kam das Virus. Und im Frühjahr schliesslich war das Wetter so lange schlecht, dass die Helikopter nicht fliegen konnten, um das tonnen schwere Material auf den Berg zu bringen. Während der Installation des Laboratoriums im Juni zog dann ein Gewitter nach dem anderen durch, aber der Laser war noch nicht bereit. Seit Anfang Juli ist der Laser nun scharf, aber der Himmel ziert sich. «Es hat noch nicht geklappt», sagt Wolf.

Nun heisst es also warten, wieder einmal. Der Herr der Blitze steht jetzt auf der Terrasse, die Sonne knallt ihm ins Gesicht, hinter ihm beginnt der Abgrund. Aber Jean-Pierre Wolf, 60, ist keiner, der sich die Laune verderben lässt. Mit T-Shirt und Sonnenbrille könnte man ihn für einen Touristen halten. Federnden Schrittes bewegt er sich auf einen weissen Container zu, aus dem der Laserstrahl in den Himmel leuchten wird.

Im Container haben die Forscher verschiedene Spiegel in Position gebracht, die den Laserstrahl in Richtung Himmel lenken sollen. Das eigentliche Laserlabor befindet sich in der Wissenschaftsstation daneben, welche die Swisscom nutzt und wo das Experiment seinen Anfang nehmen wird. Dort drinnen war kurze Zeit vorher noch Klemens Herkommer, der Entwickler, über eine Videoschaltung zu sehen.

Tausend Impulse pro Sekunde



Herkommer, 31, arbeitet beim mittelständischen Unternehmen Trumpf in Deutschland, dem Projektpartner von Wolf. Vier Jahre hat er damit verbracht, einen Laser zu bauen, der den Anforderungen dieses Experiments genügt. Herausgekommen ist ein kleines Ungetüm, acht Meter lang, anderthalb Meter hoch wie breit und zehn Tonnen schwer. Der Laser vermag die Kraft des Himmels zu zähmen, aber tief im Innern ist er ein Sensibelchen. Der Bildschirm zeigt Klemens Herkommer im Reinraum der Wissenschaftsstation, mit Haarnetz, Schutzoverall und orangefarbenen Handschuhen, wie er sich einer grossen Kiste nähert, in der der geheimnisvolle Strahl erzeugt wird.

Dass Menschen mit Lasern auf Gewitterwolken schießen können, verdankt sich einer neuen Generation von Lasertechnik, den Ultrakurzpulslasern. Damit Luft leitfähig wird, muss sie ionisiert werden. Dazu schießt man mit einem Laser der Terrawattklasse in den Himmel. Die sehr hohe Lichtintensität erhitzt die Luft und setzt die Elektronen der Sauerstoff- und Stickstoffmoleküle frei - so entsteht ein Leitkanal, wie in einem Metallstock. Doch ein Strahl genügt nicht, um die Bahn für die Blitze aufrechtzuerhalten, die geladenen Teilchen würden schnell wieder zusammenfinden - die Luft wäre nicht mehr leitfähig. Damit der Plasmakanal bestehen bleibt, schießt der Laser tausendmal pro Sekunde in den Himmel.

Die Entwicklung der Ultrakurzpulslaser war ein Gamechanger, ohne die Technik würde das Experiment nicht funktionieren. Die ersten Blitzversuche vor zwanzig Jahren in Japan waren nicht von Erfolg gekrönt.

Auch der Laser, mit dem Jean-Pierre Wolf im Jahr 2005 in New Mexico sein Glück versuchte, schoss nur zehnmal pro Sekunde. Das reichte nicht, um einen Blitz zum Boden zu bringen. Er kitzelte ihn in den Wolken höchstens ein bisschen.

Sicherheitsabstand muss sein

Klemens Herkommer hat jetzt vom Reinraum auf die Terrasse gewechselt, um die Spiegel im Container noch einmal in Augenschein zu nehmen. In der Theorie haben er und Wolf alles zigmal durchgespielt. Wenn ein Gewitter aufzieht, werden sie den Laserstrahl einschalten. Durch eine Luke im Container zielt er leicht schräg nach oben, direkt an die Spitze des Sendemasts der Swisscom

Von dort oben wird dann der leitfähige Plasmakanal erzeugt, der in den Himmel ragt.

Mit diesem Abstand zum Boden verhindern die Forscher, dass der Blitz direkt in den Laser einschlägt und das Experiment schlagartig beendet. Stattdessen wird er über den Sendemast abgeleitet und geerdet. «Wir wollen einen Blitz auslösen, bevor er natürlich ausgelöst wird», sagt Herkommer. Sie wollen der Natur also zuvorkommen und nicht warten, bis der Blitz von selbst den Weg zum Boden findet. Die Länge des erzeugten Plasmakanals entspricht dabei genau dem Radius, den man am Boden vor einem Ein-

Sie wollen der Natur zuvorkommen und nicht warten, bis der Blitz von selbst den Weg zum Boden findet.

schlag schützt. Wie lange der Kanal am Ende sein wird, ist derzeit noch unklar. Hundert Meter dürften wohl erreicht werden, die Forscher rechnen aber mit Längen von bis zu tausend Metern.

Und wie fühlt sich das an, das Wetter manipulieren zu können? Er spüre schon eine grosse Macht, sagt Klemens Herkommer. Aber irgendwie sei es auch cool, dass man in der Lage sei, Blitze gezielt abzuleiten. Am Ende ginge es ja darum, «die Welt sicherer zu machen». Bis man den Laser aber wirklich seriell als Blitzableiter einsetzen kann, wird noch viel Zeit vergehen.

Jetzt muss erst einmal das Experiment glücken. Kommt endlich das ersehnte Gewitter? Am Nachmittag quillt plötzlich eine grössere Wolke in den Himmel und wirft einen Schatten auf den Berg. Wenige Sekunden später ist die Terrasse in weisse Schwaden gehüllt, der Wind pfeift. Doch schon lugt die Sonne wieder durch das Wolkenmeer. Wieder nichts, wieder kein Gewitter.

Jean-Pierre Wolf erträgt das mit grosser Gelassenheit. Er hat zwanzig Jahre auf das Gelingen dieses Experiments gewartet, warum sollte er wegen ein paar Tagen unruhig werden. Im Labor hat zudem alles einwandfrei funktioniert, er scheint sich seiner Sache sehr sicher. Ausserdem sei dieser Versuch auch dazu da, die Blitze



besser zu verstehen, sagt er. Manche Details wie die genaue Blitzentstehung seien noch unverstanden, manches Geheimnis der Wolken noch nicht gelüftet.

Und wie kann er sich sicher sein, dass das Experiment gelingt? Der ultimative Beweis wäre ein Foto, aufgenommen von jener Highspeed-Kamera, die am Turm befestigt ist. Darauf würde man einen Blitz sehen, der völlig gerade und entlang des Laserstrahls verläuft. Nicht weit verzweigt wie in der Natur, sondern ein Blitz wie ein Spaghetti.

Später lassen die Forscher den Laser zu Testzwecken leuchten. Ein grüner Strahl steigt in den aufgelockerten Abendhimmel über dem Säntis, die Farbe verdankt er einem Kristall - normalerweise strahlt der Laser im unsichtbaren Infrarotbereich. An der Laser-show hätte Star-Wars-Regisseur George Lucas wohl seine Freude. Aber erst wenn das erste Gewitter aufzieht, werden die Forscher wissen, ob sie den Himmel herausfordern können. Möge die Macht bei ihnen sein.



Ein Ultrakurzpuls laser ionisiert die Luft und leitet so den Blitz.

**Star-Wars-Regisseur
George Lucas hätte
seine Freude:
Testlauf des Anti-
Blitz-Lasers auf dem
Säntis.**

