Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 96 (2004)
Heft: 3-4

Artikel: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2003
Autor: Fraefel, Marielle / Hegg, Christoph
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939561

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: 15.07.2025

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

Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2003

■ *Marielle Fraefel, Christoph Hegg*

Zusammenfassung

Die im Jahr 2003 entstandenen Unwetterschäden waren im langjährigen Vergleich verhältnismässig gering. Mit einer Schadensumme von rund 73 Millionen Franken blieb das Jahr deutlich unter dem Durchschnittswert der Jahre 1972–2003 (teuerungsbereinigt rund 270 Millionen Franken). Damit bewegten sich die Schäden in der Grössenordnung der Jahre 1992 und 2001.

Die bedeutendsten Schäden im Jahr 2003 entstanden bei Sommergewittern in den Monaten Mai, Juni, Juli und August. Vor allem im Juni verursachten die häufigen und zum Teil starken Gewitter grosse Schäden. Die in diesem Monat entstandenen Schadenkosten machten mit fast 50 Millionen Franken denn auch mehr als die Hälfte der Gesamtschadensumme aus. Im August sorgten Gewitter hauptsächlich in den Kantonen Tessin und Graubünden für zahlreiche Rutschungen und Überschwemmungen. In den übrigen Monaten ereigneten sich neben kleineren Überschwemmungs- und Rutschungsereignissen vor allem einige bedeutende Felsstürze. So entstanden im Januar, Februar und November beträchtliche Schäden an Strassen und Galerien in Iseltwald BE, an der Axenstrasse, in Vitznau LU und Sembrancher VS.

Neben den vergleichsweise geringen materiellen Schäden mussten 2003 jedoch auch vier Todesfälle verzeichnet werden. Der grösste Teil davon war auf Sturzprozesse zurückzuführen: Drei Personen wurden von herabstürzenden Felsmassen erschlagen (zwei davon in ihrem Auto), eine Person kam bei einem Hochwasser ums Leben.

In der Einleitung wird kurz die Methodik der Schadenerfassung erläutert. Der zweite Teil des Berichts befasst sich mit statistischen Angaben über Ausmass, Ursachen und Verteilung der Unwetterschäden. Zwei Tabellen und eine Karte sowie mehrere grafische Darstellungen orientieren über die Schadensituation des Jahres 2003. Der dritte Teil enthält den chronologischen Jahresrückblick. Zwei Fotos illustrieren ausserdem die Situation in den betroffenen Gebieten.

1. Einleitung

Die Abteilung Wasser-, Erd- und Felsbewegungen an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL sammelt seit 1972 in einer Datenbank systematisch Informationen über Unwetterschäden. Die Erhebungen basieren hauptsächlich auf den Meldungen von mehr als 2000 elektronischen und gedruckten Medien der Schweiz. Im Weiteren ist ein gut dokumentiertes Archiv vorhanden, welches Angaben zu historischen Hochwassern und Rutschungsereignissen seit dem 6. Jahrhundert enthält. Dieses ist jedoch noch nicht öffentlich zugänglich.

In die Datenbank aufgenommen werden Schäden durch auf natürliche Weise ausgelöste Hochwasser und Rutschungen; seit dem Jahr 2002 werden auch durch Steinschlag/Felssturz verursachte Schäden berücksichtigt. Die Ereignisse des laufenden Jahres werden analysiert und klassiert und lassen sich damit nach verschiedenen Fragestellungen untersuchen. Im jährlichen Bericht werden Schäden als Folge von Lawinen, Schneedruck, Erdbeben, Blitzschlägen, Hagel und Sturmwind bei Bedarf ergänzend erwähnt, in den Auswertungen aber nicht berücksichtigt. Einzelne Ereignisse sind nicht ausschliesslich auf Naturvorgänge zurückzuführen: Als anthropogene Ursachen spielen zu klein bemessene Bachdurchlässe, ungenügende Fassungsvermögen von Abläufen, Kanalisationen und Bacheindolungen sowie Bachbettkorrekturen eine Rolle, ferner zu intensive Bodennutzung und Überbauung mit hochwasseranfälligen Verkehrswegen, Fabrikanlagen und Siedlungen.

1.1 Schadenkosten

Die jährliche Schadensumme beruht auf Angaben von Versicherungen, Schadenexperten, Krisenstäben, halbamtlichen und amtlichen Stellen von Gemeinden, Kantonen und dem Bund. Sie gibt die unmittelbaren Sachschäden grössenordnungsmässig an. In den gesamten Schadenkosten berücksichtigt und aufgelistet sind sowohl versicherte Sach- und Personenschäden (Privatversicherungen) als auch nicht versicherte und nicht versicherbare Schäden. Darunter fallen unter anderem Elementarschäden in Forst- und Landwirtschaft, Infrastrukturschäden von Bund, Kantonen und Gemeinden wie beispielsweise Schäden an öffentlichen Gebäuden, an Strassen, Bahnen, Brücken, Leitungen oder Kanalisationen.

In den Schadenkosten nicht inbegriffen sind indirekte Schäden, spätere Sanierungsmassnahmen und ideelle Schäden (Todesopfer, irreparable Schäden an Natur und Umwelt usw.), wobei genaue Abgrenzungen oft schwierig festzulegen sind. Bei Kombinationen von Wasser-, Hagel- und Sturmwindschäden wird jeweils nur der Wasserschadenanteil berücksichtigt.

Das Jahr 2003 kann mit einer Gesamtschadensumme von rund 73 Millionen Franken als relativ schadenarm eingestuft werden. Die durchschnittlichen Schadenkosten in den Jahren 1972 bis 2003 betragen teuerungsbereinigt rund 270 Millionen Franken. Ähnliche Schadensummen wie 2003 ergaben sich in den Jahren 1992 und 2001; noch tiefer lagen sie zum Beispiel 1996 und 1998 (mit jeweils weniger als 50 Millionen Franken). Die Gesamtschadensumme im Jahr 2002 dagegen war mit rund 350 Millionen Franken fast fünfmal so gross wie 2003.

Der grösste Teil der finanziellen Schäden entstand bei Sommergewittern; allein im Juni ereigneten sich Schadenfälle in der Grössenordnung von 50 Millionen Franken. Durch Gewitter verursachte Schäden zählten auch zu den teuersten Einzelereignissen des Jahres (z.B. Oberägeri ZG und Giswil OW). Weitere sehr teure Einzelereignisse stellten die Felsstürze von Iseltwald BE und Sembrancher VS dar.

2. Ausmass, Ursachen und zeitliche Verteilung der Unwetterschäden

2.1 Ort und Ausmass der Schäden

In Bild 1 sind die Schadengebiete und die Schadenstärken nach folgenden Kriterien dargestellt:

Geringe Schäden: Es sind dies einzelne lokale Schäden, deren Wirkung vorübergehend ist und die unschwer behoben werden können. Die geschätzten Schadenkosten machen pro Gemeinde weniger als 0,4 Millionen Franken aus.

Mittelstarke Schäden: Es handelt sich um stärkere, eventuell über längere Zeit wirksame Schäden an bewirtschaftetem Land und an Objekten. Sie können unter Umständen eine ganze Region betreffen. Ihre Behe-

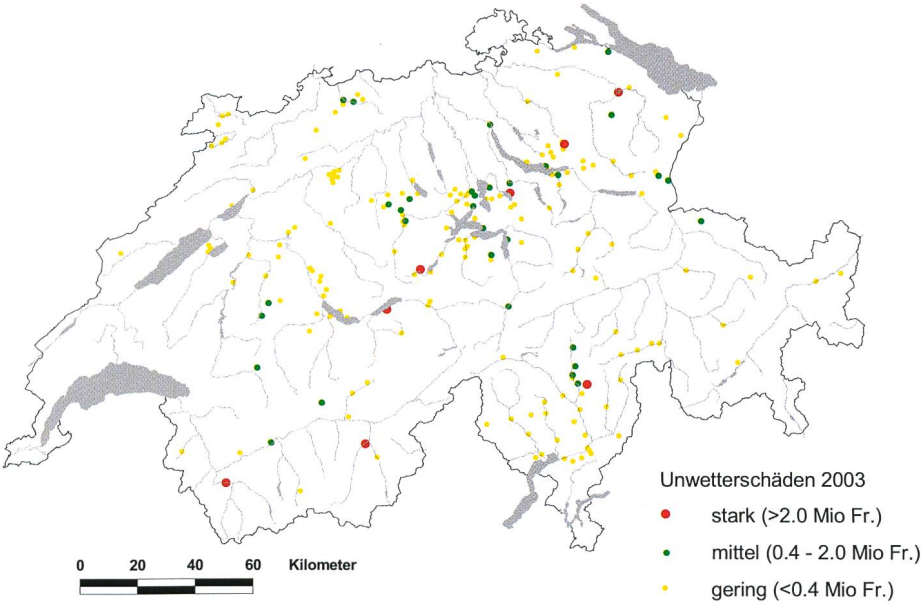

Bild 1. Ort und Stärke der Unwetterschäden 2003 (Kartengrundlage: BFS Geostat/ Bundesamt für Landestopografie).

bung erfordert erheblichen Aufwand. Die geschätzten Schadenkosten pro Gemeinde überschreiten nur ausnahmsweise 1 bis 2 Millionen Franken. Diese Gebiete können neben den mittelstarken Schäden auch noch geringe Schäden aufweisen.

Starke Schäden: Bewirtschaftetes Land und Objekte wurden schwer und nachhaltig beschädigt oder gar zerstört. Mit Folgeschäden ist zu rechnen. Die geschätzten Schadenkosten pro Gemeinde überschreiten 2 Millionen Franken. Die Schadengebiete zeigen neben den schweren auch mittlere und geringe Schäden.

Bei mehrfach heimgesuchten Schadengebieten wurde nur der stärkste Schadenfall eingezeichnet. Die Signaturen halten den Ort der Schäden und nicht den Ort der Schadenursache fest, der vom Schadenort weit entfernt sein kann. Betreffen die Auswirkungen eines Unwetters mehrere Gemeinden, wird pro Gemeinde ein Datensatz erstellt. In Übereinstimmung mit der Darstellungsweise im Artikel «Unwetterschäden in der Schweiz 1972–2002: Verteilung, Ursachen, Entwicklung» (Schmid et al., 2004) wird ein solcher Eintrag im Folgenden als ein «Ereignis» bezeichnet. Auf «Unwetterereignisse» wie in den bisherigen jährlichen Artikeln (z.B. Hegg et al., 2003), welche alle durch die gleiche Wetterlage verursachten Schadenfälle zusammenfassen, wird in diesem Artikel nicht weiter eingegangen. Die 194 im Jahr 2003 erfassten Ereignisse – ohne Felssturz – lassen sich in 35 «Unwetterereignisse» einteilen. Das Auftreten von Felssturz hat jedoch oft keinen direkten Zusammenhang mit Niederschlägen, eine Zuteilung zu Witterungsperioden wäre deshalb nicht sinnvoll.

2.2 Ursachen der Schäden

Die schadenauslösenden Ursachen werden in vier Gruppen aufgeteilt (Tabelle 1).

Gewitter und intensive Regen: Im Jahr 2003 wurde die grosse Mehrheit aller Ereignisse – 169 von 208 – durch Gewitter verursacht. In fünf Fällen handelte es sich um starke Schadenereignisse, das heisst, in den einzelnen Gemeinden entstanden Schäden von mindestens 2 Millionen Franken. Die ersten Schadenfälle infolge Gewitter entstanden schon Ende März, die meisten traten aber in den Monaten Mai bis August auf, und davon wiederum der grösste Teil im Juni. Die zahlreichen Gewitterstörungen wurden durch den anhaltenden Einfluss von subtropischer Luft im Sommer begünstigt. Die von Gewittern verursachten Schadenkosten betrugen insgesamt rund 64 Millionen Franken; dies macht ca. 88% der gesamten Schadenkosten im letzten Jahr aus.

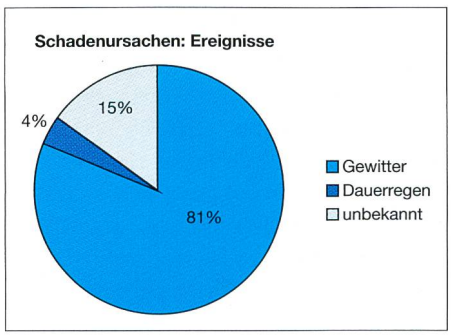

Bild 2. Anteil der verschiedenen Schadenursachen an der Gesamtzahl der Ereignisse.

Lang andauernde, starke Regen: In diese Kategorie fielen 2003 acht geringe oder mittlere Ereignisse. Sie verursachten Schadenkosten von etwa 1 Million Franken, was gut 1% der Gesamtschadensumme entspricht. Die Ereignisse im Zusammenhang mit lang andauerndem Regen traten vor allem im Frühling und Herbst auf.

Schneeschmelze und Regen: Im Jahr 2003 waren keine Schäden zu verzeichnen, die auf Ereignisse im Zusammenhang mit Schneeschmelze zurückzuführen waren.

Unbekannte oder andere Ursache: Über das ganze Jahr verteilt traten 31 Ereignisse dieser Kategorie auf. Meist handelte es sich um Rutschungs- oder Sturzprozesse; in einigen Fällen spielten dabei Gefrier-Tau-Zyklen und Wurzelwachstum eine Rolle. Die Schadenkosten beliefen sich auf knapp 8 Millionen Franken, d.h. auf ca. 11% der Gesamtschadensumme.

2.3 Art der Schäden

Wegen der grossen Vielfalt der Schadenarten bereitet es einige Mühe, Schadengruppen zu definieren. Die Grenzen zwischen den drei gewählten Gruppen sind deshalb fliessend (Tabelle 2).

	Anzahl Ereignisse				Sachschäden	
	gering	mittel	stark	total	[Mio. CHF]	[%]
Gewitter und intensive Regen	133	31	5	169	64	87,8
Lang andauernde, starke Regen	8	–	–	8	1	1,4
Schneeschmelze und Regen	–	–	–	–	–	–
Unbekannte oder andere Ursache	24	3	4	31	8	10,8
Total	165	34	9	208	73	100,0

Tabelle 1. Schadenursachen der Unwetterereignisse des Jahres 2003.

	Anzahl Ereignisse				Sachschäden	
	gering	mittel	stark	total	[Mio. CHF]	[%]
Schäden durch Wasser	117	27	5	149	61	83,6
Schäden durch Lockermaterial	41	4	–	45	5	6,7
Schäden durch Fels	7	3	4	14	7	9,7
Total	165	34	9	208	73	100,0

Tabelle 2. Schadenarten der Unwetterereignisse des Jahres 2003.

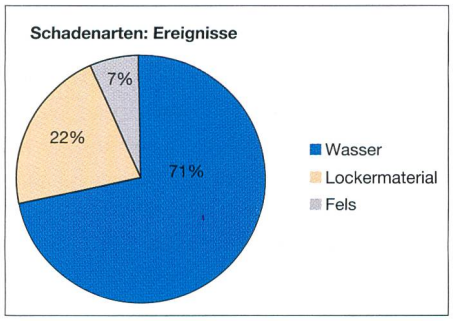

Bild 3. Anteil der verschiedenen Schadenarten an der Gesamtzahl der Ereignisse.

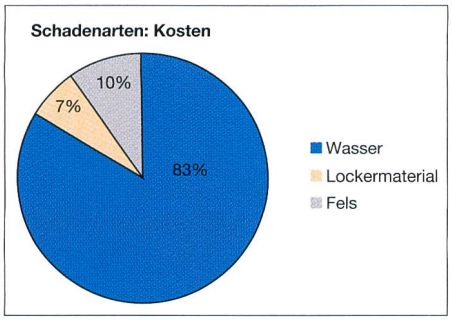

Bild 4. Anteil der verschiedenen Schadenarten an den Gesamtkosten.

Vorwiegend durch Wasser verursachte Schäden: Diese Gruppe umfasst Schäden, die im weitesten Sinn durch stehendes oder fliessendes Wasser, mit oder ohne Geschiebe und Schwemmholz, verursacht wurden (Überschwemmungen, Übermurungen, Übersarungen, Rüfen). Im Jahr 2003 entstanden die Schäden bei 149 aller erfassten Ereignisse hauptsächlich durch Wasser. Neben Schadenkosten von rund 61 Millionen Franken (ca. 84% der Gesamtschadensumme) war dieser Ereignistyp auch für ein Todesopfer verantwortlich.

Vorwiegend durch Lockermaterial verursachte Schäden: Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Arten von Rutschungen und Kriechvorgängen ausserhalb des unmittelbaren Bach- und Flussbereiches. 45 Ereignisse dieser Kategorie wurden im letzten Jahr verzeichnet. Die dadurch entstandenen Kosten von rund 5 Millionen Franken entsprechen knapp 7% des Jahrestotals.

Durch Fels verursachte Schäden: Dieser Kategorie werden Schäden zugeordnet, die durch die Einwirkung von fallendem oder abrutschendem Festgestein verursacht wurden (Steinschlag, Felssturz). In diesen Bereich fielen 2003 14 Schadenereignisse. Mit rund 7 Millionen Franken machten sie fast 10% der gesamten Schadensumme aus. Neben Ereignissen mit geringen finanziellen Schäden ereigneten sich einige wenige sehr teure Fälle (z.B. Chüebalm-Tunnel in Iseltwald BE). Bemerkenswert ist, dass weiter drei der vier Todesfälle im Jahr 2003 auf Felssturzprozesse zurückzuführen waren. Damit war diese Schadenart für einen beachtlichen Teil der Schadenkosten und für überproportional viele Todesfälle verantwortlich.

2.4 Jahreszeitliche Verteilung der Schadenfälle

Der schadenträchtigste Monat im Jahr 2003 war der Juni. Bei 42% aller Ereignisse entstanden in diesem Monat 66% der Schadenkosten des letzten Jahres. Schadenursache waren dabei ausschliesslich Gewitter. Auf die übrigen Sommermonate Mai, Juli und August verteilten sich weitere 20% der entstandenen Kosten. Während des Winterhalbjahres entstanden die grössten Schäden bei Felsstürzen im Januar und November (Iseltwald BE bzw. Sembrancher VS).

3. Chronologischer Jahresrückblick

Witterung des Jahres 2003

Das Jahr 2003 zeichnete sich gemäss Meteo Schweiz (2004) durch den heissesten Sommer seit Beginn der Messreihen und durch grosse Trockenheit aus. In weiten Landesteilen gehörte 2003 zu den zehn niederschlagsärmsten Jahren, mancherorts war es auch das trockenste Jahr seit 1901.

Während im Januar noch leicht überdurchschnittliche Niederschläge in den zentralen und westlichen Alpen sowie in der Nordostschweiz verzeichnet wurden, war der Monat im Engadin, im Tessin und in den Mattertälern bereits sehr trocken. Februar und März waren praktisch in der ganzen Schweiz deutlich zu trocken, und auch die Monate April, Mai und Juni brachten trotz teilweise heftigen Regenfällen unterdurchschnittliche Niederschlagssummen. Im Juli und August fielen bei vermehrter Gewittertätigkeit gebietsweise grosse Regenmengen. Der September war dagegen wieder niederschlagsarm. Im Oktober fielen auf der Alpennordseite bedeutende Niederschlagsmengen, während es im November und Dezember in diesen Gebieten eher trocken war und die Alpensüdseite überdurchschnittliche Niederschläge erhielt.

Die mittleren Jahrestemperaturen lagen gesamtschweizerisch überall mindestens 1,5 °C über dem langjährigen Durchschnitt. Dafür verantwortlich waren vor allem die Monate Juni und August, welche sich jeweils als die bisher heissesten seit 250 Jahren erwiesen. Zusammen mit dem ebenfalls überdurchschnittlich warmen Juli resultierte ein Rekordsommer, dessen Temperatur 4 bis 5,5 °C höher als die Norm (= Durchschnittswert der Periode 1961–1990) war. Ebenfalls deutlich über der Norm lagen die Temperaturen im März, Mai und November. Gesamtschweizerisch zu kalt waren nur der Februar und der Oktober.

Januar

Zu Monatsbeginn führten zeitweise stürmische Westwinde feuchte und milde Luft zur Alpennordseite. Vom 5. bis 20. folgte eine kalte Periode mit wenig Schneefall. Mit einsetzendem Südföhn fielen am 21. bis 23. Niederschläge in der Westschweiz und auf der Alpensüdseite. Erneute Niederschläge, diesmal auch in der Deutschschweiz und im Wallis, gab es gegen Monatsende, teilweise mit Schnee bis ins Flachland. Während die Niederschlagssummen auf der Alpensüdseite und im Engadin mehrheitlich unter der Norm blieben, lagen sie in den Alpen und der Nordostschweiz etwas darüber. Die Temperaturen waren im Flachland im Mittel etwas höher, in den Bergen tiefer als der langjährige Durchschnitt.

Im Januar ereigneten sich mehrere Rutschungen und Felsbewegungen. Grössere Schäden entstanden Anfang Januar an der Balmbergstrasse SO, welche von rund 30000 m³ Erde und Steinen verschüttet wurde. Auch in Beinwil SO kam es zu einer Rutschung. In Iseltwald BE zwischen Interlaken und Brienz lösten sich am 4. ca. 150 m³ Fels oberhalb des Chüebalmtunnels und ris-

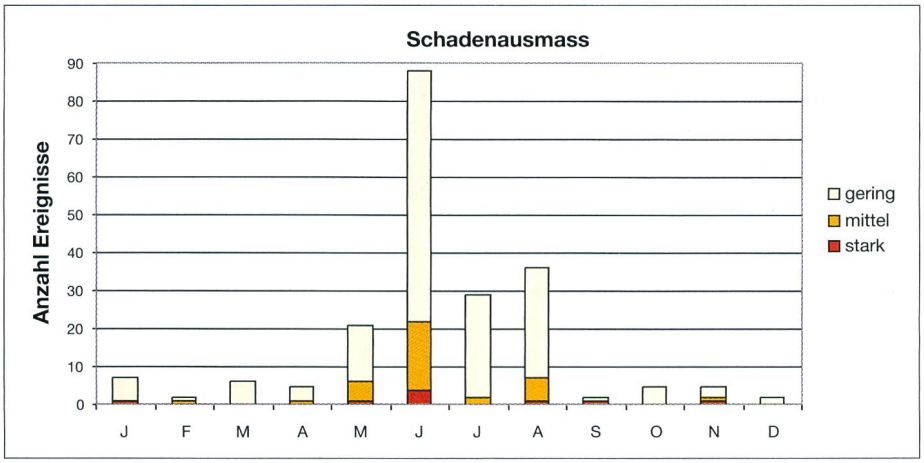

Bild 5. Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse: Schadenausmass.

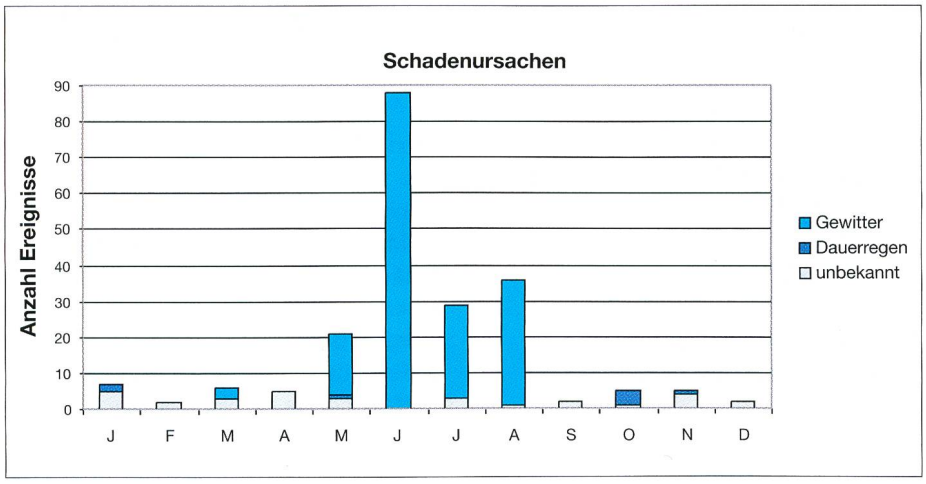

Bild 6. Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse: Schadenursachen.

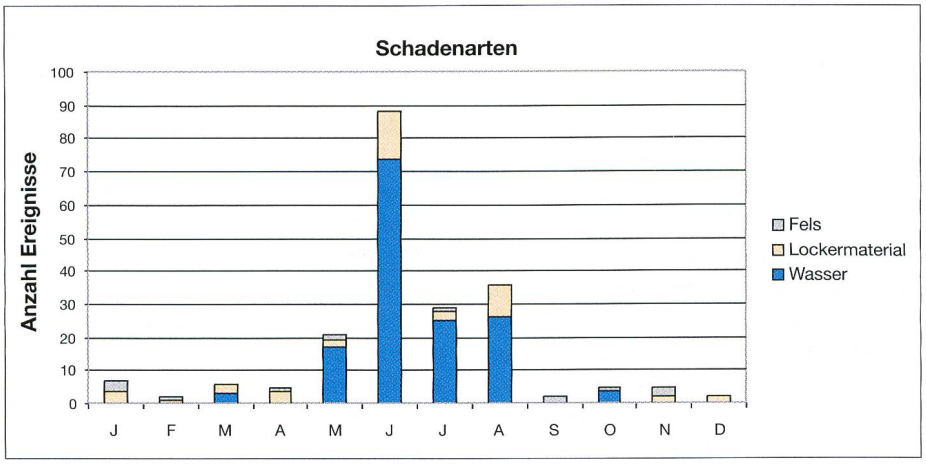

Bild 7. Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse: Schadenarten.

sen im Eingangsbereich ein Loch in die Tunneldecke; der Tunnel wurde praktisch aufgefüllt. Verletzt wurde dabei niemand. Die Strasse blieb für mehrere Wochen gesperrt. Weiter ereigneten sich einzelne kleinere Rutschungen in der westlichen Schweiz. Im Januar entstanden Schadenkosten von gut 2 Millionen Franken.

Februar

Zwischen dem 2. und 6. Februar fielen bei Temperaturen zwischen –10 und +7 °C auf der Alpennordseite teils starke Niederschläge. Danach sorgten Hochdrucklagen in der ganzen Schweiz für mehrheitlich sonniges, kaltes Wetter, bis am 25. Südföhn einsetzte und die Temperaturen anstiegen. In den meisten Gebieten der Schweiz war der Monat im Vergleich mit der Norm deutlich zu trocken, in der Südschweiz fielen sogar nur 5–20% der durchschnittlichen Niederschlagssummen im Februar. Die Temperaturen lagen im Mittel in der ganzen Schweiz unter der Norm.

In der Nacht vom 10./11. durchschlugen mehrere Kubikmeter Fels die Galerie der Axenstrasse zwischen Brunnen und Sisikon. Die Strasse wurde mit Fels und Beton verschüttet, es gab keine Verletzten. Weitere nennenswerte Schäden entstanden im Februar nicht.

März

Der März war ein ausserordentlich sonniger und trockener Monat. Das Wetter war von Hochdrucklagen geprägt. Niederschläge fielen auf der Alpennordseite vor allem am 2., 6. und 12., am 29./30. waren Hagelgewitter entlang der Voralpen zu verzeichnen. Im Oberwallis, im Engadin und am Alpensüdhang fiel fast nur am 2. etwas Niederschlag. Im Südtessin traten am Monatsende lokal Gewitter auf. Die Durchschnittstemperaturen lagen in der ganzen Schweiz über dem langjährigen Mittel, die Niederschlagssummen überall darunter. Das Tessin und Teile von Graubünden und dem Wallis erhielten nur maximal 10% der durchschnittlichen Niederschlagssumme.

Hangrutschungen am 14. führten zu Schäden an der Arosa-Linie der RhB, die darauf für zwei Tage gesperrt werden musste. Weitere Rutschungsschäden traten in Gelterkinden BL und Laupen BE auf. Am 30. sorgten die heftigen Gewitter für Überschwemmungen und Rutschungen in der Region Vully VD. Die Schadensumme im März belief sich auf 0,5 bis 1 Million Franken.

April

Nach dem Durchzug einer Sturmfront mit starken Schauern (vor allem auf der Alpennordseite) am 2./3. und einer darauf folgenden kalten und trockenen Periode fiel am 9./10. nochmals verbreitet Schnee. Bei steigenden Temperaturen blieb es in der Folge bis zum 19./20. trocken. Bis zum Monatsende traten schliesslich vereinzelt Schauer und Gewitter auf. Im April setzte sich die Trockenheit der vorangegangenen Monate fort. Wenig Niederschlag verzeichneten vor allem die zentralen Regionen der Alpen und der Süden. Trotz der Kälteperiode zu Monatsbeginn lagen die Durchschnittstemperaturen im April über der Norm.

Rutschungen führten im Kanton Luzern zu Verkehrsbehinderungen. Am 1. April wurde in Horw die Schwendelbergstrasse verschüttet; die Hauptstrasse Schüpfheim – Sörenberg musste am 15./16. April wegen einer Rutschung gesperrt werden. Daneben entstanden im April in Muolen SG Schäden an Rutschungsverbauungen. Ende April beschädigte ein Felssturz die Galerie der Autobahn und einen Strommast in Gurtnellen UR. Menschen kamen dabei nicht zu Schaden.

Mai

Der Mai begann mit einzelnen Schauern, auf die ab dem 4. trockenes Sommerwetter folgte. Schwere Hagelgewitter auf der Alpennordseite am 8. standen am Beginn einer kühleren Periode mit einzelnen Niederschlägen. Nach einem erneuten Temperaturanstieg führte ein Kaltlufteinbruch am 24. zu Gewittern und im Weiteren zu kühlerem und feuchtem Wetter. Da die Schauer und Gewitter stets lokal auftraten, war der Mai insgesamt doch mehrheitlich niederschlagsarm. Vor allem die Niederschlagssummen im Tessin lagen weit unter dem durchschnittlichen Wert, da hier die sonst üblichen Frühlings-Stauregen ausblieben. Die Temperaturen lagen in der ganzen Schweiz deutlich über dem langjährigen Mittel.

Anfang Mai war im Kanton Wallis ein Todesopfer wegen Steinschlags zu beklagen. Bei Stalden stürzte ein Felsblock auf ein fahrendes Auto und tötete die Beifahrerin. Die Gewitter am 8. verursachten Überschwemmungen in den Kantonen Zürich, Luzern und Thurgau. Mitte Mai ereignete sich im Wägital nach starkem Regen ein Murgang, der einen Verletzten forderte. In Ftan wurde die Kantonsstrasse von einer Rutschung verschüttet. In der zweiten Monatshälfte war neben einem Felssturz im Vorderrheintal, bei dem ein Auto beschädigt wurde, eine Gewitterstörung zu verzeichnen, die am 28./29. hauptsächlich im Baselbiet und Linthgebiet Überschwemmungen verursachte. Schliesslich verschütteten

Murgänge bei Reutigen BE mehrere Waldwege. Die Schadensumme im Mai betrug gegen 6 Millionen Franken.

Juni

Während des ganzen Monats Juni stand der Alpenraum unter dem Einfluss tropischer Luftmassen. Der Juni zeichnete sich durch schwüles Wetter und fast tägliche, lokale Gewitter aus. Mehrheitlich trocken blieb es nur am 11. und am 19. bis 22. Die Niederschlagssummen fielen deshalb je nach Region unter- oder überdurchschnittlich aus. Die Durchschnittstemperaturen im Juni lagen mit 21 bis 25 °C verbreitet 6 °C oder mehr über dem langjährigen Mittel; es handelte sich insgesamt um den heissesten Juni seit Messbeginn 1864 (in Genf und Basel sogar seit ca. 1755). Im Zentralwallis, in Genf und in der Südschweiz wurden 17 bis 20 Hitzetage (Tagesmaximum über 30 °C) gezählt.

In der ersten Monatshälfte verursachten Gewitter beinahe täglich Überschwemmungen, Rutschungen oder Murgänge. Am 2. waren vor allem das Entlebuch und der Kanton Schwyz betroffen: Strassen und Bahnlinien wurden verschüttet. Am 3. ereignete sich in Davos ein Murgang auf die Flüelapassstrasse, welche in der Folge gesperrt werden musste.

Aus einigen Gemeinden im Kanton Jura sowie aus Krummenau SG wurden am 4. Überschwemmungen gemeldet. Beträchtliche Schäden entstanden am 6. Juni: Allein im Kanton Zug beliefen sich die Schäden auf über 10 Millionen Franken. Besonders stark betroffen war dabei die Gemeinde Oberägeri, wo mehrere Bäche über die Ufer traten und zahlreiche Rutschungen auftraten. Rutschungen und Überschwemmungen ereigneten sich auch in der Region Stans. In der Umgebung von Bern sowie in der Region Luzern verursachten die Gewitter hauptsächlich überflutete Strassen und Keller. Küssnacht SZ war zeitweise auf keiner Strasse mehr zu erreichen.

Im Kanton Luzern wurden am 7. in vielen Gemeinden Gebäude und Strassen überschwemmt. Im Engadin kam es ebenfalls zu Überschwemmungen. In Obwalden führten Gewitter am 11. zu Verkehrsbehinderungen.

Am 12. entstanden im Saanenland/Schwarzwasser Schäden an Gebäuden, Land und Verkehrswegen. Auch im Jura und im Wallis kam es in einzelnen Gemeinden zu Schäden. Im Urner Isenthal und im Zürcher Oberländer Bezirk Hinwil sorgten über die Ufer getretene Bäche für Schäden.

Am 13. wurden in Stäfa ZH Keller und Strassen überschwemmt. Ähnliche Schäden entstanden am 14. in Meiringen und Biel BE, während in Wiler, Blatten und Leukerbad VS vor allem Brücken und Kulturland in Mitleidenschaft gezogen wurden. In Seewis GR wurden ebenfalls Brücken sowie Bachverbauungen zerstört. Erdrutsche und Überschwemmungen ereigneten sich im St.Galler Rheintal.

Im Kanton Nidwalden führten Gewitter am 15. zu einigen Strassensperrungen. Sehr grosse Schäden entstanden am 17. durch ein lokales Gewitter in Giswil. Die Schadenkosten beliefen sich hier auf rund 15 Millionen Franken; betroffen waren über 100 Gebäude und zahlreiche Bachverbauungen.

Insgesamt resultierte im Juni eine Schadensumme von fast 50 Millionen Franken.

Juli

Ein Temperatursturz um fast 20 °C am Monatsanfang leitete eine kühle Phase mit häufigen Schauern ein. Nach dem 5. setzte sich bei steigenden Temperaturen langsam wieder sonniges Hochsommerwetter durch. Ab dem 15. wurde das heisse Wetter bis zum Monatsende immer wieder durch lokale Gewitter unterbrochen. Der Niederschlag im Juli fiel grösstenteils in Form von Gewitterregen. Je nach Region lagen die monatlichen Niederschlagssummen deshalb vereinzelt über der Norm, mehrheitlich jedoch darunter. Die durchschnittlichen Temperaturen waren verbreitet 2 bis 2,5 °C höher als das langjährige Mittel.

Für Aufsehen sorgte am 15. Juli ein Gletscherabbruch in Grindelwald BE. Das durch Eis aufgestaute Wasser verursachte beim Bruch des Damms eine Hochwasserwelle, welche jedoch nur zu geringfügigen Schäden führte. In St-Sulpice NE beschädigten an diesem Tag Rutschungsbewegungen eine Strasse. Am 16. hatten Gewitter Überschwemmungen im Kanton Schwyz, dem Zürcher Oberland sowie in der Region Rapperswil ZH zur Folge. Weitere Gewitter führten am 22./23. zu Schäden in der Region Herzogenbuchsee BE und am Thunersee. Auch aus Elm GL, Isenthal UR, Trogen AR und dem Bellinzonese gab es einzelne Schadenmeldungen. In Sufers GR wurde die Via Spluga von einem Felssturz verschüttet. Dabei wurden zwei Personen verletzt. Insgesamt beliefen sich die Schadenkosten im Juli auf 3 bis 4 Millionen Franken.

August

Der August zeichnete sich vor allem in der ersten Monatshälfte durch sehr grosse Hitze aus (in den Niederungen 34 bis 37 °C während zehn Tagen). Unter dem Einfluss von ausgedehnten Hochdrucklagen gab es vorerst nur im Zentralwallis nennenswerte Niederschlagsmengen (Gewitter am 5.). Ab dem 13. traten dann verbreitet Gewitter auf, die Temperaturen blieben aber allgemein hoch. Am 28./29. sorgte eine starke Gewitterstörung für heftigen Regen, insbesondere im Tessin und in Graubünden. Die allgemeine Trockenheit setzte sich im August fort; nur im Wallis und dem nördlichen Tessin/Rheinwald erreichten die Niederschlagssummen durchschnittliche oder leicht überdurchschnittliche Werte. Die Durchschnittstemperaturen lagen überall 3 bis 7 °C über dem langjährigen Mittel.

Bild 8. Überführte Strasse bei Lottigna TI (Bleniotal), 29. August (Bildquelle: Dipartimento del Territorio Cantone Ticino, Sezione Forestale).

Das Unwettergeschehen im August war geprägt von den Auswirkungen der starken Gewitter am 28./29., welche vor allem die Kantone Tessin und Graubünden trafen. Im Sopraceneri entstanden durch Rutschungen, Überschwemmungen und Murgänge Millionenschäden. Dabei war insbesondere das Bleniotal betroffen, wo Dutzende von Personen evakuiert werden mussten. In Malvaglia wurde ein Mann bei Baggerarbeiten von einem hochgehenden Bach erfasst und getötet. Bei Giornico in der Leventina wurde die Autobahn A2 übermurt und musste für mehrere Stunden gesperrt werden. Im Kanton Graubünden war vor allem das Gebiet Misox/Rheinwald betroffen. Grosse Schäden durch Überschwemmungen entstanden in Vals, wo ein Bach über die Ufer trat. Die Gewitter verursachten auch einige Überschwemmungen im Kanton Waadt.

Neben dem Ereignis vom 28./29. wurden um die Monatsmitte Überschwemmungen im Kanton Genf und im Raum Frauenfeld TG gemeldet sowie eine durch eine Hangmure verschüttete Strasse in Hohtenn VS.

Im August entstanden Schadenkosten von gegen 7 Millionen Franken.

September

Nach einer eher kühlen, sonnigen ersten Woche wurde das Wetter im September regnerisch. Ab dem 14. sorgte dann ein ausgedehntes Hoch nochmals für sonniges und warmes bis hochsommerliches Wetter. Bei wechselhafterem Wetter gab es ab dem 23. wieder etwas Regen. Die warmen Tage in der zweiten Monatshälfte sorgten dafür, dass die durchschnittlichen Monatstemperaturen etwas höher lagen als im langjährigen Mittel. Der September war allgemein niederschlagsarm, in den inneren Alpen und im Süden sehr trocken.

Im September waren zwei Felssturz-Ereignisse zu verzeichnen. Bei Evolène VS stürzte am 21. ein Felsblock auf ein Ferienhaus, durchschlug das Dach und richtete grossen Schaden an; glücklicherweise befanden sich keine Personen im Haus. Am gleichen Tag wurde in Bischofszell TG ein Mädchen, das sich unterhalb einer Felswand an der Thur aufhielt, von herabstürzendem Gestein erschlagen.

Oktober

Eine starke Nordweststaulage sorgte zu Monatsbeginn für ergiebige Niederschläge auf der Alpennordseite und in Graubünden. Dabei sank die Schneefallgrenze bis in tiefe Lagen, stieg am 8./9. mit Nordföhn aber wieder bis auf 2300 m an. Bis am 19. blieb das Wetter danach mehrheitlich trocken. In der Woche vom 20. fielen in der ganzen Schweiz Niederschläge; vor allem im Westen und Süden regnete es auch am 29. Eine Südföhnlage brachte schliesslich am 31. dem Tessin ergiebige Regenfälle. Wiederholte Polarlufteinbrüche führten dazu, dass die Temperaturen im Oktober deutlich unter dem Durchschnitt blieben. Eine Ausnahme bildete das Südtessin, wo häufiger Nordföhn für höhere Temperaturen sorgte. Während auf der Alpensüdseite 80–100% der durchschnittlichen Niederschlagssummen gemessen wurden, erreichten die Niederschläge ganz im Osten bis über 250%.

Am 9. führten die starken Niederschläge zu Murgängen im Glarner Grosstal und bei Walenstadt SG. Dabei wurde im Glarnerland u.a. die Strasse zum Klausenpass verschüttet und der Lauf der Linth gestaut, wodurch (wie schon im November 2002) das umliegende Land überflutet wurde. Im Obertoggenburg gab es leichte Überschwemmungen. Die Gesamtschadensumme für den Monat Oktober betrug gegen 1 Million Franken.

November

Nach einigen Niederschlägen in der ersten Novemberwoche blieb es unter Einfluss eines Skandinavien-Hochs in der Schweiz mehrheitlich trocken. Danach führten durchziehende Störungen, abwechselnd mit Südstaulagen, zu wechselhaftem Wetter mit lokalen Regenfällen auf der Alpennordseite und teils ergiebigen Niederschlägen auf der Südseite. Um den 28. fielen im Norden wie im Süden grössere Niederschlagsmengen, die Schneefallgrenze sank dabei bis in tiefe Lagen. Der November war vor allem in der Höhe deutlich milder als normal, in den übrigen Gebieten lag die durchschnittliche Temperatur nur wenig über der Norm. Während die Niederschlagssummen auf der Alpensüdseite infolge mehrerer Südstaulagen überdurchschnittlich waren, war der Monat auf der Nordseite, besonders im Westen, trockener als im langjährigen Mittel.

Im November wurden an verschiedenen Orten Strassen durch Rutschungen und Felsstürze in Mitleidenschaft gezogen. Anfang November verschüttete eine Rutschung die Strasse zwischen Eisten und Saas Balen im Saasertal. In der Gemeinde Schwyz stürzten Felsblöcke auf einen Wanderweg im Gebiet der Mythen. Grössere Schäden entstanden am 19., als in Vitznau LU ein Felssturz von rund 300 m^3 die Kantonsstrasse sowie Steinschlagnetze beschädigte. In der letzten Novemberwoche ereignete sich eine Rutschung auf dem Gebiet der Gemeinde Cevio TI. Beim schwerwiegendsten Ereignis im November wurde an der Strasse zwischen Martigny und Sembrancher VS eine Lawinengalerie von einem Felssturz (ca. 600 m^3) zerstört. Dabei wurde eine Person in ihrem Fahrzeug verschüttet und kam ums Leben.

Im November entstanden Schadenkosten von über 3 Millionen Franken.

Dezember

Im Dezember führten mehrere Staulagen zu ergiebigen Niederschlägen sowohl auf der Alpensüdseite (am 1./2. und 28.) wie auch auf

Bild 9. Felssturz auf die Kantonsstrasse bei Vitznau LU, 19. November (Bildquelle: W. Gerber, WSL).

der Alpennordseite (am 14./15. und um den 21.). Im Tessin lagen die Niederschlagssummen deutlich über dem Durchschnitt, während die ganze Alpennordseite und vor allem der Westen unterdurchschnittliche Niederschläge erhielten. Da sich mit den Staulagen jeweils Föhnlagen abwechselten, ergaben sich im Verlauf des Monats starke Temperaturschwankungen. In den meisten Gebieten resultierten Temperaturmittel, die wenig über der Norm lagen.

In der Nähe von Biasca TI war am 4. die Gotthard-Bahnlinie von einer Rutschung betroffen und musste für kurze Zeit gesperrt werden. Mitte Monat verschüttete eine Rutschung die Strasse im Maggiatal im Gebiet Cimalmotto.

Artfremde Schäden

Hagelgewitter

Im Gegensatz zu Überschwemmungen, Rutschungen und Felsstürzen verursachte Hagel im Jahr 2003 vergleichsweise grosse Schäden (Schweizerische Hagelversicherung, 2004). Insgesamt wurden 9796 Schadenmeldungen registriert (2002: 4839). Die Gesamtsumme der Entschädigungen belief sich auf rund 46 Millionen Franken. Damit wurde der Gesamtschaden des Vorjahres (27 Millionen Franken) deutlich übertroffen.

Das erste und auch grösste Schadenereignis fand zu einem ungewöhnlich frühen Zeitpunkt statt, nämlich bereits am 8. Mai. Das Hagelgewitter, das auch für zahlreiche Überschwemmungen verantwortlich war, zog von Bern über die Kantone Luzern und Aargau bis ins Zürcher Oberland. Im weiteren Verlauf des Sommers entluden sich immer wieder Hagelgewitter. Vom Hagel betroffen waren sehr viele Rebbaugebiete.

Literaturhinweise

Dipartimento del Territorio Cantone Ticino (Sezione Forestale), 2003 (unpubliziert): Rapporto sull'evento meteorologico 28–29 agosto 2003.

Hegg, C., Fraefel, M., Frick, E., Schmid, F., Badoux, A., 2003: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2002. Wasser, Energie, Luft, Heft 3/4: S. 63–70.

MeteoSchweiz, 2003: Dokumentation Internet: Extrem trockenes, erstes Halbjahr 2003 (http://www.bwg.admin.ch/themen/natur/d/index.htm, 17. Juli 2003).

MeteoSchweiz, 2004: Witterungsbericht des Jahres 2003.

Röthlisberger, G., 1998: Unwetterschäden in der Schweiz. Schadenereignisse der Jahre 1972 bis 1996. Sintfluten und Überschwemmungen: einst und heute. Bericht Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 346: 51 S.

Schmid, F., Fraefel, M., Hegg, C., 2004: Unwetterschäden in der Schweiz 1972–2002: Verteilung, Ursachen, Entwicklung. Wasser, Energie, Luft, Heft 1/2: S. 21–28.

Schweizerische Hagel-Versicherungs-Gesellschaft, 2004: Geschäftsbericht 2003.

Anschrift der Verfasser

Dr. *Christoph Hegg, Marielle Fraefel*, WSL Eidg. Forschungsanstalt, Abt. Wasser, Erd- und Felsbewegungen, CH-8903 Birmensdorf.

Erde hat ersten Klimaschock überlebt

Britische Forscher sind globaler Erwärmung in Vorzeit auf die Spur gekommen

■ *Wolfgang Weitlaner*

Britische Geologen haben nach einem Bericht im Wissenschaftsmagazin «Geology» eine Erklärung für den letzten grossen Klimaschock der Erde gefunden. Vor 180 Millionen Jahren habe sich der Blaue Planet demnach selbst durch massive Gesteinserosion von den grossen Mengen an CO_2 befreit. Die Erosion hat die chemischen Verbindungen im Meer gelöst und dann dafür gesorgt, dass sich das CO_2 im Meer bindet. Die Erkenntnisse könnten helfen, neue Strategien für die globale Erwärmung zu finden, berichtet BBC-Online.

Vor 180 Millionen Jahren ist die Temperatur auf der Erde sprunghaft um etwa 5 °C angestiegen. Gründe dafür waren massive Mengen Methan, die vom Meeresgrund in die Atmosphäre gelangt sind. Methan (CH_4) ist ein kurzlebiges, aber massives Treibhausgas, das sich im Oxidationsprozess zu CO_2 umwandelt. CO_2 bleibt wesentlich länger in der Atmosphäre vorhanden. Tiere und Pflanzen waren von dem plötzlichen CO_2-Anstieg extrem betroffen. Nach Angaben der Forscher kam es zum Massensterben. So sind damals etwa 84% aller lebenden Muschelarten ausgestorben. In einer darauf folgenden 150000 Jahre dauernden Periode hat sich der Zustand der Erde wieder normalisiert.

Bis heute war diese Umkehr ein Rätsel. Forscher der Open University in Milton Keynes haben für die Rückkehr zu einem blühenden Planeten eine Erklärung gefunden. Demnach sollen riesige Mengen von Felsen und Gesteinsbrocken durch Erosion und Witterungseinflüsse in die Meere gestürzt sein. «Die Erwärmung hat die witterungsbedingte Veränderung der Erdoberfläche um mindestens 400% erhöht», so Forschungsleiter Anthony Cohen. Cohen nimmt an, dass die Verwitterung von den riesigen Gesteinsmengen sozusagen wie eine Notbremse für die globale Erwärmung gewirkt hat. Chemische Reaktionen haben die grossen Mengen CO_2 sozusagen gebunden. Die Forscher haben entdeckt, dass die Verwitterung von Gestein mit den warmen Bedingungen auf der Erde und dem hohen CO_2-Gehalt in der Atmosphäre zusammenwirkt. Die britischen Geologen gehen davon aus, dass dadurch grosse Mengen von Kalk und Magnesium ins Meer gelangt sind. Diese haben das CO_2 gebunden. «Als die CO_2-Werte sanken, gingen auch die Temperaturen auf dem Planeten wieder nach unten», so Cohen.

Der Forscher ist sich nicht sicher, welche globalen Auswirkungen der weitere CO_2-Anstieg für den Blauen Planeten nun haben wird. Er zeigt sich aber überzeugt davon, dass das Wissen um die Geschichte der globalen Erwärmung für zukünftige Forschungsprojekte durchaus von Nutzen sein kann. «Immerhin sind noch 14000 Gigatonnen Kohlenstoff als Methan-Eis in Sedimenten am Meeresgrund gebunden», so Cohen. Die Forschungsergebnisse der Experten beruhen auf Funden aus North Yorkshire.

Anschrift des Verfassers

Wolfgang Weitlaner, pressetext.austria, E-Mail: weitlaner@pressetext.at