Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 95 (2003)
Heft: 3-4

Artikel: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2002
Autor: Hegg, Christoph / Fraefel, Marielle / Frick, Eva
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939446

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 2002

Christoph Hegg, Marielle Fraefel, Eva Frick, Franziska Schmid, Alexandre Badoux

Zusammenfassung

Das Unwettergeschehen 2002 war geprägt von den Ereignissen im November, als aussergewöhnlich starke Niederschläge in der Schweiz für enorme Schäden sorgten. Vor allem in den Kantonen Graubünden und Tessin waren zahlreiche Gemeinden von Murgängen, Erdrutschen und Überschwemmungen betroffen. In der ganzen Schweiz entstanden während dieser Niederschlagsperiode Schäden von rund 190 Millionen Franken, was mehr als der Hälfte der gesamten Jahresschadensumme von rund 350 Millionen Franken entspricht. Neben vielen kleineren und mittleren Schadenereignissen kam es im Mai, im Juli und im August/September zu grösseren Schäden. Anfang Mai führten grosse Regenmengen zu Überschwemmungen, Murgängen und Rutschungen hauptsächlich in den Kantonen Uri und Tessin. Heftige Niederschläge Mitte Juli lösten vor allem im Napfgebiet, aber auch in anderen bernischen und luzernischen Regionen Erdrutsche und Überschwemmungen aus. Ende August/Anfang September war die Nordostschweiz von starken Gewittern betroffen. Während die Region St. Gallen vor allem von Überschwemmungen heimgesucht wurde, ereigneten sich im Kanton Appenzell unzählige Erdrutsche. In Lutzenberg verschüttete ein Hangrutsch ein Wohnhaus, wodurch die drei Bewohner ums Leben kamen. Eine weitere Person verlor im November bei einem Felssturz in Eisten VS ihr Leben.

Das Jahr 2002 muss insgesamt als schadenreich beurteilt werden. Die mittlere Schadensumme in der Beobachtungsperiode 1972–2002 belief sich – unter Berücksichtigung der Teuerung – auf ca. 280 Millionen Franken.

Neu werden ab 2002 neben Schäden aufgrund von Wasser- und Erdbewegungen auch Sturzprozesse (Steinschlag, Felssturz) in die Schadendatenbank aufgenommen. Mit Kosten von 3 bis 4 Millionen Franken, die 2002 durch Felsbewegungen verursacht wurden, fiel ca. 1% der gesamten Schadensumme in diese Kategorie.

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 2002. Der dritte Teil enthält den chronologischen Jahresrückblick. Vier 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 systematisch Meldungen über Unwetterschäden. Im Weiteren ist eine gut dokumentierte Schadendatenbank vorhanden, welche Angaben zu historischen Hochwassern und Rutschungsereignissen seit dem 6. Jahrhundert enthält. Dieses Archiv ist jedoch noch nicht öffentlich zugänglich.

Die Hochwasser- und Rutschungsschäden des laufenden Jahres werden aufgezeichnet, analysiert und klassiert. Ab 2002 werden auch durch Steinschlag/Felssturz verursachte Schäden in die Datenbank aufgenommen. Die Erhebungen basieren hauptsächlich auf Meldungen von mehr als 2000 elektronischen und gedruckten Medien der Schweiz. Der jährliche Unwetterbericht befasst sich mit naturbedingten Schäden als Folge von starken Gewittern, Dauerregen und extremer Schneeschmelze. Bei Bedarf ergänzend erwähnt, in den Auswertungen aber nicht berücksichtigt, sind Schäden als Folgen von Lawinen, Schneedruck, Erdbeben, Blitzschlägen, Hagel und Sturmwind. 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.

Mit einer Gesamtschadensumme von rund 350 Millionen Franken muss das Jahr 2002 als relativ schadenreich beurteilt werden. Die Schadensumme liegt deutlich über den durchschnittlichen jährlichen Schadenkosten der letzten 30 Jahre (1972–2002), die rund 280 Millionen Franken betragen (teuerungsbereinigt). Eine vergleichbare Schadensumme wies das Jahr 1990 auf. Mit je rund 700 Millionen Franken bedeutend höher lagen beispielsweise die Jahressummen von 1999 und 2000.

Die vier teuersten Unwetterereignisse des Jahres im Mai, Juli, September und November verursachten zusammen Kosten von rund 300 Millionen Franken. Dies entspricht etwa 85% der gesamten Schadenkosten im Jahr 2002. Allein die Unwetter im November waren für mehr als die Hälfte der ganzen Schadensumme verantwortlich.

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:

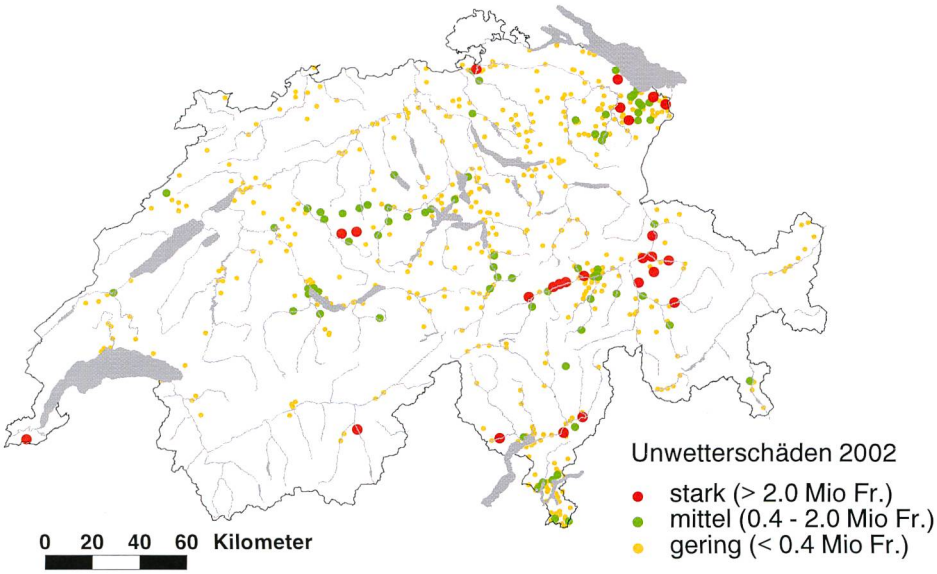


Bild 1. Ort und Stärke der Unwetterschäden 2002 (Kartengrundlage: BFS Geostat/ Bundesamt für Landestopografie).

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 Behebung 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.

Als ein einziges *Unwetterereignis* gelten all jene Schadenfälle, die durch die gleiche Wetterlage verursacht werden. Die dabei entstandenen Schäden brauchen sich nicht auf einzelne Orte oder Regionen zu beschränken, sondern können sich über ganze Landesteile der Schweiz erstrecken.

Von den für das Jahr 2002 total 31 berücksichtigten Unwetterereignissen wurden 12 als leicht, 10 als mittelschwer und 9 als schwer eingestuft. Dabei werden Ereignisse, deren Schadensumme 0,4 Millionen Franken nicht übersteigt, als «leicht» bezeichnet, solche mit einer Ereignissumme bis 2 Millionen Franken als «mittelschwer» und jene mit mehr als 2 Millionen Franken Gesamtschäden als «schwer». 7 Ereignisse verursachten Schäden innerhalb eines einzelnen Kantons bzw. Halbkantons, 10 erstreckten sich über zwei bis vier und 11 über fünf bis neun Kantone. Bei 3 Ereignissen waren sogar elf bis vierzehn Kantone betroffen, nämlich bei den heftigen Gewittern Anfang Juni, den starken Niederschlägen am 11./12. August und dem Unwetter Mitte November.

2.2 Ursachen der Schäden

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

Gewitter und intensive Regen: In diese Kategorie fielen 2002 10 Ereignisse, davon wurden 5 als schwer eingestuft. Alle Schäden durch Gewitter und intensive Regen entstanden in den Monaten Mai bis September. Die Schadensumme betrug knapp 100 Millionen Franken. Zwei Drittel davon wurden allein vom Unwetter am 1. September verursacht (ca. 65 Millionen Franken).

Lang andauernde, starke Regen: Diese Gruppe dominiert sowohl in Bezug auf die Anzahl der Unwetterereignisse als auch auf die Höhe der dabei entstandenen Schäden. Bei 14 der 31 Ereignisse im Jahr 2002 handelte es sich um lang andauernde, starke Regen; die dadurch verursachten Kosten beliefen sich auf rund 250 Millionen Franken, das sind ca. 70% der gesamten Sachschäden. Der grösste Anteil daran entfiel auf das Unwetter im November (rund 190 Millionen Franken).

Schneeschmelze und Regen: Im Jahr 2002 waren keine Schäden auf Ereignisse im Zusammenhang mit Schneeschmelze zurückzuführen.

Unbekannte oder andere Ursache: In diese Rubrik werden die mangels ausreichender Beschreibung nicht klassierbaren Schäden aufgenommen. Das Jahr 2002 verzeichnete 7 leichte Ereignisse, welche dieser Gruppe zugeteilt wurden. Insbesondere Felssturz-Ereignisse lassen sich oft nicht direkt mit einer bestimmten Wettersituation in Verbindung bringen.

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).

Vorwiegend durch Wasser verursachte Schäden: Diese Gruppe umfasst

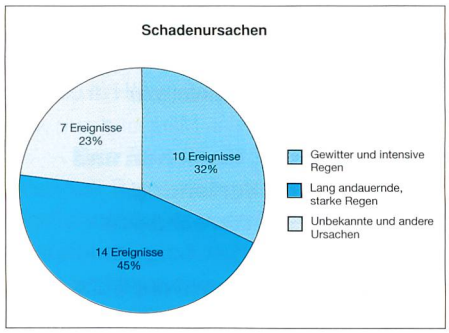


Bild 2. Anteil der verschiedenen Schadenursachen an der Gesamtzahl der Ereignisse.

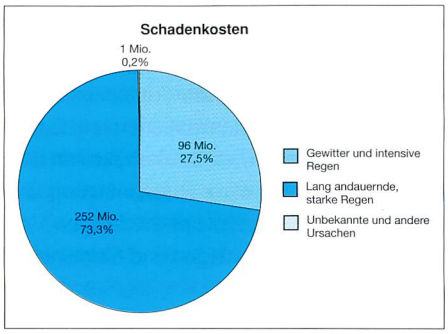


Bild 3. Anteil der verschiedenen Schadenursachen an den Gesamtkosten.

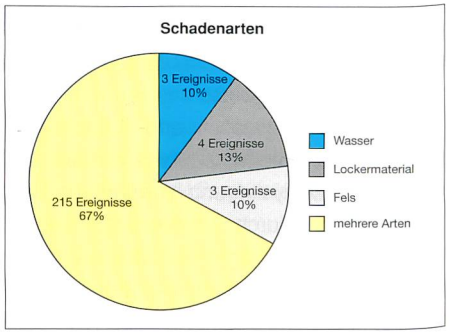


Bild 4. Anteil der verschiedenen Schadenarten an der Gesamtzahl der Ereignisse.

Schäden, die im weitesten Sinn durch stehendes oder fliessendes Wasser, mit oder ohne Geschiebe und Schwemmholz verursacht wurden (Überschwemmungen, Übermurungen, Übersarungen, Rüfen). 3 der 31 Unwetterereignisse des Jahres 2002 verursachten nur Wasserschäden. Der Anteil dieser Gruppe an der gesamten Schadensumme liegt unter 1%.

Vorwiegend durch Lockermaterial verursachte Schäden: Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Arten von Rutschungen und Kriechvorgängen ausserhalb des unmittelbaren Bach- und Flussbereiches. 4 leichte Ereignisse fielen im Jahr 2002 in diesen Bereich. Die von ihnen verursachten Schäden machten ebenfalls weniger als 1% der Jahressumme aus.

Durch Fels verursachte Schäden: Dieser Kategorie werden Schäden zugeordnet, die durch die Einwirkung von fallendem oder abrutschendem Festgestein verursacht wurden (Steinschlag, Felssturz). Die Schadensumme der Ereignisse, während derer nur Sturzprozesse Schäden verursachten, beträgt weniger als 1% der Jahressumme.

Schäden, die in mehr als eine Gruppe fallen: In diese Gruppe werden sämtliche Ereignisse eingereiht, bei denen Schäden aufgrund von Wasser, Lockermaterial und/oder Fels entstanden. Im Jahr 2002 fielen zwei Drittel der Ereignisse unter diese Rubrik, darunter auch die grössten Unwetter im Mai, Juli, September und November. Dementsprechend sind sie für mehr als 99% der gesamten Sachschäden verantwortlich.

Die durchschnittlichen, prozentualen Schadenanteile der einzelnen Gruppen betragen in der Zeitspanne 1972–1996 für «Wasser» 56%, für «Lockermaterial» 2% und für «Wasser und Lockermaterial» 42% (Röthlisberger, 1998).

2.4 Jahreszeitliche Verteilung der Schadenfälle

Der bei weitem grösste Anteil der materiellen Unwetterschäden im Jahr 2002 entstand im November (rund 50%). Die übrigen Schäden verteilen sich hauptsächlich auf die Monate Mai bis September. Die Schadenkosten machten dabei im Mai rund 6%, im Juli 12% und im September 19% der Gesamtjahressumme aus.

	Anzahl Ereignisse				Sachschäden	
	leicht	mittelschwer	schwer	total	[Mio. CHF]	[%]
Gewitter und intensive Regen	2	3	5	10	96	27,5
Lang andauernde, starke Regen	3	7	4	14	252	72,3
Schneeschmelze und Regen	–	–	–	–	–	–
Unbekannte oder andere Ursache	7	–	–	7	1	0,3
Total	12	10	9	31	350	100

Tabelle 1. Schadenursachen der 31 Unwetterereignisse des Jahres 2002.

	Anzahl Ereignisse				Sachschäden	
	leicht	mittelschwer	schwer	total	[Mio. CHF]	[%]
Wasserschäden	2	1	–	3	1,0	0,3
Lockermaterialschäden	4	–	–	4	0,2	0,1
Fels	3	–	–	3	0,4	0,1
Wasser- und/oder Lockermaterialschäden	3	9	9	21	348,1	99,5
Total	12	10	9	31	349,7	100

Tabelle 2. Schadenarten der 31 Unwetterereignisse des Jahres 2002.

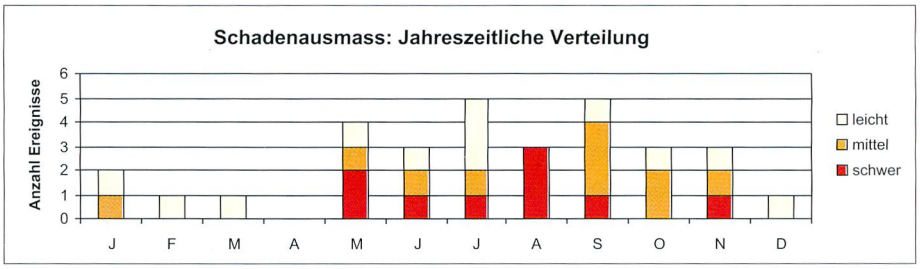


Bild 5. Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse: Schadenausmass.

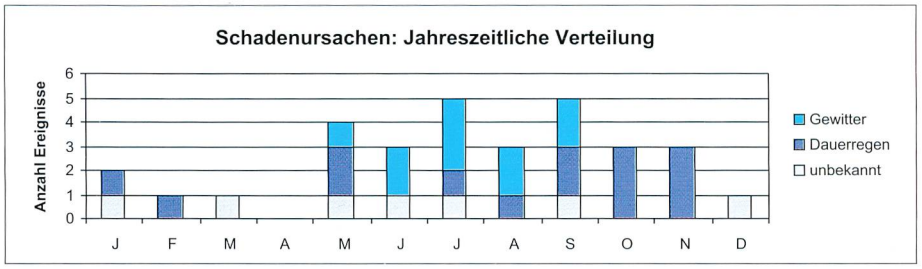


Bild 6. Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse: Schadenursachen.

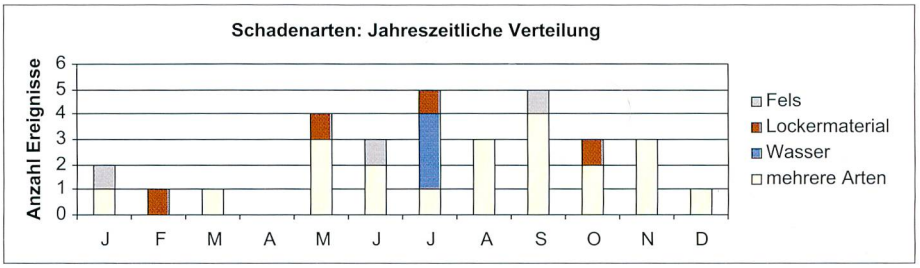


Bild 7. Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse: Schadenarten.

3. Chronologischer Jahresrückblick

Witterung des Jahres 2002

2002 war nach MeteoSchweiz (2003[1]) insgesamt ein nasses Jahr, am zentralen und östlichen Alpennordhang, in Graubünden, im Tessin sowie im Süd- und Oberwallis sogar ein sehr nasses. Die grossen Niederschlagsmengen waren vor allem auf enorme Stauniederschläge im Mai und November zurückzuführen. Daneben gab es gebietsweise auch starke Regenfälle bei Gewittern im Juli und August. Gesamtschweizerisch zu trocken waren nur der Januar und der April.

Nach einem sehr trockenen Januar, der vor allem dem Tessin sowie den zentralen und östlichen Alpen nur 10–30% der normalen Niederschläge brachte, war der Februar mehrheitlich nass. Der März und der April waren in der Südschweiz wiederum zu trocken. Damit setzte sich eine bemerkenswerte Wintertrockenheit auf der Alpensüdseite fort. Von November 2001 bis April 2002 fielen hier nur im Februar bedeutende Regenfälle. Von den Rekordniederschlägen im Mai waren vor allem die Südschweiz und die Zentralalpen sowie Teile Graubündens betroffen. Im Som-

mer ereigneten sich mehrere Gewitter, die besonders Mitte Juli und Ende August schwere Schäden verursachten. Der September brachte der Deutschschweiz und dem Mendrisiotto starke Niederschläge. Nach wechselhaftem Wetter im Oktober führten im November ausserordentlich starke Regenfälle zu enormen Unwetterschäden vor allem im Tessin und in Graubünden.

Die Temperaturen waren über das ganze Jahr betrachtet überall zu hoch; damit setzte das Jahr 2002 die seit 1997 andauernde Serie warmer Jahre fort. Besonders deutliche Wärmeüberschüsse entstanden in den Niederungen der Alpennordseite und im Südtessin, und zwar vor allem während der ersten Jahreshälfte. Von Januar bis August waren alle Monate zu warm, besonders aber der Februar, der März und der Juni. Im Februar verhinderte die starke Bewölkung oft die Bildung von nächtlichen Kaltluftseen, z.B. im Oberengadin. Der März brachte im Südtessin Höchsttemperaturen von 27 °C und war auch in der übrigen Schweiz deutlich zu warm. Im Juni trat während 10 Tagen eine intensive und ununterbrochene Hitze auf, wie sie seit Messbeginn 1864 noch nie beobachtet worden war. Verbreitet handelte es sich um den wärmsten Juni der Messreihen. Gesamtschweizerisch kälter als normal war nur der Monat September, dies wegen eines massiven Kälteeinbruchs am 23., als im Nordosten bis auf 600 m hinab Schnee fiel. Im Oktober und besonders im Dezember waren die Temperaturen dann wieder überdurchschnittlich hoch; in der zweiten Dezemberhälfte begannen sogar einige Baumarten schon zu blühen.

Januar

In der ersten Monatshälfte führten anhaltende Hochdrucklagen zu kaltem und trockenem Wetter in der ganzen Schweiz; in den Niederungen lag die mittlere Temperatur weit unter der Norm. Ab der Monatsmitte brachten mehrere Störungssysteme milde und feuchte Luft aus Westen, was die Temperaturen bis auf über 17 °C steigen liess und dazu führte, dass der Januar insgesamt im Vergleich mit der Norm doch zu warm war. Niederschläge fielen vor allem zwischen dem 19. und 28. Das Tessin erhielt am 22. nach 40 Tagen erstmals wieder etwas Regen. Der Monat war in der ganzen Schweiz überdurchschnittlich sonnig und trocken.

Zwei Felssturz-Ereignisse am 5. und 21. Januar hatten blockierte Bahnlinien auf den Strecken Chur–Arosa GR bzw. Wolhusen–Entlebuch LU zur Folge. Zwischen dem 23. und 27. Januar führten dann heftige Niederschläge, die zum Teil auf gefrorenen Boden fielen, an verschiedenen Orten in der Westschweiz zu Überschwemmungen und Erdrutschen. Die Gesamtschadensumme des Monats belief sich auf 1 bis 2 Millionen Franken.

Februar

Der Februar brachte extrem mildes und sehr regnerisches Wetter. Häufige starke bis stürmische Winde aus Nordwesten und Südwesten führten zu ergiebigen Stauregen, im Norden am 8., 20., 22. und 27., im Süden am 14. Februar. Die Niederschlagsmengen des ganzen Monats erreichten an manchen Orten 200% der Norm (Schaffhausen, Luzern, Locarno). Die mittleren Temperaturen lagen bis zu 5 °C über dem Durchschnitt.

Bis auf eine Rutschung in Saint-Gingolph VS waren im Februar keine Unwetterschäden zu verzeichnen.

März

Im März war es zunächst – bei häufigen Föhnlagen – weiterhin sehr mild; im Tessin wurden Rekordwerte um 27 °C erreicht. Ab dem 22. gingen die Temperaturen zurück, um ab dem 29. wieder zu steigen. Der Monat war fast überall mindestens 2,5 °C zu warm. Niederschläge fielen hauptsächlich am 1./2. und zwischen dem 19. und 23. März. In weiten Teilen der Schweiz blieben die Niederschlagssummen unter der Norm, während sie in den zentralen Alpen und vor allem in Graubünden deutlich darüber lagen.

Neben einem Felssturz, der im Kanton Obwalden die A8 verschüttete, ereigneten sich im März einzelne Rutschungen und Überschwemmungen, deren Ausmass sich aber in Grenzen hielt. Gesamthaft entstanden Schäden von wenigen hunderttausend Franken.

April

Vor allem im Westen und Süden war der April im Vergleich zur Norm deutlich zu trocken. Bei allgemein wechselhaftem Wetter regnete es oft nur lokal und nur für kurze Zeit. Die Temperaturen lagen im Mittel etwas über dem langjährigen Durchschnitt.

Im April waren in der Schweiz keine Unwetterschäden zu verzeichnen.

Mai

Eine ausgeprägte Südstaulage löste am 2./3. im Tessin und in den Zentralalpen enorme Niederschläge aus, aber auch in Graubünden und in der Westschweiz regnete es viel. In Locarno-Monti wurde die höchste 2-Tages-Summe seit Messbeginn 1901 gemessen. Die Schneefallgrenze lag während dieser Tage auf 2000 bis 2500 m ü.M. Ergiebiger Regen fiel auch am 27. beidseits der Alpen. Gewitter gab es vielerorts am 11./12. sowie am 18./19. Der Süden war vor allem zwischen dem 23. und 27. von starken Gewitterregen betroffen.

Der Mai war verbreitet zu nass, während die Temperaturen leicht über der Norm lagen.

Die grössten Schäden verursachten im Mai die Starkniederschläge zu Monatsbeginn. Besonders hart getroffen wurden das Tessin und der Kanton Uri, wo Erdrutsche, Murgänge und Überschwemmungen zu Schäden von jeweils mehreren Millionen Franken führten. Auch aus den Kantonen Graubünden, Luzern, Zug, Schwyz und Solothurn gab es Schadenmeldungen. Insgesamt beliefen sich die Schadenkosten bei diesem Unwetter auf rund 15 Millionen Franken.

Besonders heftige Gewitter gab es in der Nacht vom 11./12. in der Region nördlich von Zürich. In Rüdlingen SH regnete es in 40 Minuten 100 l/m^2. Dies hatte zahlreiche überschwemmte Gebäude sowie Erdrutsche zur Folge. Allein in den Gemeinden Rüdlingen und Buchberg entstanden Schäden von rund 4 Millionen Franken. Nach einem einzelnen Rutschungsereignis am 19. (Bäretswil ZH) führten die Gewitter vom 27. in der Südschweiz zu grösseren Schäden. Besonders zu erwähnen ist dabei ein Erdrutsch zwischen Pregassona und Cureggia TI, welcher die Verbindungsstrasse zerstörte, Cureggia von der Umwelt abschnitt und den Einbau einer Eisenbrücke nötig machte. In Mörel VS wurden ausserdem die Kantonsstrasse und zwei Autos bei einem Felssturz beschädigt.

Die Gesamtschadensumme im Mai betrug gut 22 Millionen Franken.

Juni

Im Juni dominierten Hochdrucklagen das Wetter. Der Monat war in der ganzen Schweiz deutlich zu warm, an den meisten Orten sogar der wärmste Juni seit Messbeginn 1864. Dafür war hauptsächlich eine Hitzeperiode vom 14. bis 23. verantwortlich, während der Temperaturen bis zu 36 °C auftraten. An den wärmsten Orten wurden an allen 10 Tagen Werte von mindestens 30 °C erreicht. Zum Teil heftige Gewitterregen gab es vor allem am 5./6., am 18./19. sowie am 24. und 27. Juni. Diese traten oft sehr lokal auf. In den westlichen und zentralen Alpen war der Monat zu nass, in den übrigen Gebieten eher zu trocken.

Die Gewitter vom 5./6. verursachten einzelne Rutschungen und Überschwemmungen in weiten Teilen der Schweiz. Besonders stark getroffen wurde die Region Luzern, wo Hunderte von Kellern unter Wasser standen. Auch in den Kantonen St. Gallen, Schwyz und Zug gab es Unwetterschäden in Millionenhöhe. Weniger schlimm traf es die Kantone Waadt, Appenzell Ausserrhoden,

Wallis, Freiburg, Bern, Thurgau und Zürich. Die Gesamtschadensumme für dieses Unwetter belief sich auf rund 10 Millionen Franken.

In der Nacht vom 23./24. gingen Gewitterregen über der ganzen Nordschweiz nieder. Diesmal wurden vor allem in den Kantonen Aargau und Solothurn Keller und Strassen überschwemmt. Weitere Schadenmeldungen kamen aus dem Puschlav, der Region Basel, dem Hinterthurgau, dem Limmattal, dem Berner Seeland und Wil SG. Es entstanden Schäden von ca. 1 bis 2 Millionen Franken.

Bei zwei Felsstürzen in Brigels und Versam GR entstanden kaum materielle Schäden, jedoch führte der Felsabbruch in den Vorderrhein bei Versam zu einer Flutwelle, die fünf Kinder einer Schulklasse verletzte, sodass sie in Spitalpflege gebracht werden mussten. In Tavanasa bei Brigels wurden vorsichtshalber zwei Häuser evakuiert.

Die Gesamtschadensumme im Monat Juni kann auf rund 11 Millionen Franken veranschlagt werden.

Juli

Der Temperaturverlauf im Juli zeigte starke Schwankungen; daraus ergab sich eine mittlere Temperatur, die nur wenig höher als das langjährige Mittel war. Die Niederschlagssummen wiesen grosse lokale Unterschiede auf. Dies war auf heftige Gewitterregen zurückzuführen, die besonders am 5./6., 13.–17. und 29./30. verschiedene, teils eng begrenzte Gebiete der Schweiz heimsuchten. Die stärksten Niederschläge in der Monatsmitte wurden durch eine Störungszone verursacht, die aussergewöhnlich lange über dem Alpenraum liegen blieb und nur langsam nach Osten abzog. Es kam zu lokal sehr heftigen Regenfällen.

Nach einzelnen Gewittern am Monatsanfang, die für Überschwemmungen in Bönigen BE und Weinfelden TG sorgten, waren die regional sehr starken, gewittrigen Niederschläge vom 13. bis 17. für die grössten Schäden im Juli verantwortlich. Besonders stark betroffen waren die luzernischen und bernischen Gebiete rund um den Napf, wo in grossem Ausmass Häuser überschwemmt, Verkehrswege verschüttet, Kulturland zerstört und Wasserbauten beschädigt wurden. Die Bahnlinie Bern–Luzern wurde zwischen Hasle und Entlebuch an fünf Stellen durch Erdrutsche unterbrochen; bei einem Haus in Hergiswil LU drückte ein Erdrutsch die Wohnzimmerwand ein. Grosse Schäden entstanden auch in der Region Wattwil-St. Gallen-Rorschach, wo hauptsächlich Keller und Strassen überflutet wurden. Weniger bedeutende Schäden wurden aus den Kantonen Baselland, Waadt und Uri gemeldet. Bei Poschiavo GR wurde durch eine Rutschung die Cavagliasco-Brücke der Rhätischen Bahn beschädigt, sie musste durch eine Hilfsbrücke ersetzt werden. Wegen eines Felssturzes in Vicosoprano GR mussten zudem 40 Personen sicherheitshalber evakuiert werden, Schäden entstanden jedoch keine. In Bremgarten AG wurde durch die hochgehende Reuss der Isenlaufsteg teilweise weggeschwemmt. In Borgnone TI schliesslich verschüttete ein Erdrutsch die Centovalli-Linie und riss einen vorbeifahrenden Arbeitszug aus den Geleisen, ohne dass es aber Verletzte gab. Während dieses Unwetters mussten insgesamt rund 180 Personen evakuiert werden, darunter etwa 100 Pfadfinder. Die Gesamtkosten, die während dieser Tage in der Schweiz entstanden, beliefen sich auf knapp 40 Millionen Franken.

Neben einem Erdrutsch im Kiental BE am 27./28. sind weiter einige Dutzend Überschwemmungen in den Kantonen Zürich und Waadt zu erwähnen, die durch Gewitter am 30. verursacht wurden.

Insgesamt entstanden durch die Gewitter im Juli Schadenkosten von rund 41 Millionen Franken.

Bild 8. Bei den Gewittern Mitte Juli entstanden im Napfgebiet grosse Schäden am Kulturland (Bildquelle: C. Rickli, WSL).

August

Während die Temperaturen im August nur knapp über der Norm lagen, waren die Niederschlagssummen mehrheitlich zu hoch. Mehrmals wurden Tiefdruckgebiete nach Süden gegen Mitteleuropa abgedrängt und verursachten dort heftige Unwetter. So führten gewaltige Regenmengen am 10.–12. zu schweren Überschwemmungen in Österreich, Tschechien und Deutschland. Sehr viel Regen fiel auch in der Deutschschweiz, besonders am Alpennordhang und im Alpsteingebiet (teils über 100 l/m^2 in 2 Tagen). Zu starken Gewittern kam es örtlich am 20., am 25.–27. und am 31. August/1. September, wobei letzteres am östlichen Alpenrand besonders heftig wütete.

Durch den anhaltenden Regen entstanden am 11./12. Unwetterschäden in der Höhe von rund 5 Millionen Franken. Die Rutschungen und Überschwemmungen verteilten sich praktisch über die ganze Deutschschweiz: Betroffen waren die Kantone Ob- und Nidwalden, die beiden Appenzell, Luzern, Bern, Graubünden, St. Gallen, Thurgau, Aargau, Zürich, Uri, Schwyz und Glarus. Rund 150 Personen mussten evakuiert werden, darunter viele Bewohner von Zeltplätzen.

Etwas höher, nämlich bei 6 bis 7 Millionen Franken, lagen die Schadenkosten, die Gewitter in verschiedenen Deutschschweizer Kantonen am 20. anrichteten. In Schwyz, Zug, Thurgau, St. Gallen, Appenzell Ausserrhoden und Jura sorgten die heftigen Regenfälle für hochgehende Bäche und Überschwemmungen, in Urnäsch und Herisau AR ereigneten sich ausserdem bedeutende Rutschungen.

Hagelgewitter suchten Teile der Nordschweiz zwischen dem 25. und 27. heim. In den Zürcher Gemeinden Regensdorf, Buchs und Niederhasli standen Keller unter Wasser, ebenso an verschiedenen Orten in den Kantonen Thurgau und Neuenburg, wo auch Strassen überschwemmt wurden. Im Thunerseegebiet ereigneten sich neben Überschwemmungen auch grössere Erdrutsche; mehrere Häuser wurden in Mitleidenschaft gezogen. Bei St. Niklaus VS verschüttete ein Murgang die Kantonsstrasse bis zu vier Meter hoch. Dieses Unwetter hatte – abgesehen von den Hagelschäden – Schadenkosten in der Höhe von rund 7 Millionen Franken zur Folge.

Im ganzen Monat August ergaben sich Kosten von rund 19 Millionen Franken.

September

Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen erhielten im September vor allem die Deutschschweiz und das Mendrisiotto. Dafür verantwortlich waren einerseits kräftige Gewitter am Monatsanfang; andererseits führten vom 19. bis 25. eine flache Tiefdruckrinne und anschliessend eine Kaltfront zu anhaltenden intensiven Regenfällen vor allem in der Nordostschweiz. In den meisten übrigen Gebieten war es zu trocken, verbreitet regnete es weniger als die Hälfte der normalen Monatssumme. Die mittlere Temperatur lag praktisch in der ganzen Schweiz unter dem Normalwert.

Das Unwettergeschehen im September war geprägt von den gewaltigen Gewittern, die in der Nacht vom 31. August auf den 1. September über dem östlichen Alpenrand niedergingen. Die grössten Schäden entstanden im Appenzellerland. In Lutzenberg AR

zerstörte ein Erdrutsch ein Wohnhaus; die drei Bewohner konnten nur noch tot geborgen werden. Weitere Häuser kamen in Bewegung und mussten evakuiert werden. Stark von Rutschungen betroffen war auch die Gemeinde Trogen AR. Hier wurde ein Mann durch einen Erdrutsch verletzt. Im ganzen Kantonsgebiet ereigneten sich unzählige Erdrutsche. Viele Strassen und Bahnlinien wurden verschüttet, Leitungen zerstört. Im nördlichen Teil des Kantons St. Gallen entstanden hauptsächlich Schäden aufgrund von Überschwemmungen. Hunderte von Kellern standen unter Wasser. Die Goldach verursachte in Horn TG und Goldach SG mit der Überschwemmung eines Industriegebiets hohe Kosten. Überschwemmungen von geringerem Ausmass gab es auch in einzelnen Gemeinden der Kantone Freiburg, Schwyz, Bern und Zug. In Richisau GL wurde eine Strasse von einem Murgang verschüttet. Die bei diesem Unwetter entstandenen Schadenkosten beliefen sich auf rund 65 Millionen Franken, davon 40 Millionen Franken allein in Appenzell Ausserrhoden.

Weitere Gewitter am 3. September führten zu Überflutungen in der Region Sierre VS, Delémont JU und Sarnen OW; die Schadensumme betrug etwa 500 000 Franken.

Intensiver Niederschlag verursachte am 20./21. einige Überschwemmungen in den Kantonen Schwyz und Appenzell Ausserrhoden, eine Rutschung in Rieden SG und einen Murgang in Hasliberg BE. Am 24. war neben einzelnen Gemeinden in den Kantonen Thurgau, Appenzell, Luzern, Obwalden, Bern, Schwyz und im St. Galler Fürstenland vor allem das Zürcher Oberland von Überschwemmungen und Erdrutschen betroffen.

Am 30. schliesslich mussten in St. Niklaus VS 110 Menschen vorsichtshalber evakuiert werden, da ein grosser Felskopf ins Dorf zu stürzen drohte. Es kam zwar zu Felsabbrüchen, diese verursachten aber kaum Schäden.

Bild 9. Im September ereigneten sich im Kanton Appenzell zahlreiche Erdrutsche (Rehetobel AR) (Bildquelle: H. Bucher, WSL).

Gesamthaft beliefen sich die Schäden im September auf rund 66 Millionen Franken.

Oktober

Das Wetter im Oktober wurde sehr oft durch Tiefdruckgebiete bestimmt. Die Witterung war dementsprechend wechselhaft; die mittleren Temperaturen entsprachen etwa der Norm. Die Niederschlagssummen waren im Norden viel zu hoch. So fiel im westlichen Mittelland, entlang des Juras und in der Nordschweiz mehr als doppelt so viel Regen wie normal. Gegen Süden nahmen die Regenmengen immer mehr ab, und im Südtessin und im östlichen Wallis erreichten sie nicht einmal 50% der Norm. Ergiebige Regenfälle traten vor allem am 6., 14., 17. und 21.–25. (Herbststürme) auf.

Im Kanton Baselland und in Fontaines NE sorgten die Niederschläge am 15.–17. für überschwemmte Keller und Strassen. Ausserdem wurden in Gruyères FR, Berlingen TG und Schwyz SZ Strassen durch Erdrutsche verschüttet, und am Gnipen in Arth-Goldau SZ rutschten Erd- und Gesteinsmassen ab.

Weitere Erdrutsche ereigneten sich am 22. in Wünnewil-Flamatt FR und Büren SO. Kräftiger Regen verursachte am 25. überschwemmte Keller im Berner Seeland und Jura. Insgesamt überstiegen die Schadenkosten im Oktober 1 Million Franken kaum.

November

Im November sorgten eine Störung nach der anderen für Niederschläge. Zu Beginn des Monats strömte milde und feuchte Luft aus Westen in die Schweiz und verursachte am 2./3. und 9.–11. ergiebige Niederschläge, die mancherorts schon der normalen Monatssumme entsprachen.

Die aussergewöhnliche Wettersituation ab Mitte November, welche die finanziell schwersten Unwetterschäden im Jahr 2002 verursachte, soll im Folgenden genauer beschrieben werden (vgl. MeteoSchweiz 2003[2]): Ab dem 13. bildete sich zwischen einem Sturmtief über den Britischen Inseln und einem Hoch über Südosteuropa ein starkes Druckgefälle über den Alpen aus. Starke Südwestwinde führten zunächst auf der Alpensüdseite zu leichten Niederschlägen, im Norden setzte ein Föhnsturm ein. Am 14. drehte der Wind über den Alpen auf Süd und verstärkte sich. Im Tessin fiel anhaltender und intensiver Regen, welcher auch auf die Alpennordseite (Goms, Reusstal, Vorder- und Hinterrheintal) und das Engadin übergriff. Ein kräftiger Scirocco nahm am 15. und 16. über dem Mittelmeer viel Feuchtigkeit auf, welche beim Aufsteigen der Luftmassen an den Alpen ausregnete. Relativ hohe Temperaturen sorgten dafür, dass die Schneefallgrenze auf 2000 bis 2500 m ü.M. blieb, sodass der grösste Teil der Niederschläge direkt zum Abfluss gelangte. Ein Teiltief brachte am 16. zusätzliche Niederschläge im Oberwallis, Urnerland und Bündner Oberland. Danach verlagerte sich das wetterbestimmende Tief rasch nach Osten und schwächte sich ab. Auf der Alpennordseite hörte der Regen in der Nacht auf den 17. auf; im Süden gab es noch leichte Niederschläge. Gleichzeitig sank die Schneefallgrenze unter 2000 m.

Im Norden setzten die Niederschläge am 25. und 29. nochmals ein. Im Tessin dagegen regnete es vom 12. bis 29. November jeden Tag, am 23.–27. intensiv. Hier kam es zu einem raschen Anstieg der Seespiegel (Lago Maggiore: 190 cm in 24 h).

In den am meisten betroffenen Gebieten im Tessin und in Graubünden registrierten viele Messstellen Rekordwerte bei den 3-Tages-Summen der Niederschläge. Im Vorderrheintal fielen während 4 Tagen über 300% des durchschnittlichen November-Niederschlags. Der Monat war in der ganzen Schweiz zu nass, teilweise sogar extrem nass. So wurden in Locarno-Monti und Disentis über 500% der normalen Niederschlagssummen gemessen. In weiten Teilen Graubündens und des Tessins war es der nässeste November seit Messbeginn. Die mittlere Temperatur lag in der ganzen Schweiz über dem Normalwert.

Die weitaus grössten Unwetterschäden im November entstanden während des Starkniederschlag-Ereignisses vom 14. bis 16. Davor verursachten aber schon die Regenfälle vom 2./3. Überschwemmungen in der Stadt Zürich sowie einen Felssturz in Chablais VS, der die Kantonsstrasse zerstörte. Ergiebige Niederschläge lösten am 10.–12. vielerorts Rutschungen aus. In Hauterive FR, Einsiedeln SZ, Vordemwald AG, Fulenbach und Wolfwil SO und Gsteig BE rutschten Hänge ab und beschädigten oder verschütteten zum Teil Strassen. In St. Niklaus VS stürzten erneut Felsmassen ab, einige Häuser wurden evakuiert. Ein weiterer Felssturz im Wallis, zwischen Stalden und Eisten, riss drei mit Sicherungsarbeiten beschäftigte Personen mit; eine Person wurde dabei getötet, die beiden anderen schwer verletzt. Verletzungen erlitt auch ein Autofahrer, dessen Fahrzeug von Felsblöcken getroffen wurde.

Die ausgeprägte Südstaulage, die ab Mitte November das Wetter in Mitteleuropa dominierte, verursachte in Bayern und Österreich einen schweren Föhnsturm, in Norditalien und im Südosten Frankreichs richteten Überschwemmungen grosse Schäden an. Über die Unwetterschäden in der Schweiz

wird nachfolgend gebietsweise ein kurzer Überblick gegeben.

Die am stärksten vom Unwetter Mitte November betroffene Region war der Kanton *Graubünden*. Hier entstanden Schadenkosten von rund 130 Millionen Franken sowie Folgekosten von rund 30 Millionen Franken (z.B. neue Schutzbauten). Erdrutsche, Murgänge und Überschwemmungen verursachten grosse Schäden an Strassen und Bahnlinien sowie an Wasserbauten und im Forstbereich. Die Schäden an Gebäuden, privaten Grundstücken und Mobiliar beliefen sich auf etwa 35 Millionen Franken. Der grösste Teil der Schäden entstand dabei am 16., vereinzelt gab es auch in der zweiten Monatshälfte noch Schadenfälle. Besonders heftig wütete das Unwetter in der Surselva. Schadenmeldungen gab es aber aus gegen hundert Gemeinden, die sich fast über das ganze Kantonsgebiet verteilten. Die Aufräum- und Rettungsarbeiten wurden vielerorts durch die schlechten Wetterbedingungen und die Gefahr von weiteren Rutschen und Murgängen erschwert. Bemerkenswert war der Einsatz der verschiedenen an den Arbeiten beteiligten Kräfte: Der Zivilschutz leistete mehr als 4000 Personentage, die Feuerwehren 3500. Das Militär stand während 6400 Personentagen im Einsatz.

Im Folgenden soll kurz auf die Schäden in einigen schwer betroffenen Gemeinden eingegangen werden.

Oberhalb von *Schlans* lagerte sich das Material von Hangmuren im Gerinne eines Baches ab. Dies führte zu einem Murgang, der im Dorf eine Schneise der Zerstörung und starker Schäden hinterliess. Ein Wohnhaus wurde vollständig weggerissen, zahlreiche andere Gebäude wurden beschädigt und von den Ablagerungen verschüttet. Alle Zufahrtswege nach Schlans wurden durch Murgänge in den umliegenden Gerinnen unterbrochen. Deshalb wurden sämtliche Einwohner (rund 100 Personen) zu Fuss oder per Helikopter evakuiert. Ihre Rückkehr war erst nach fast drei Wochen möglich.

Die Val Valdun – ein Bach, von dem schon frühere Murgänge bekannt waren – sorgte für grosse Schäden in *Rueun*. Im Bett des Dorfbachs kam es zu starker Seiten- und Tiefenerosion. Auch die alte Dorfbrücke wurde mitgerissen. Im Kegelbereich verliessen zwei Murschübe das Bachbett und lagerten das mitgeführte Material grossflächig in einer teilweise mehrere Meter mächtigen Schicht ab. Zahlreiche Häuser und Gewerbebetriebe, die Kantonsstrasse, die Geleise der RhB und der Bahnhof wurden durch die Wassereinwirkung und die Ablagerungen stark beschädigt.

Bild 10. Schlans GR nach dem Murgang vom 16. November (Bildquelle: C. Wilhelm, Amt für Wald GR/A. Bischoff, Tiefbauamt GR).

In Rueun waren auch drei Schwerverletzte zu beklagen. Nach dem ersten Murschub versuchten drei Personen, die Strasse mit Baggern zu räumen. Sie wurden vom zweiten Schub erfasst und verschüttet.

Disentis/Mustér war von einer grossen Zahl von Erdrutschen und Murgängen betroffen. Mehrere Gebäude wurden beschädigt, rund 150 Personen mussten evakuiert werden. Verschiedene Strassen wurden verschüttet. Ein Murgang zwischen Disentis und Sumvitg zerstörte das Bahntrassee und beschädigte die Kantonsstrasse. Dabei wurde auch ein Fahrzeug verschüttet, dessen Insassen sich aber retten konnten. Da die RhB-Linie nach Andermatt wegen Lawinengefahr gesperrt war, war Disentis von der Umwelt abgeschnitten.

In der Gemeinde *Trun* führten mehrere Ereignisse zu Schäden an Verkehrswegen und Kulturland: Murgänge aus der Val Campliun überführten die Kantonsstrasse, das RhB-Trassee sowie Landwirtschaftsland. In der Val Farbertg wurde die Strasse nach Schlans durch Hangrutschungen auf einer Länge von etwa 200 m fast vollständig zerstört. Eine Hangmure aus dem Gebiet «Caltgadira» westlich von Trun verfehlte zahlreiche Gebäude nur um wenige Meter. Beschädigt wurden ein Stall, die Kantonsstrasse sowie die RhB-Geleise; diese wurden durch die Wucht des Aufpralls auch noch dort weggerissen, wo sie nicht verschüttet wurden. Bei einigen Häusern wurden Keller und Erdgeschosse mit Wasser und Feinmaterial gefüllt.

Die heftigen Niederschläge lösten im *Tessin* ein grosse Zahl von Rutschungen und Murgängen aus. Sie verursachten über das ganze Kantonsgebiet verteilt bedeutende Schäden an Häusern, Strassen und Forstwegen. Hochwasser führende Bäche und Flüsse sorgten für Überschwemmungen. Ausserdem stiegen die Seen im Tessin sehr schnell an und überfluteten die ufernahen Strassen und Gebäude. Insgesamt wurden aus etwa 70 Tessiner Gemeinden Unwetterschäden von gegen 30 Millionen Franken gemeldet.

Unter den am meisten betroffenen Gemeinden befinden sich Bellinzona und Giubiasco. Das Material eines grösseren Erdrutsches lagerte sich im Bett der «Guasta» ab und wurde mitgerissen. Es verstopfte den Durchlass einer Brücke und führte zur Überschwemmung von mehr als hundert Gebäuden mit Wasser, Schlamm und Geröll. Strassen wurden verschüttet und beschädigt und Autos mitgerissen. In den beiden Gemeinden entstanden Schäden in der Höhe von mehreren Millionen Franken.

Durch den hohen Stand des Lago di Lugano kam es zu Überschwemmungen in vielen angrenzenden Gemeinden. Besonders grosse Schäden verursachte der See in Lugano sowie in Riva San Vitale und Caslano, wo für die Schäden auch über die Ufer getretene Bäche mitverantwortlich waren. Gegen 200 Gebäude wurden überschwemmt.

Im Kanton *Genf* war der November der einzige Monat, in welchem es im Jahr 2002 zu Unwetterschäden kam. Die weitaus grössten Schäden entstanden dabei in Lully (Gemeinde Bernex). Hier führte die Kombination von einem hohen Grundwasserspiegel, der Hochwasser führenden Aire und viel Hangwasser dazu, dass am 15. gegen vier Uhr morgens bei einer grossen Zahl von Häusern die Keller bis zur Decke unter Wasser gesetzt wurden; darunter befanden sich viele Neubauten. Die Tatsache, dass vielerorts die Untergeschosse der Gebäude als Schlaf-

und Wohnzimmer benützt wurden, hatte nicht nur eine höhere Schadensumme zur Folge, sondern brachte auch Menschenleben in Gefahr. Einige Kinder konnten nur knapp vor den plötzlich eindringenden Fluten gerettet werden. In der Gemeinde Bernex entstanden Schäden in der Höhe von mehreren Millionen Franken.

Auch in vielen anderen Genfer Gemeinden wurden Keller überschwemmt sowie Strassen und Felder überflutet. Insgesamt standen die Feuerwehren fast 350 Mal im Einsatz. Die Gesamtschadensumme im Kanton belief sich auf rund 12 Millionen Franken.

Der Kanton *Waadt* wurde hauptsächlich von Überschwemmungen heimgesucht. Die Flüsse Nozon, Venoge und Morges traten über die Ufer. Überschwemmte Strassen und Häuser wurden aus den Bezirken Orbe und Nyon, der Region Yverdon-Grandson sowie dem Gebiet zwischen Morges und Penthaz gemeldet. In Cossonay wurde eine Strasse durch einen Erdrutsch verschüttet. Die Schäden, die Mitte November im Kanton Waadt entstanden, beliefen sich auf 5 bis 6 Millionen Franken.

Im Kanton *Uri* waren es hauptsächlich Rutschungen und Murgänge, die Schadenkosten in der Höhe von rund 4 Millionen Franken verursachten. Die Kantonsstrasse zwischen Realp und Hospental wurde verschüttet. Der Verkehr auf der A2 zwischen Amsteg und Wassen wurde durch das abfliessende Wasser beeinträchtigt. In den Seitentälern waren die Strassen ins Göscheneralptal und ins Meiental (Sustenpassstrasse) von Verschüttungen betroffen. Drei Familien mussten evakuiert werden. Die Gotthardbahnlinie musste zwischen Gurtnellen und Wassen wegen eines Erdrutsches gesperrt werden. Daneben entstanden grosse Schäden am Kulturland und an den Gewässern.

Rutschungen, Murgänge und Überschwemmungen führten im Kanton *Bern* zu Schadenkosten in der Höhe von gegen 2 Millionen Franken. Vor allem im Seeland wurden viele Keller überflutet. In Grindelwald wurde ein Haus von einem Erdrutsch verschüttet und beschädigt. Grössere Schäden entstanden auch durch einen Murgang in Guttannen.

Während es im Kanton *Schwyz* zu Überschwemmungen von Kellergeschossen und Strassen kam, verursachte das Unwetter im Kanton Glarus neben einzelnen überschwemmten Kellern mehrere Murgänge, die zum Teil auch Strassen überführten. In Linthal wurde durch die Ablagerungen der Bogglauirunse die Linth gestaut, sodass sich ein grösserer See bildete. Weiter waren auch die Kantone *Aargau, Wallis, Zürich, Thurgau, Baselland* und *Solothurn* von einzelnen Überschwemmungen, Rutschungen und Murgängen sowie Felsstürzen betroffen.

Bild 11. Bei Disentis wurden Kantonsstrasse und Bahnlinie durch einen Murgang stark beschädigt (Bildquelle: C. Wilhelm, Amt für Wald GR/A. Bischoff, Tiefbauamt GR).

Insgesamt entstanden im Monat November Schadenkosten in der Höhe von rund 190 Millionen Franken.

Dezember

Der Dezember war allgemein deutlich zu warm. Nachdem zu Beginn des Monats die Bise noch für tiefe Temperaturen sorgte, dominierte in der zweiten Monatshälfte mildes Westwindwetter. Ergiebige Niederschläge traten vor allem am 16. und 17. auf der Alpennordseite auf. Die Niederschlagssummen entsprachen insgesamt etwa dem langjährigen Mittel.

In Cureggia und Airolo TI ereigneten sich zu Monatsbeginn zwei Rutschungen, welche noch auf die ausserordentlich ergiebigen Niederschläge im November zurückzuführen sind. Daneben gab es im Dezember nur wenige Schadenfälle. Zwischen Gurtnellen und Amsteg UR stürzten am 15. Felsbrocken auf die Nationalstrasse, dabei wurden drei Fahrzeuge beschädigt; verletzt wurde niemand. In Bonfol JU geriet am 18. ein Hang ins Rutschen, grössere Schäden entstanden dabei aber nicht.

Artfremde Schäden

Hagelschlag führte auch im Jahr 2002 zu beträchtlichen, hier jedoch artfremden Schäden, welche nachfolgend kurz beschrieben werden.

Hagelgewitter im Sommerhalbjahr

Die Zahl der Hagelschäden lag gemäss der Schweizer Hagelversicherung (2003) im Jahr 2002 unter dem langjährigen Mittel. Bei insgesamt 4839 Schadenmeldungen waren drei Viertel auf Hagel und ein Viertel auf andere Elementarschäden (Rutschungen, Überschwemmungen u.a.) zurückzuführen. Die Gesamtschadensumme (inkl. Fürstentum Liechtenstein) betrug rund 27 Millionen Franken und lag damit im Bereich des Vorjahres (30 Millionen Franken).

Das grösste Schadenereignis des Jahres trat am 24. Juni ein und betraf die Region vom Jura über die Kantone Solothurn, Aargau und Zürich bis nach St.Gallen. Es entstanden bedeutende Schäden bei Gartenbaubetrieben sowie an Kulturen, da zu diesem Zeitpunkt noch kaum etwas geerntet worden war. Während des restlichen Jahres hielten sich die Hagelschäden in Grenzen.

Literatur

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.

MeteoSchweiz, 2003[1]: Witterungsbericht des Jahres 2002.

MeteoSchweiz, 2003[2]: Dokumentation Internet: Starkniederschläge auf der Alpensüdseite und in den Alpen vom 13. bis 17. November 2002.

Schweizerische Hagel-Versicherungs-Gesellschaft, 2003: Geschäftsbericht 2002.

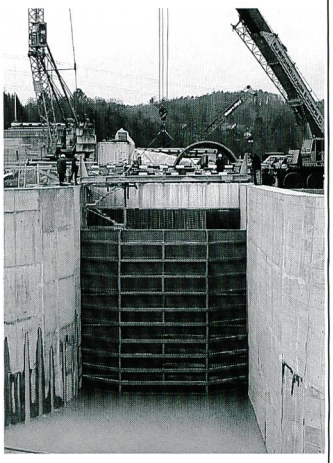
Adresse der Verfasser

Dr. *Christoph Hegg, Marielle Fraefel, Eva Frick, Franziska Schmid, Alexandre Badoux*: WSL Eidg. Forschungsanstalt, Abt. Wasser-, Erd- und Felsbewegungen, CH-8903 Birmensdorf.

Spezialisten

im Stahlwasserbau

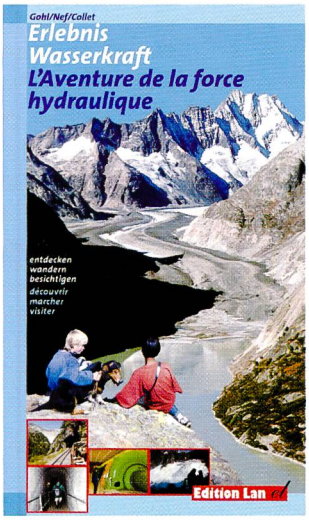
- Segmentschützen
- Segmentschützen mit Aufsatzklappen
- Klappen
- Roll-Tafelschützen
- Gleit-Tafelschützen
- Stahldammbalken
- Leichtmetalldammbalken
- Nadel-Notverschlüsse
- Einlaufrechen
- Rechteckige und runde Drucktüren
- Druckleitungen und Panzerungen



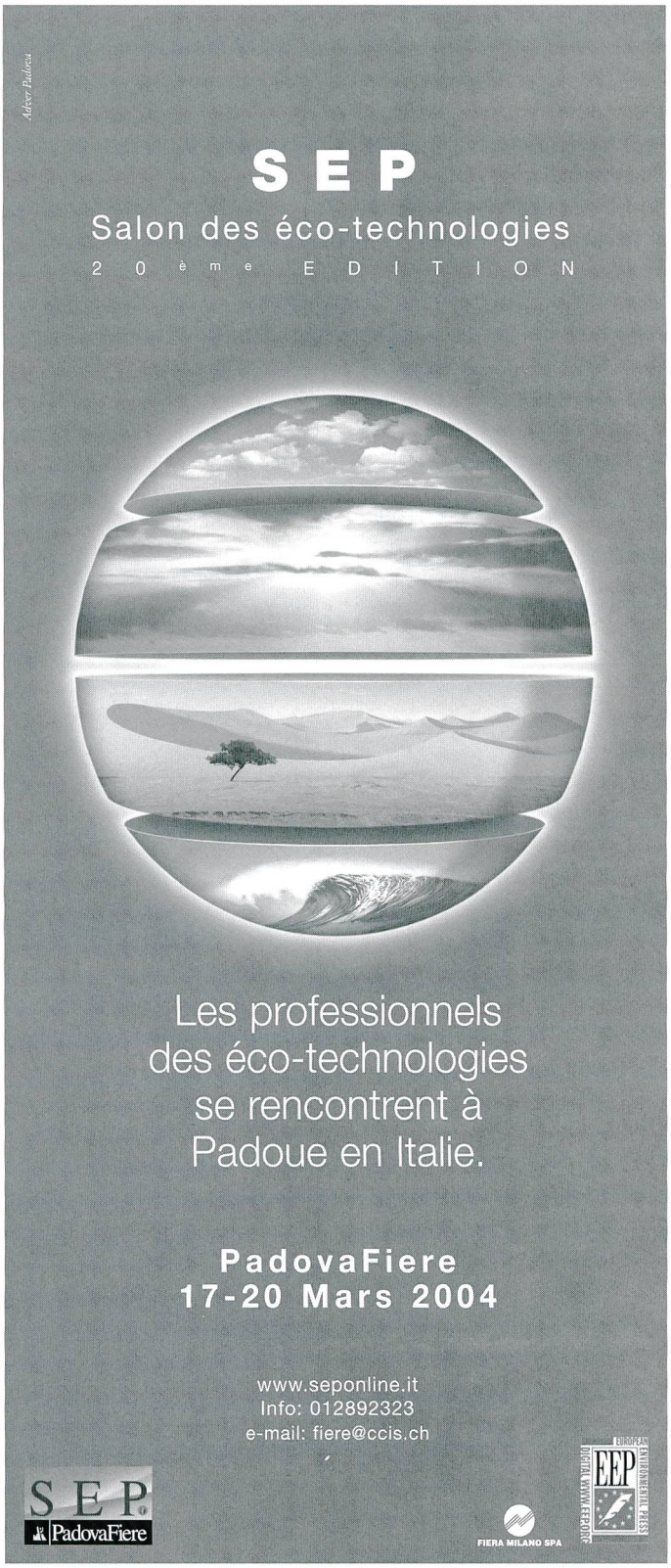
H. Erne Metallbau AG
CH-5316 Leuggern, Steiächer
Tel. +41 56 268 00 20 • Fax +41 56 268 00 21 • www.h-erne.ch

Metall-/Stahlbau • Stahlwasserbau • Sonderkonstruktionen • Umwelttechnik
Anlage- und Apparatebau • Montagen/Revisionen

Werden Sie Mitglied
beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband…
Abonnieren Sie unsere Fachzeitschrift
«Wasser, Energie, Luft»…
Bestellen Sie unsere Verbandsschriften…
Näheres finden Sie unter: **www.swv.ch**



Devenez membre de
l'Association suisse pour l'aménagement des eaux…
Abonnez notre revue technique «Eau, énergie, air»…
Commandez nos publications…
Pour plus de détails: **www.swv.ch**



PadovaFiere et le Parc des Expositions de Zagreb organisent:

EMAT
Premier Salon International de la Protection de l'environnement, des éco-technologies et des équipements municipaux.

Parc des Expositions de Zagreb
1-4/10/2003
www.seponline.it
www.zv.hr
Info Tél. : +39 049-840589-497

MUNICIPALITY • ENVIRONMENT • TECHNOLOGIES
EMAT

Zagrebački Velesajam