Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2000

Autor(en): **Hegg, Christoph / Badoux, Alexandre / Bassi, Alessia**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **93 (2001)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-939888

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 2000

■ *Christoph Hegg, Alexandre Badoux, Alessia Bassi, Franziska Schmid*

Zusammenfassung

Im Jahre 2000 wurde das Unwettergeschehen in der Schweiz vor allem durch das Hochwasser im Wallis und im Tessin vom 14./15. Oktober geprägt. Mit rund 670 Millionen Franken bzw. 92% der gesamten Schadensumme von schätzungsweise 725 bis 730 Millionen Franken und 16 von insgesamt 20 Todesopfern war dieses Ereignis mit Abstand das folgenschwerste. Einen Überblick über die beim Hochwasser vom 14./15. Oktober entstandenen Schäden vermittelt Bild 1. Am schwersten von diesem Ereignis betroffen wurde der Kanton Wallis, wo Schäden in der Höhe von ca. 470 Millionen Franken und 16 Todesopfer zu beklagen waren. Innerhalb des Kantons bildeten vor allem Gondo, Baltschieder und Stalden-Neubrück die wichtigsten Schadenschwerpunkte. Weiter wurden der Kanton Tessin, wo der Lago Maggiore auf einen seit 1868 nie mehr registrierten Pegelstand stieg und Schäden von ca. 170 Millionen Franken zu verzeichnen waren, sowie randlich die Kantone Waadt und Bern von diesem Ereignis betroffen. Analog zur ersten Karte stellt Bild 2 die Unwetterschäden des gesamten Jahres 2000 dar. Neben dem Oktober-Hochwasser fallen vor allem einige Sommergewitter und zwei durch lang andauernde Niederschläge verursachte Ereignisse im August und November ins Gewicht.

2000 stellt ein schadenreiches «Unwetterjahr» dar. Es handelt sich um das drittschwerste seit 1972, übertroffen von den Jahren 1987 und 1993, knapp gefolgt von den Jahren 1999 und 1978. Das finanzielle Schadenausmass des Jahres 2000 ist deshalb zwar als selten, nicht aber als aussergewöhnlich zu klassieren. Im Mittel betrug die jährliche durch Unwetter verursachte Schadensumme in der Beobachtungsperiode 1972–2000 ohne Berücksichtigung der Teuerung ungefähr 215 Millionen Franken.

Aussergewöhnlich hingegen war das Jahr 2000 in Bezug auf die hohe Zahl von 20 Todesopfern. Lässt man das Jahr 1999 ausser Acht, wo 21 der 25 Todesopfer beim Canyoning ums Leben kamen, muss man bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts zurückgehen, um ein Jahr zu finden, das eine ähnlich grosse Anzahl von Todesopfern aufweist.

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. Drei Tabellen und zwei Karten orientieren über die Schadensituation des Jahres 2000. Der dritte Teil enthält einen chronologischen Jahresrückblick. Fünf Abbildungen illustrieren ausserdem die Situation in den betroffenen Gebieten.

1. Einleitung

Die Abteilung Wasser-, Erd- und Felsbewegungen (früher: Sektion Forstliche Hydrologie) an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL sammelt seit 1972 systematisch Meldungen über Unwetterschäden. Die Hochwasser- und Rutschungsschäden des laufenden Jahres werden aufgezeichnet, analysiert und klassiert. Die Erhebungen basieren hauptsächlich auf Meldungen von rund 550 Zeitungen der Schweiz.

Der jährliche Unwetterbericht befasst sich mit naturbedingten Schäden als Folge von starken Gewittern, Dauerregen und extremer Schneeschmelze. Ergänzend erwähnt, in den Auswertungen aber nicht berücksichtigt, sind Schäden als Folgen von Lawinen, Schneedruck, Fels- und Bergstürzen, Erdbeben, Blitzschlägen, Hagel, Sturmwind u.a.m. Einzelne Ereignisse sind nicht ausschliesslich auf Naturvorgänge zurückzuführen: Als anthropogene Ursachen spielen zu klein bemessene Bachdurchlässe, ungenügendes Fassungsvermögen von Abläufen, Kanalisationen und Bacheindolungen sowie Bachbettkorrekturen eine Rolle, ferner zu intensive Bodennutzung und Überbauung mit hochwasseranfälligen Verkehrswegen, Fabrikanlagen und Siedlungen usw.

Schadenkosten

Die jährliche Schadensumme beruht auf Angaben von Versicherungen, Schadenexperten, Krisenstäben, halbamtlichen und amtlichen Stellen von Gemeinden, Kantonen, Bund u.a.m. 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, SBB, Kantonen und Gemeinden wie beispielsweise Schäden an öffentlichen Gebäuden, an Strassen, Bahnen, Brücken, Leitungen, Kanalisationen usw.

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 wurde jeweils nur der Wasserschadenanteil berücksichtigt.

Mit einer totalen Schadensumme von rund 725 bis 730 Millionen Franken stellt das Jahr 2000 ein schadenreiches «Unwetterjahr» dar. Es handelt sich dabei um das drittschwerste seit 1972. Noch grössere Unwetterschäden weisen nur die Jahre 1987 und 1993 auf (Röthlisberger, 1998). Nach dem Jahr 1999 (schwere Hochwasser an Auffahrt und Pfingsten) wurde zum zweiten Mal nacheinander eine Gesamtschadensumme von über 600 Millionen Franken erreicht. Rund 670 Millionen Franken bzw. 92% der Schadensumme sind auf das schadenträchtigste Unwetterereignis des Jahres 2000 zurückzuführen, das Oktober-Hochwasser im Wallis und Tessin. Zudem waren vier weitere schwere Ereignisse zu verzeichnen, zwei Sommergewitter im Juni sowie intensive und andauernde Niederschläge im August und November.

Die durch Unwetter verursachte durchschnittliche, jährliche Schadensumme

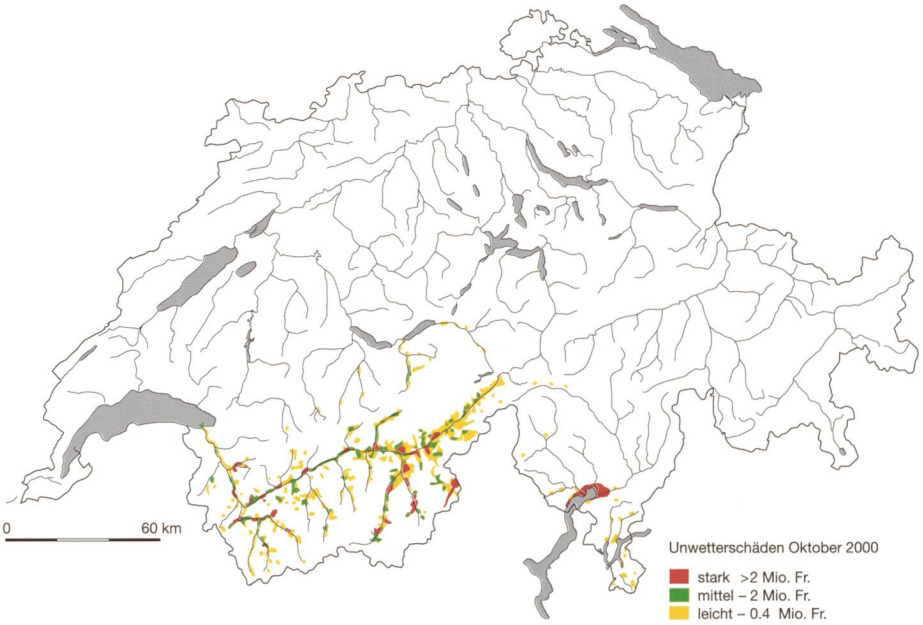

Bild 1. Ort und Stärke der vom Oktober-Unwetter 2000 angerichteten Unwetterschäden.

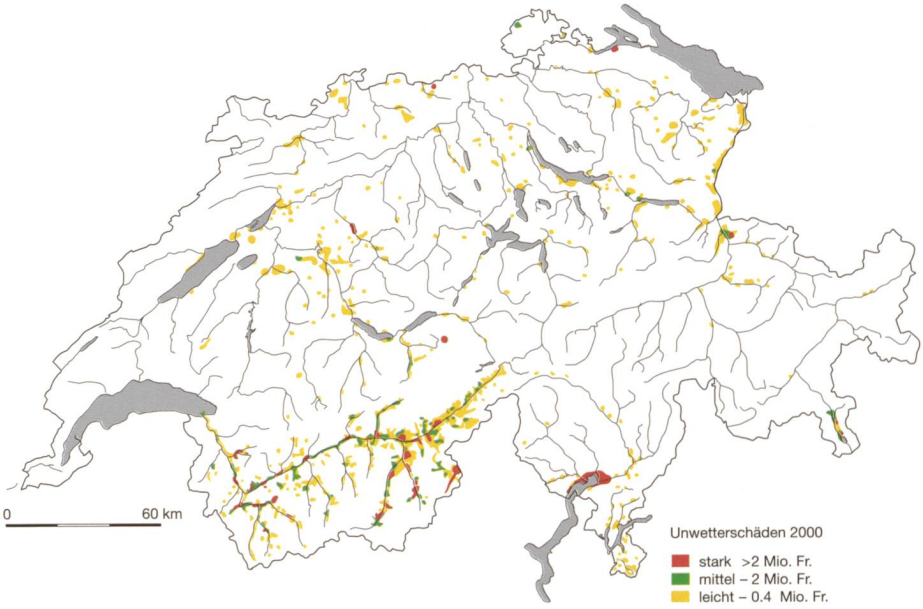

Bild 2. Ort und Stärke der Unwetterschäden 2000.

in den letzten 29 Jahren (1972–2000) beträgt ohne Berücksichtigung der Teuerung rund 215 Millionen Franken.

2. Ausmass, Ursachen und zeitliche Verteilung der Unwetterschäden

Ort und Ausmass der Schäden

In den Bildern 1 und 2 sind die Schadengebiete und die Schadenstärken nach folgenden Kriterien dargestellt:

Leichte Schäden: Es sind dies Schäden kleiner Lokal- und Einzelereignisse, deren Wirkung vorübergehend ist und die unschwer behoben werden können. Die geschätzten Schadenkosten machen pro Ereignisgebiet weniger als 0,4 Millionen Franken aus.

Mittelschwere 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 Ereignisgebiet überschreiten nur ausnahmsweise 1 bis 2 Millionen Franken. Diese Gebiete können neben den mittelschweren Schäden auch noch leichte Schäden aufweisen.

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

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 2000 total 40 berücksichtigten Unwetterereignissen wurden 28 als leicht, 7 als mittelschwer und 5 als schwer eingestuft. 25 Ereignisse verursachten Schäden innerhalb eines einzelnen Kantons bzw. Halbkantons, 11 erstreckten sich über zwei bis vier, 1 über fünf bis neun und 3 Ereignisse über mehr als zehn Kantone. Vom Oktober-Hochwasser waren insgesamt vier Kantone betroffen.

In den Bildern 1 und 2 wurde bei mehrfach heimgesuchten Schadengebieten nur das stärkste Ereignis eingezeichnet. Die Signaturen halten den Ort der Schäden und nicht den Ort der Schadenursache fest, der vom Schadenort weit entfernt sein kann.

Ursachen der Schäden

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

Gewitter und intensive Regen: Wird von der Ereigniszahl ausgegangen, dominiert diese Gruppe mit 22 der 40 Unwetterereignisse des Jahres 2000. Zwei der fünf als schwer eingestuften Ereignisse wurden durch Gewitter und intensive Regen verursacht. Trotzdem fallen nur gerade 6% der gesamten Sachschäden in diese Gruppe, weil das bei weitem grösste Ereignis – die Oktober-Hochwasser – einer anderen Ursache (lang andauernde, starke Regen) zugeteilt wurde.

Lang andauernde, starke Regen: 93% der totalen Sachschäden wurden 2000 durch lang andauernde, starke Regen verursacht. In dieser Gruppe fielen praktisch ausschliesslich die enormen Unwetterschäden des Oktober-Hochwassers ins Gewicht.

Schneeschmelze und Regen: Mit drei leichten Ereignissen sind dieser Gruppe weit weniger als 1% der Schadensumme zuzuschreiben.

Unbekannte Ursachen oder Gründe, die im Zusammenhang mit Starkregen Schäden zur Folge hatten: In diese Rubrik wurden die mangels ausreichender Beschreibung nicht klassierbaren Schäden aufgenommen.

Das Jahr 2000 verzeichnete neun kleine Ereignisse, welche dieser Gruppe angehören.

	Anzahl Ereignisse			
	leicht	mittelschwer	schwer	total
Gewitter und intensive Regen	15	5	2	22
Lang andauernde Regen	1	2	3	6
Schneeschmelze und Regen	3	–	–	3
Unbekannte Ursache und andere Gründe	9	–	–	9
Total	28	7	5	40

Tabelle 1. Schadenursachen der 40 Unwetterereignisse des Jahres 2000.

	Anzahl Ereignisse			
	leicht	mittelschwer	schwer	total
Wasserschäden	11	3	1	15
Lockermaterialschäden	14	–	–	14
Wasser- und Materialschäden	3	4	4	11
Total	28	7	5	40

Tabelle 2. Schadenarten der 40 Unwetterereignisse des Jahres 2000.

Art der Schäden

Wegen der grossen Vielfalt der Schadenarten bereitete 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 Schäden, die im weitesten Sinn durch stehendes oder fliessendes Wasser, mit oder ohne Geschiebe und Geschwemmsel verursacht wurden (Überschwemmungen, Übermurungen, Übersarungen, Rüfen usw.). 15 der 40 Unwetterereignisse des Jahres 2000 können dieser Schadenart zugewiesen werden. Der Anteil dieser Gruppe an der gesamten Schadensumme beträgt rund 1,5%.

Vorwiegend durch Lockermaterial verursachte Schäden: Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Arten von Rutschungen und Kriechvorgängen ausserhalb des unmittelbaren Bach- und Flussbereiches. Mit einem Anteil von weit weniger als 1% an den totalen Sachschäden fällt dieser Schadenart im Jahr 2000 kaum Bedeutung zu.

Durch Wasser und Lockermaterial verursachte Schäden: In diese Gruppe wurden sämtliche Ereignisse eingereiht, bei denen sowohl Wasser- als auch Lockermaterialschäden vorkamen. Je nach Region überwiegen dabei entweder Überschwemmungs- oder Rutschungsschäden. Fast 99% der Schadensumme sind im Jahr 2000 auf Wasser- und Lockermaterialschäden zurückzuführen. Der sehr hohe Anteil ist darauf zurückzuführen, dass die Schäden während des Oktober-Hochwassers sowohl durch Wasser als auch durch Rutschungen verursacht wurden.

Die durchschnittlichen, prozentualen Schadenanteile der einzelnen Gruppen betragen von 1972 bis 1996 für «Wasser» 56,2%, für «Lockermaterial» 2,2% und für «Wasser und Lockermaterial» 41,6% (Röthlisberger, 1998).

Jahreszeitliche Verteilung der Schadenfälle

Der grösste Teil der Unwetterschäden des Jahres 2000 entstand im Monat Oktober (Tabelle 3). Mit rund 92% (bzw. ca. 670 Millionen Franken) der Schadensumme von 725 bis 730 Millionen Franken stellt er einen der schadenträchtigsten Monate der letzten 25 Jahre dar, vergleichbar mit dem Mai des vorhergehenden Jahres 1999. Verursacht wurden diese enormen Schäden ausschliesslich während des schweren Hochwassers vom 14./15. des Monats. Weiter verzeichnen die Monate Juni und August einen Anteil von ca. 5% bzw. 1,5% der totalen Schadensumme.

3. Chronologischer Jahresrückblick

Witterung des Jahres 2000

Nach MeteoSchweiz (2001) war das Jahr 2000 wie auch schon das Jahr 1999 erneut deutlich wärmer als im langjährigen Durchschnitt. Auf der Alpensüdseite war es nass bis teilweise extrem nass. Nördlich der Alpen waren generell überdurchschnittlich viele Sonnenstunden zu verzeichnen, der Alpensüdhang sowie die nördlich angrenzenden Regionen erwiesen sich hingegen im Jahr 2000 als eher sonnenarm. Eine Ausnahme bildete jedoch das Südtessin.

Vor allem im Flachland, in der Nordschweiz und in den Tälern des Alpennordhangs und Nordbündens war das Jahr 2000 ein aussergewöhnlich warmes Jahr. Der Wärmeüberschuss betrug dort verbreitet 1,5 bis maximal 2,0 °C. Seit Beginn der Messungen Mitte des 19. Jahrhunderts waren in den erwähnten Gebieten nur die Jahre 1947 und 1990 vergleichbar warm und das Jahr 1994 noch wärmer. Die Niederschläge wiesen in weiten Teilen der Alpennordseite normale Jahreswerte auf. Einen leichten Überschuss verzeichnete der Osten des Landes. Im Engadin und vor allem auf der Alpensüdseite sowie im Goms gestaltete sich das Jahr jedoch nass, und es fielen dort fast ausnahmslos

	Monat	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Schwere der Schäden	leicht	2	1	1	5	3	4	5	2	2	–	1	2	28
	mittelschwer	–	–	–	–	1	1	1	2	1	–	1	–	7
	schwer	–	–	–	–	–	2	–	1	–	1	1	–	5
Ursache der Schäden	Gewitter und intensive Regen	1	1	–	1	3	6	5	3	2	–	–	–	22
	Lang andauernde Regen	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	3	–	6
	Schneeschmelze und Regen	–	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	3
	Unbekannte und andere Ursachen	1	–	–	2	1	1	1	1	–	–	–	2	9
Art der Schäden	Wasser	1	–	–	1	2	4	3	2	2	–	–	–	15
	Lockermaterial	1	1	1	4	1	1	1	1	–	–	1	2	14
	Wasser und Lockermaterial	–	–	–	–	1	2	2	2	1	1	2	–	11
Total Ereignisse		2	1	1	5	4	7	6	5	3	1	3	2	40

Tabelle 3. Jahreszeitliche Verteilung der 40 Unwetterereignisse des Jahres 2000 (Anzahl der Ereignisse).

über 130% der normalen Niederschläge, vereinzelt sogar über 150%. Für die grossen Niederschlagsüberschüsse, welche in den meisten dieser Regionen zum nässesten Jahr seit 1977 oder 1979 führten, sorgten ergiebige, teils auch ausserordentliche Stauregen im April, Oktober (Hochwasser am 14./15.) und November sowie zum Teil im September. Der Sonnenscheinüberschuss nördlich der Alpen erreichte Werte bis knapp 120% des langjährigen Mittels. Im Mittelland sorgte unter anderem die Nebelarmut in den Wintermonaten für eine überdurchschnittliche Besonnung. Die Sonnenscheindefizite am Alpensüdrand und in den nördlich angrenzenden Gebieten entstanden vor allem in den Monaten, die auf Grund der häufigen Staulagen sonnenarm waren.

Von Februar bis Juni gab es in der ganzen Schweiz überdurchschnittliche Temperaturen, ganz besonders im Februar, Mai und Juni. So wurden z.B. während einer markanten Wärmeperiode auf der Alpennordseite Ende Februar in Basel und Rheinfelden bereits 19,5 °C erreicht. Der Frühling (März bis Mai) war an den meisten Orten 2,0 bis 2,5 °C zu warm und in einigen Regionen der wärmste seit Beginn der Messungen. Betrachtet man das ganze erste Halbjahr, so erwies sich dieses in den Niederungen an der Mehrzahl der Messstandorte als das bisher wärmste. Der Sommer 2000 war durch eine lange Schlechtwetterperiode (vom 8. Juli bis 8. August) geprägt. Wegen des sehr warmen und sonnigen Juni sowie dank einem erneut sehr sonnenreichen und zeitweise heissen Sommerende ab dem 9. August war die Witterung des klimatologischen Sommers jedoch über zwei Drittel der Zeit hochsommerlich, was in einem Wärmeüberschuss von 1 °C resultierte.

In der Südschweiz folgten sich von November 1999 bis März 2000 fünf trockene Monate. Mit zunehmender Wärme entstand schliesslich eine prekäre Trockenheit, die durch beträchtliche Niederschläge am 26. März beendet wurde. Umgekehrt war der Herbst im Süden durch zahlreiche Stausituationen geprägt. Im nordwestlichen Teil des Tessins, im Goms und im Simplongebiet begannen diese bereits am 20. September und erreichten im Oktober ihren Höhepunkt. Extrem waren in diesen Gebieten die Niederschläge vor allem während der Stausituation vom 11. bis 16. Oktober. So registrierte z.B. die Station Simplon Dorf innerhalb von fünf Tagen 679 mm Regen, was einer rechnerischen Wiederkehrperiode von weit mehr als 500 Jahren entspricht. Ähnlich ausserordentlich sind die innerhalb von fünf Tagen gemessenen 549 mm Niederschlag der Station Binn. In der Folge kam es in weiten Teilen des Kantons Wallis sowie rund um den Lago Maggiore zu einer verheerenden Unwetterkatastrophe, die insgesamt 16 Todesopfer forderte. Die meisten Walliser Fliessgewässer führten während des Wochenendes vom 14./15. Oktober Hochwasser, der Wasserstand des Lago Maggiore seinerseits stieg auf 197,55 m ü.M., den höchsten Stand seit dem Jahr 1868. Im November fielen schliesslich auch noch in Südbünden sehr hohe Niederschlagsmengen infolge Stausituation.

Januar

Generell wies der Monat Januar nur geringfügige Abweichungen von der Temperaturnorm auf. In den Kaltluftgebieten des Hochjuras und in den Alpentälern waren eher zu tiefe Temperaturen zu verzeichnen. Im Flachland (v.a. im nördlichen) war es dagegen wärmer als im langjährigen Mittel. Nordföhn sorgte im Süden für einen geringen Wärmeüberschuss. Infolge langanhaltender Hochdrucklagen fielen in den meisten Gebieten der Schweiz nur geringe Niederschlagsmengen. Ausgeprägt überdurchschnittlich war denn auch die Besonnung in der ganzen Schweiz mit Ausnahme der zentralen Nordschweiz.

Abgesehen von kleineren Überschwemmungen Ende Monat, als im Raum Plankis in Chur GR die Geleise der RhB unter Wasser gesetzt wurden, ereigneten sich im Januar keine nennenswerten Unwetter.

Februar

Im Februar war in der ganzen Schweiz ein Wärmeüberschuss zu verzeichnen. Besonders ausgeprägt war dieser in den Tieflagen. In der Nordschweiz (v.a. in der östlichen) und im Engadin erreichte der Überschuss sogar meistens 3 °C. Zahlreiche Störungen – meist aus Nordwesten – führten zu Stausituationen auf der Alpennordseite, sodass der Monat dort deutlich zu nass war. Auf der Alpensüdseite herrschte meist trockenes Wetter vor. Grosse Abweichungen von der normalen Sonnenscheindauer gab es im Februar keine. Ein leichtes Defizit war in der Deutschschweiz und in Nordbünden zu verzeichnen.

In der Gemeinde Rieden SG rutschte am 6. Februar im Bereich Ramsel ein Hang, welcher bereits im Mai 1999 (während des schweren Unwetters) in Bewegung geraten war. Sicherungsmassnahmen wurden sofort ausgeführt. Ansonsten erfolgten keine Meldungen von Unwetterschäden.

März

Der März war im Westen und Süden sonnig, im Osten bei unterdurchschnittlicher Besonnung nass. Deutlich zu mild war es vor allem auf der Alpensüdseite mit im Vergleich zum langjährigen Mittel um 2,0 bis 2,5 °C zu hohen Temperaturen und im Mittelland sowie im Unter- und Zentralwallis mit Abweichungen von rund 2 °C. Vom Alpstein bis nach Nordbünden wurde meist mehr als das Doppelte der normalen Niederschlagsmenge registriert, dies traf des Weiteren auch für das Unterengadin und das Glarnerland zu. Am 26. März setzten in der Südschweiz starke Niederschläge ein, welche die seit dem 22. November 1999 andauernde Periode niederschlagsarmen Wetters beendeten.

Auch der Monat März kann als sehr schadenarm bezeichnet werden. Er wurde ausschliesslich durch vereinzelte, leichte Rutschungsprozesse in den Deutschschweizer Kantonen Aargau, Baselland und St. Gallen geprägt, welche zu einem leichten Schadenereignis zusammengefasst wurden. Unter anderem kam es infolge intensiver Regenfälle und des frühzeitigen Einsetzens der Schneeschmelze im Rutschgebiet des Flywaldes oberhalb von Weesen SG (nach den eindrücklichen Ereignissen im Mai 1999) zu erneuten Hangbewegungen. Eine weitere Hanginstabilität war im März im Bereich Bachhöfli auf und unterhalb der Kantonsstrasse zwischen Zweisimmen BE und Saanenmöser zu verzeichnen. Seit Anfang Monat senkten sich dort die talseitige Fahrbahn sowie der darunter liegende Hang auf einer Länge von 25 m um bis zu 30 cm, was ab dem 6. zur Sperrung der erwähnten Fahrspur führte.

Gesamthaft entstanden im März Unwetterschäden von weniger als einer halben Million Franken.

April

Im Süden war das Wetter im April ausgesprochen sonnenarm und regnerisch, während in der Deutschschweiz wiederholter Südföhn für überdurchschnittliche Besonnung und ein Niederschlagsdefizit sorgte. Generell wies der Monat auf der Alpennordseite und in den Alpen deutlich höhere Temperaturen als normal auf, verbreitet betrug der Wärmeüberschuss 2 bis 3 °C. Mitte Monat (9. bis 18.) trugen auf der Alpensüdseite beträchtliche Stauregen dazu bei, dass ein Teil des grossen Niederschlagsdefizites der ersten drei Monate des Jahres kompensiert wurde. Obschon Niederschlagsmengen zwischen 150 und 250% des langjährigen Mittels registriert wurden, ereigneten sich im Süden keine Schadenereignisse.

Im April waren insgesamt fünf leichte Unwetterereignisse zu verzeichnen. Dabei übertrifft die Gesamtschadensumme der Unwetter im April diejenige des Vormonates nur knapp. Zu erwähnen gilt es einerseits eine Hanginstabilität bei Sassal in der Gemeinde

Chur GR sowie ein Unwetter in Albinen VS. Im Bereich der Haltestelle Sassal der Chur-Arosa-Bahn bestand ab dem 7. April erhebliche Erdrutschgefahr. Über einem Felskopf wurden mehrere tausend Kubikmeter Lockergestein instabil. In den folgenden Tagen lösten sich immer wieder Erdmassen und Felsbrocken, sodass die Bahnlinie und eine Zufahrtsstrasse aus Sicherheitsgründen vorübergehend gesperrt werden mussten. Nach einigen Tagen und getroffenen Sicherungsmassnahmen entspannte sich die Lage wieder. In der Nacht auf den 30. trat in Albinen infolge starker Niederschläge und anfallenden Schmelzwassers der Milibach über die Ufer. Der Durchlass (unterirdische Bachführung durch das Dorf) konnte die Wassermassen nicht mehr schlucken. Viel Wasser, Geröll und Schlamm gerieten auf diese Weise ins Dorf, wobei einige Keller überschwemmt wurden und beträchtliche Ablagerungen auf den Strassen zurückblieben.

Mai

Der Mai gestaltete sich sehr warm und war auf der Alpennordseite sowie im Wallis fast überall sonniger als im langjährigen Durchschnitt. Das hohe Monatsmittel der Temperatur kam durch eine extrem warme erste Monatshälfte zustande (4 bis 6 °C wärmer als normal), in der die Tagesmittel in den Niederungen 15 bis 18 °C betrugen. In keiner Messreihe der Alpennordseite liess sich eine solch warme erste Maihälfte finden. Der Wärmeüberschuss des ganzen Monats wurde durch die wesentlich weniger warme zweite Maihälfte etwas abgebaut und lag verbreitet bei 2,5 bis 3,5 °C. Im Übrigen war die Witterung doch eher wechselhaft, anfangs mit häufiger Gewittertätigkeit (lokal auch starke Hagelschläge).

Die Monatssummen der Niederschläge wiesen in der Mehrheit der Gebiete unterdurchschnittliche Werte auf. Unter anderem wegen der örtlichen Gewitter ergaben sich jedoch sehr grosse Unterschiede und somit auch Regionen mit einem Niederschlagsüberschuss.

Das Unwettergeschehen im Mai wurde hauptsächlich durch drei Gewitterereignisse in der ersten Monatshälfte geprägt. Zudem sorgte ein Rutsch in der Gemeinde Conthey VS für Aufsehen, welcher die Strasse nach Derborence verschüttete. Die zweite Maihälfte blieb frei von Unwetterschäden. Ein erstes, als leicht einzustufendes Gewitterereignis mit Hagelschlag führte am 3. Mai nachmittags vor allem in der Region Laupen BE zu diversen Überschwemmungen und vereinzelten Rutschungen. Infolge überlasteter Kanalisation kam es zu Rückstauungen, mancherorts verstopften Hagelkörner die Abflüsse. Im Bezirk Laupen wurden rund 30 Keller und Garagen unter Wasser gesetzt. Die bei solchen Ereignissen ebenfalls auftretenden Hagelschäden werden im Unwetterbericht nicht berücksichtigt, jedoch im Abschnitt «Artfremde Schäden» kurz erwähnt.

Mittelschwere Schäden in der Höhe von knapp 1 Million Franken verursachten am 11. Mai abends heftige, teils von Hagelschlag begleitete Gewitter vor allem im Westen der Schweiz. Entlang des Ufers des Neuenburgersees wurden zwischen 19 und 22 Uhr vor allem die Regionen zwischen St-Aubin NE und Colombier NE sowie zwischen Marin NE und Cornaux NE vom Unwetter in Mitleidenschaft gezogen, wo die Feuerwehren Wasser aus überfluteten Kellern pumpen mussten. Über dem Kanton Bern brach das Gewitter mit Hagelschlag nach 22 Uhr aus. Erneut standen im laufenden Monat in Laupen Untergeschosse unter Wasser, zudem waren auch Schäden im oberen Seeland zu verzeichnen (u.a. in Ins). Betroffen waren neben den erwähnten Gebieten auch der Bezirk Glâne FR sowie in der Nacht auf den 12. die Region Aarau AG.

Die Gesamtschadensumme der Unwetter im Mai beläuft sich auf ca. 1,5 Millionen Franken.

Juni

Das Wetter im Juni war generell sehr warm, sonnig und in den meisten Regionen der Schweiz niederschlagsarm. Der Juni wurde aber auch durch teilweise schwere Gewitter und Hagelschläge auf der Alpennordseite geprägt – vor allem in der ersten Monatshälfte. Bis zum 22. Juni war das Wetter insgesamt hochsommerlich warm. Zwischen den vier Phasen mit viel Sonne und teils hohen Temperaturen brachten Störungen jeweils kurzfristige Abkühlungen. Bei Störungseinbrüchen kam es am 5. und 13. Juni auf der Alpennordseite verbreitet zu schweren Gewittern. In manchen Gebieten verursachten die heftigen Gewitter vom 13. Juni rekordverdächtige Regenmengen. Der höchste Tageswert wurde in Haidenhaus auf dem Seerücken bei Kreuzlingen TG mit 98 mm gemessen. In den meisten Regionen der Schweiz waren im Juni 2,5 bis 3,0 °C höhere mittlere Temperaturen zu verzeichnen als im langjährigen Durchschnitt. Auf der Alpennordseite, in den Zentralalpen, im Zentralwallis und im Sottoceneri fiel verbreitet nur etwa die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge. In den von den Gewittern betroffenen Gebieten erreichten allerdings die Summen meist mehr als 70% der Norm, punktuell sogar übernormale Werte.

Der Juni wurde, wie schon der Mai, fast ausschliesslich von Gewitterereignissen gekennzeichnet. Sechs der insgesamt sieben Ereignisse im Juni wurden durch Gewitter verursacht (darunter zwei schwere und ein mittelschweres Unwetter). Nach zwei leichten Starkniederschlagsereignissen am 3. und 4. Juni entstanden im laufenden Jahr am 5. Juni erstmals schwere Schäden. Heftige Gewitter- bzw. Hagelzüge richteten in grossen Teilen der Alpennordseite Unwetterschäden von über 5 Millionen Franken an (exkl. sehr hohe Hagelschäden). Nicht weniger als vier Gewitterzellen zogen durch das Land und sorgten vom Jura bis Basel, vom Napfgebiet über den Raum Zug, den Zürichsee, das Zürcher Oberland bis in die Ostschweiz sowie von den Freiburger Alpen über den Raum Bern bis ins Mittelland für heftige Niederschläge und Hagel. Die grösste Niederschlagsmenge wurde mit 70,8 mm in Biel gemessen. In den meisten betroffenen Gebieten wurden einige bis zahlreiche Keller und Garagen überschwemmt sowie Strassen überflutet. Vielerorts verstopften Hagelmassen die Abläufe der Kanalisationen. Neben erheblichen Schäden in den Kantonen Jura, Baselland, Thurgau, Appenzell Ausserrhoden und St. Gallen war der Kanton Bern relativ stark betroffen. Die Unwetterschäden konzentrierten sich dort in der Region östlich der Stadt Bern, im Amtsbezirk Thun sowie im Seeland (mit Schwerpunkt in der Stadt Biel).

Am Pfingstsonntag, dem 11. Juni, abends entluden sich über dem Grossraum Bern heftige Gewitter und verursachten mittelschwere Schäden. Einerseits führten die starken Regenfälle zu überfluteten Strassen und Untergeschossen, andererseits wurden mehrere Bahnstrecken unterbrochen (u.a. die SBB-Linie Bern–Neuenburg sowie die Strecke der Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn BLS durchs Gürbetal). Am gleichen Abend war auch der Bezirk Höfe SZ von Starkniederschlägen betroffen.

Zu einem sehr schweren Unwetterereignis mit schlimmen Folgen kam es schliesslich am 13. Juni. Die von äusserst intensiver Blitztätigkeit gekennzeichneten und gebietsweise auch von Hagel begleiteten Gewitter forderten in Steckborn TG ein Todesopfer und führten in weiten Teilen der Deutschschweiz zu Unwetterschäden von rund 30 Millionen Franken. Besonders stark betroffen waren die Ostschweiz und erneut der Kanton Bern.

In Steckborn am Untersee starb ein Rentner als sein Auto vom über die Ufer getretenen Steckbach erfasst wurde. Sein Wagen und vier weitere leere Autos wurden in eine Unterführung gespült. Des Weiteren überschwemmten grosse Wassermassen (50 000 m^3) in Steckborn ein Chemielager im Kellergeschoss der Firma Bernina. Der Scha-

den konnte in Grenzen gehalten werden, der Betrieb der Fabrik blieb jedoch vorübergehend eingestellt. Zusätzlich standen in Steckborn 80 Keller unter Wasser. In Sulgen TG wurden rund 30 Liegenschaften und mehrere Strassen überschwemmt. Im Kanton St. Gallen zählte man weit über 100 Schadenmeldungen auf Grund überfluteter Keller – der Grossraum Wil, das Toggenburg und das Gasterland wurden am stärksten heimgesucht. Wiederum war bei diesem Ereignis der Kanton Bern ebenfalls sehr betroffen. Laut Angaben der kantonalen Gebäudeversicherung nahmen allein im Kanton Bern 1200 bis 1500 Gebäude Schaden. In verschiedenen Teilen des Kantons hat das heftige Gewitter zu Überschwemmungen und Verkehrsunterbrüchen geführt. Am schwersten betroffen waren die Amtsbezirke Burgdorf – dort insbesondere die Gebiete Oberburg, Burgdorf und Hasle, wo alleine über 600 Gebäude überschwemmt wurden –, Interlaken, Konolfingen, Signau und Trachselwald. Das Unwetter hat zudem auch Teile des Kantons Aargau heimgesucht. Es erfolgten insgesamt ca. 1000 Schadenmeldungen, welche sich vor allem um drei Schwerpunkte konzentrierten (Fricktal, oberes Wynatal und oberes Freiamt). Im Fricktal war besonders die Gemeinde Kaisten betroffen, wo der Kaisterbach zahlreiche Haushalte sowie das Schulhaus in Mitleidenschaft zog. In einer Tiefgarage wurden des Weiteren 30 Autos durch die Schlammmassen beschädigt.

Juli

Der Juli war in den meisten Landesteilen trüb, nass und deutlich zu kühl. Bis zum 7. war es noch sommerlich warm, aber auch häufig gewitterhaft. So verursachte am 3. eine Störung auf der Alpennordseite teils starke Hagelgewitter – am 4. war sie in der Südschweiz für heftige Gewitterstürme verantwortlich. Ab dem 8. Juli dominierten atlantische Tiefdrucksysteme das Wetter in der Schweiz. Immer wieder wurden Störungen zu den Alpen geführt. Die Witterung war bis zum 17. sehr kühl und vor allem im Norden regnerisch. Es folgte vom 18. bis 22. die einzige Hochdruckwetterlage. Danach folgten sich wieder zahlreiche Störungen. So entstand in der ganzen Schweiz ein deutliches Temperaturdefizit. In den meisten Gebieten war es etwa 1,5 Grad zu kalt, im Osten tendenziell etwas mehr als im Westen. In der ganzen Schweiz gab es überdurchschnittliche Niederschläge. Doppelt so viel wie normal betrugen die Regenmengen vom südlichen Bodensee bis zum Alpstein, im Puschlav und im Raum Lugano.

Im Juli wurden alle Unwetterschäden durch Starkniederschläge und Gewitter verursacht. Von den sechs Unwetterereignissen wurde jedoch nur gerade eines als mittelschwer eingestuft. Die heftigen Gewitter in der Nacht auf den 25. verursachten Überschwemmungen in Jenaz GR, im Kanton Tessin, im Val Ferret VS sowie im Appenzeller Vorderland. In Jenaz wurden mehrere Strassen im Dorf überflutet und mit Geschiebe überführt. Geringe Schäden entstanden am Kulturland. Im Kanton Tessin waren im Luganese, im Mendrisiotto und im Bellinzonese zahlreiche Überschwemmungen von Strassen und Kellern sowie mehrere Erdrutsche zu verzeichnen. Im unteren Rheintal und im Appenzeller Vorderland wurde in insgesamt 27 Fällen ein Feuerwehreinsatz benötigt. In Walzenhausen AR und St. Margrethen SG wurden zahlreiche Keller überschwemmt. In Berneck gab es einen Erdrutsch und einige Kellerüberschwemmungen. Gesamthaft verursachte dieses Unwetter Schäden von 1,5 bis 2 Millionen Franken.

Die weiteren Unwetterereignisse im Juli wurden alle als leicht eingestuft und brachten hauptsächlich Überflutungen von Kellern und Strassen mit sich. Die Gewitterstürme im Tessin sowie die starken Niederschläge mit Hagel und starken Winden nördlich der Alpen am 4. Juli führten vorwiegend zu (hier artfremden) Sturmschäden. Beim Unwetter vom 7. wurde der Autobahntunnel in Horw LU überschwemmt. In der Nacht vom 27. auf den 28. Juli verursachte ein heftiges Gewitter in der Region Bern und Emmental vor allem (hier artfremde) Blitzschäden. Schliesslich führte eine erneute Gewitterfront am frühen Nachmittag des 28. zur Überflutung von Kellern in Rüfenacht, Oberbalm, Gümligen und Bolligen BE.

August

Das Wetter im August war überdurchschnittlich sonnig und deutlich zu warm. Während es im Wallis, im Tessin, im Jura und im Misox viel trockener war als im langjährigen Mittel, gab es vom Bodensee zum Säntis-Gebirge, im Rheintal und im östlichen Teil Graubündens zu viel Regen (120 bis 165% der normalen Regenmengen). Die seit dem 8. Juli herrschende kühle Witterung fand am 8. August ihr Ende. Der 20. August war an den meisten Messorten auf der Alpennordseite der heisseste Tag des Jahres. Die Höchsttemperaturen stiegen in den Niederungen auf 31 bis 34 °C. Eine Gewitterstörung brachte am 21. eine spürbare Abkühlung. Ab dem 23. wurde es nochmals sehr warm. Eine Regenfront am 27. August beendete dann diese letzte Hochsommerperiode des Jahres 2000. Nach den ausgiebigen Regengüssen um den 6. entluden sich im August nur noch punktuell heftige Gewitter.

Lange anhaltende und intensive Niederschläge vom Berner Oberland bis zum Allgäu führten am 6. August zu einem schweren Unwetter, das drei Todesopfer forderte sowie grosse Unwetterschäden in der Höhe von rund 9 Millionen Franken verursachte. Am Sonntagmorgen, dem 6. August, löste sich eine kleine, oberflächennahe Rutschung (20 auf 10 m) oberhalb des Wanderweges zwischen Grindelwald-First und der Grossen Scheidegg. Zur gleichen Zeit befanden sich fünf Wanderer im unmittelbaren Gefahrenbereich. Die Erdmassen überraschten die Wanderer und rissen drei von ihnen in den Hochwasser führenden Bärgelbach, wo diese ertranken und bis zu 1500 m weit mitgerissen wurden. Neben diesem schweren und traurigen Vorfall wurde der Kanton Bern nur schwach in Mitleidenschaft gezogen. Die heftigen Regenfälle verursachten aber von der Zentralschweiz über Glarus bis nach Nordbünden Hochwasser, Rüfen und Erdrutsche. Finanziell stark betroffen waren die Kantone Graubünden und St. Gallen. Im Kanton Graubünden gingen über 300 Notrufe ein. Besonders betroffen waren die Bündner Herrschaft um Jenins und Maienfeld sowie das untere Schanfigg um St. Peter. Spektakulär war zudem die Überflutung der A13 im Bereich der Raststätte Heidiland, welche zu Staus von bis zu 17 km Länge führte. Die Gesamtschadensumme dürfte allein für Graubünden gegen 5 Millionen Franken betragen. Im Kanton St. Gallen waren ebenfalls etliche Schadenfälle infolge Überflutungen zu verzeichnen: Strassen standen unter Wasser oder wurden durch Erdrutsche verschüttet. In Mitleidenschaft gezogen wurden dort vor allem das Rheintal, das Sarganserland, das Obertoggenburg sowie Bereiche in der Linthebene. Ein hoher Einzelschaden entstand im Rheintal bei der Überflutung der Strafanstalt Saxerriet.

Überschwemmungsschäden entstanden am 6. August namentlich auch in Tecknau BL sowie in der Zentralschweiz.

Beim mittelschweren Unwetterereignis vom 8. August verursachten verschiedene Gewitterzellen Überschwemmungen in Schleitheim SH, im Appenzell und in Gunten BE. In Schleitheim setzten ausserordentliche Niederschläge Keller unter Wasser; Gärten wurden verwüstet sowie eine Strasse überführt. Im Appenzell wurden zahlreiche Keller und Unterführungen überflutet.

Bei einem weiteren mittelschweren Ereignis entluden sich diverse lokale Gewitter in den Kantonen Bern, Zürich und Freiburg. Nennenswert waren vor allem die Zwischenfälle in der Region Gurmels FR, wo mehrere Keller und Strassen unter Wasser gesetzt wurden. Untergeschosse in Dürrenberg lagen

zum Teil unter einer bis 2 m mächtigen Schlammschicht. Gesamthaft entstanden im August Unwetterschäden von über 10 Millionen Franken.

September

Der September 2000 war eher sonnig und etwas zu warm. Zwar begann der Monat mit kühlen und auf der Alpennordseite sonnenarmen Tagen, doch die zweite Septemberwoche sowie erneut die letzten Tage des Monats waren deutlich wärmer als im langjährigen Durchschnitt. Sehr ergiebige Niederschläge fielen vom 20. auf den 21. vom Obergoms bis ins nordwestliche Tessin und über die Zentralalpen bis zum Bodensee und Alpstein. Am Monatsende gab es in der Südschweiz erneute Stauregen. Die Region Visp, das Obergoms und die obere Leventina erhielten etwa die doppelte bis dreifache Niederschlagsmenge eines normalen Septembers. Vom Bodensee bis zum Alpstein, im Urserental, im Puschlav und im Mendrisiotto gab es rund 150% der Norm. Auch in der übrigen Nordostschweiz und am zentralen Alpennordhang regnete es mehr als üblich.

Im September ereigneten sich drei Unwetterereignisse. Davon wurde nur gerade eines als mittelschwer eingestuft, die anderen betrafen leichte Überflutungen im Muotathal SZ und im Mendrisiotto. Am 21. September brachen in vielen Regionen der Schweiz sintflutartige Regengüsse aus. In Biberbrugg SZ rutschte eine Erdmasse (150 m^3) im Gebiet Neuberg 30 m zu Tal und verschüttete das Geleise der Südostbahn. In der Folge kollidierte ein Zug mit der Schuttmasse und entgleiste, wobei der Lokomotivführer verletzt wurde. Im Kanton Tessin (Morobbiatal, Lugano, Malcantone und Mendrisiotto) führte eine Gewitterzelle zu verschiedenen Erdrutschen und Überschwemmungen. In der Ostschweiz führten die Sitter und die Thur Hochwasser, was die zuständigen Stellen bei den Kantonen St. Gallen und Thurgau in Alarmbereitschaft versetzte. Das Thur-Vorland, die Flugplätze in Lommis TG und in Schänis SG sowie die Uznacherstrasse und die Allmend in Jona wurden unter Wasser gesetzt. Im Kanton Graubünden mussten diverse Strassenverbindungen wegen Rutschungen gesperrt werden.

Die Gesamtschadensumme der Unwetterereignisse im September beläuft sich auf rund 1 Million Franken.

Oktober

Der Oktober war sonnenarm; im Westen, Wallis, Graubünden und Süden nass und in den Niederungen etwas milder als im langjährigen Durchschnitt. Das Wettergeschehen war vor allem von Tiefdruckgebieten bestimmt und dementsprechend überwiegend trüb. Am 1., vom 11. bis 16. und am 31. gab es auf Grund südlicher Höhenwinde Wolkenstau am Alpensüdhang mit entsprechenden Niederschlägen. Föhneffekte sorgten in der Deutschschweiz gebietsweise für ein Niederschlagsdefizit. Prekär wurde es vom 11. bis 16. Oktober, als eine andauernde, teils intensive Staulage der Alpensüdseite sehr grosse Regensummen bescherte, wodurch schliesslich unter anderem der Lago Maggiore auf den höchsten Pegelstand seit 1868 anstieg. Vom 13. bis 15. kam es auch im Wallis und im Aostatal (Italien) zu teilweise extrem starken Niederschlägen, die ihrerseits in der Schweiz entlang der Rhone und in den Walliser Seitentälern zu einer grossen Unwetterkatastrophe führten.

Vom 11. bis 16. Oktober regnete es im Einzugsgebiet des Ticino verbreitet mehr als 200 mm, in den oberen Maggiatälern, im italienischen Val Formazza und im Simplongebiet mehr als 500 mm. Auf Grund der milden Temperaturen regnete es meist bis in Höhen von 3000 m ü.M. Für das Wallis bedeutete die Drehung der Höhenwinde auf Süd bis Südost am 13. Oktober den Beginn ausserordentlicher Regenfälle. Die feucht-milden Luftmassen prallten frontal gegen die Gebirgskämme der südlichen Walliser Alpen und des Goms. In den betroffenen Gebieten des Oberwallis fielen vom 13. bis 15. Oktober mehr als 150 mm Regen, im oberen Saas-Tal und im Binntal 300 bis 600 mm. Während des Starkregen-Ereignisses von 1993 waren die Niederschlagssummen geringer gewesen. Eine genaue Beschreibung des Witterungsverlaufes (Synoptik) im Zusammenhang mit dem Oktober-Hochwasser liegt in Grebner et al. (2000) sowie in BWG (2001) vor. Die meisten Gebiete des Wallis und Tessins sowie Südbünden, das Rheinwaldgebiet und das Engadin erhielten im Oktober 200 bis 300% der normalen Niederschlagsmenge. Am Alpennordhang wurden etwa normale Mengen registriert, die Richtung Alpenkamm jedoch zunahmen.

Im Oktober ereignete sich zwar nur ein Unwetterereignis, nichtsdestotrotz war dieser Monat der bei weitem schadenreichste des Jahres 2000. Die oben beschriebenen, andauernden und zum Teil sehr intensiven Niederschläge über weite Gebiete der Alpensüdseite führten am 14./15. Oktober zu extremen Schäden. Heimgesucht wurden der Kanton Wallis, die Region am Lago Maggiore, das Waadtländer Chablais (Bezirk Aigle) sowie einzelne Gebiete des Kantons Bern.

Bild 3. Die Rutschung in Gondo riss zehn Häuser mit sich und brachte 13 Menschen den Tod. (Foto: CREALP)

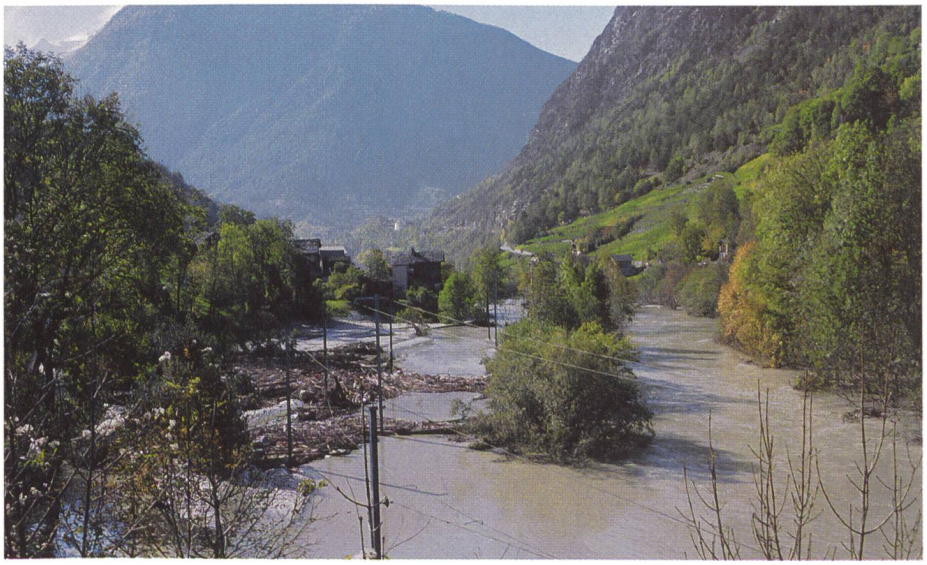

Bild 4. Die Murgänge aus dem Beiterbach bei Stalden-Neubrück forderten nicht nur zwei Todesopfer und zerstörten fünf Gebäude, sondern ihre Ablagerungen haben auch die Vispa meterhoch aufgestaut. Dadurch wurden grosse Flächen überflutet und übersart, unter anderem die Geleise der Bahnlinie nach Zermatt.

Das verheerende Unwetter forderte in der Schweiz 16 Todesopfer und verursachte einen Gesamtschaden in der Höhe von rund 670 Millionen Franken. Tausende von Personen mussten während des Ereignisses evakuiert werden, viele Häuser und Kulturen wurden zerstört oder beschädigt. Besonders stark in Mitleidenschaft gezogen wurden im Kanton Wallis die Orte Gondo, Baltschieder und Stalden-Neubrück sowie im Kanton Tessin das Gebiet Locarno-Ascona. Einen Überblick über die regionale Verteilung der Schäden in den betroffenen Gebieten vermittelt Bild 1. Das Oktober-Hochwasser 2000 gehört in Bezug auf die finanziellen Schäden zu den schwersten Unwettern der letzten 30 Jahre. Eindeutig aussergewöhnlich ist das Ereignis in Bezug auf die Zahl von 16 Todesopfern.

Nachfolgend werden in einer Übersicht die durch die Hochwasser am 14./15. Oktober verursachten Schäden beschrieben. Dabei sind die Informationen für alle betroffenen Kantone bzw. Regionen jeweils zusammengefasst aufgeführt. Infolge der Vielzahl der Schäden und Schadenorte während des Ereignisses, kann der folgende Text keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Vielmehr wird versucht, eine Übersicht über das enorme Schadenausmass der Unwetterschäden zu geben. Die Erläuterungen zum Kanton Wallis basieren neben den üblichen Quellen im Wesentlichen auf Erhebungen, welche private Büros im Auftrag von Bund, Kanton und Gemeinden unmittelbar nach dem Ereignis anhand von vorgegebenen Formularen durchgeführt haben.

Der Mitte Oktober vom Hochwasser/Unwetter weitaus am schwersten betroffene Kanton war mit einem Gesamtschaden von rund 470 Millionen Franken das *Wallis*. Die zerstörerische Kraft des Wassers und die damit verbundenen Prozesse wie Erosion, Rutschungen und Murgänge verursachten im ganzen Kantonsgebiet flächendeckend Schäden verschiedener Intensität. Dies sowohl an der öffentlichen Infrastruktur als auch an Gebäuden, Fahrhabe, dem Wald sowie an landwirtschaftlichen Kulturen u.ä. Im Kanton Wallis überwiegen die Schäden im öffentlichen Bereich mit rund 290 Millionen Franken die Schäden im privaten Sektor, welche bei ca. 180 bis 190 Millionen Franken anzusiedeln sind.

Während des Hochwassers vom 14./15. Oktober deutlich am meisten gelitten hat das *Oberwallis,* wo 15 der insgesamt 16 Todesopfer zu beklagen waren. Beim mit Abstand schwersten Ereignis, in *Gondo,* löste sich oberhalb der Ortschaft eine Rutschmasse, staute sich hinter einer Schutzmauer gegen Steinschlag, welche dem grossen Druck nicht standhalten konnte und brach. Das in der Folge herabstürzende Gemisch aus Wasser, Erde, Geröll und tonnenschweren Teilen des Schutzwalles zerstörte in Sekundenschnelle einen Drittel des Dorfes. Allein dieses Ereignis forderte 13 Todesopfer, 10 Häuser wurden mitgerissen und teilweise in die Doveria getragen, weitere Gebäude wurden beschädigt (darunter der 300 Jahre alte Stockalperturm), über 100 Personen evakuiert und schliesslich entstand auch ein sehr grosser Schaden an der Infrastruktur (Strassen u.a.).

Zudem richtete das Hochwasser in der Doveria sehr hohe wasserbauliche Schäden an. Im Bereich von Gondo wurden am rechten und linken Flussufer Schutzmauern weggespült sowie der Blocksatz teilweise zerstört bzw. unterspült. Aus dem Zwischenbergtal waren Schäden entlang dem Grossen Wasser zu verzeichnen. Die Gesamtschadensumme der schweren Unwetterkatastrophe von Gondo (Wasserbau, Strassen, Bahnen, Landwirtschaft, öffentliche und private Bauten) dürfte sich auf über 30 Millionen Franken belaufen.

In *Stalden-Neubrück* ereignete sich am 15. Oktober frühmorgens im Beiterbach ein schwerwiegendes Murgangereignis. Der Murgang trat im Kegelbereich (in der Ortschaft Neubrück) aus dem verbauten Gerinne, zerstörte fünf Gebäude und forderte zwei Todesopfer und sechs Verletzte. Das Ereignis dauerte mehrere Stunden und führte dabei schubweise mehrere zehntausend Kubikmeter Material zu Tale. Zerstört wurden ein dreistöckiges Restaurant, ein Wohnhaus sowie drei Landwirtschaftsgebäude. Zudem wurden mehrere weitere Gebäude im Kegelbereich beschädigt. Das Murgangereignis führte weiter auch zum Unterbruch der Kantonsstrasse und der BVZ-Bahnlinie. Während die Strassenverbindung nach fünf Tagen wieder geöffnet werden konnte, blieb die Bahnlinie etwa drei Wochen gesperrt (vgl. unten). Der infolge des Murgangs entstandene Rückstau der Vispa verursachte ausserdem die Überflutung der ARA Stalden (Totalschaden) und diverser weiterer Gebäude. Die Gesamtschadensumme der Unwetterkatastrophe von Neubrück beläuft sich auf über 20 Millionen Franken.

Ein weiterer Murenschub ereignete sich im Oberwallis in der Gemeinde *Mörel.* Dort verursachte am 15. Oktober frühmorgens ein Murgang aus dem Dorfbach schwere Beschädigungen im Bereich der Kantonsstrasse. Das Ereignis forderte einen Verletzten, zerstörte ein Wohnhaus sowie fünf weitere Gebäude und beschädigte die Infrastruktur des Dorfes. Insgesamt mussten 105 Bewohner von Mörel vorübergehend evakuiert werden. Das Ereignis führte zum Unterbruch der FO-Bahnlinie (ca. 20 Tage) und mehrerer Strassenverbindungen. Die Gesamtkosten des Unwetters in Mörel belaufen sich auf über 10 Millionen Franken.

Im übrigen Goms waren nur vereinzelt schwerere Schäden zu verzeichnen. Eine Ausnahme bildet diesbezüglich das *Binntal,* welches ab dem 15. Oktober rund 10 Tage von der Aussenwelt abgeschnitten blieb, da die Verbindung von Ernen nach Binn an mehreren Orten verschüttet und unterspült wurde und zudem auch die Telefon- und Natelverbindungen unterbrochen waren. In der Gemeinde Binn kam es zu beträchtlichen Schäden in der Höhe von rund 2,5 Millionen Franken an Landwirtschaft, Infrastruktur und Gebäuden. Zudem wurde im Goms die Linie der FO-Bahn (neben den Schäden in Mörel) zwischen Brig und Oberwald an diversen anderen Stellen unterbrochen. So entstanden

Bild 5. Zu den finanziell schwersten Schäden im Kanton Wallis kam es während des Oktober-Hochwassers in der Gemeinde Baltschieder. Gesamthaft lagerte der Hochwasser führende Baltschiederbach 150 000 bis 200 000 m³ Material im Dorfbereich ab.

Bild 6. Ein Murgang aus dem Dorfbach verursachte in Mörel schwere Schäden im Bereich der Kantonsstrasse. Das Ereignis forderte einen Verletzten, zerstörte ein Wohnhaus sowie fünf weitere Gebäude und beschädigte die Infrastruktur des Dorfes.

z.B. in der Gemeinde *Grengiols* erhebliche Bahnschäden.

Zu den finanziell schwersten Schäden im Kanton Wallis kam es während des Oktober-Hochwassers in der Gemeinde *Baltschieder.* Am Schicksal dieser Ortschaft wurde eindrücklich aufgezeigt, dass Hochwasser im Alpenraum auch immer mit intensivem Geschiebetransport verbunden sind.

Ursache für die Unwetterkatastrophe war der Baltschiederbach, welcher am frühen 15. Oktober beim Austritt aus dem Baltschiedertal – noch vor den ersten Gebäuden der Ortschaft – infolge Verlandung über die Ufer trat, sich einen neuen Weg durch den Bachkegel suchte und auf diese Weise beinahe das gesamte Wohngebiet der Gemeinde überschwemmte und mit Geschiebe überführte. Gesamthaft lagerte der Hochwasser führende Bach 150 000 bis 200 000 m^3 Material ab. Am stärksten in Mitleidenschaft gezogen wurde der obere Dorfteil, dort wurden einzelne Häuser 3 bis 4 m hoch mit grobem Geröll verschüttet. Beim Ereignis wurden acht Wohnhäuser zerstört oder schwer beschädigt. Gesamthaft wurden in Baltschieder gegen 200 Gebäude beschädigt. Zudem waren immense Schäden an der Infrastruktur zu verzeichnen. Erwähnenswert ist die Tatsache, dass es den Rettungskräften gelang, in kurzer Zeit rund 900 Personen ohne grössere Zwischenfälle zu evakuieren. Die Unwetterkatastrophe in Baltschieder verursachte einen Gesamtschaden von gegen 80 Millionen Franken.

Schäden infolge Geschiebetransports traten des Weiteren zwischen Brig-Glis und Visp im Bereich der *Mündung der Gamsa* auf. Die A9-Baustelle (Nationalstrasse) sowie das SBB- und BVZ-Trasse wurden durch die Ablagerung von grossen Mengen Geschiebe aus der Gamsa stark in Mitleidenschaft gezogen. Das Wasser aus der Gamsa floss dabei über Eyholz, wo vereinzelt Gebäude überflutet wurden, teilweise bis nach Visp.

Reichlich Geschiebe brachte auch der Kelchbach in *Naters*. Nur dank ständigem Einsatz von Baggern an den kritischen Punkten und vorbereiteten Erhöhungen der Uferwände gelang es, den Bach in seinem Bett zu behalten. Ähnliche Bedingungen herrschten in *Brig*, wo die Saltina im Oktober 2000 deutlich mehr Wasser brachte als beim Ereignis von 1993 und die Brücke angehoben werden musste.

Problematisch war am 15. Oktober die Lage in Naters auch an der hoch gehenden Rhone. Die Brücke der FO-Bahn war bereits am 14. angehoben worden und stellte dadurch kein Hindernis dar (es fehlten jedoch nur wenige Zentimeter). An der unteren Rhonebrücke und am Fussgängersteg hingegen verfingen sich grosse Mengen Treibholz. Es kam zu Überflutungen in den tiefer gelegenen Teilen von Naters. Auch in *Visp* gestaltete sich am 15. Oktober die Lage an der Rhone kritisch. Auf der Höhe von Eyholz drohte der Fluss über den Damm in das naheliegende Industriegelände der Lonza zu strömen. In den Gemeinden Brig-Glis, *Ried-Brig,* Naters und Visp wurden fast ausschliesslich öffentliche Schäden verzeichnet. Stark ins Gewicht fielen hierbei die wasserbaulichen Schäden an der Saltina, an der Gamsa (Brig-Glis) sowie am Rufengraben (Ried-Brig).

Zu den finanziell schwerwiegendsten Schäden im Matter- und Saastal kam es in der Gemeinde *Zermatt.* Dies obwohl das Dorf selber glücklicherweise weitgehend von den Auswirkungen des Unwetters verschont blieb. Schäden entstanden am 15. Oktober nachmittags vor allem beim Dorfausgang Richtung Visp. Murgangablagerungen aus den drei Hauptgräben des Lüegelgebietes führten dort zum Rückstau der Mattervispa. In der Folge bildete sich im Bereich Gruben/Eggen/Teil Spiss ein See, der zahlreiche Gebäude unter Wasser setzte. Zermatt blieb auf Grund der Beeinträchtigungen der Verkehrsverbindungen (vgl. unten) sowie der Kommunikationsleitungen im Matter- und Vispertal vorübergehend von der Aussenwelt abgeschnitten. Die Gesamtschadensumme des Unwetters in der Gemeinde Zermatt dürfte sich auf gegen 10 Millionen Franken belaufen.

Des Weiteren waren im Mattertal unter anderem in der Gemeinde *St. Niklaus* erhebliche Schäden zu verzeichnen – hauptsächlich an der Infrastruktur. Das Hochwasserereignis verursachte Unterspülungen, Beschädigungen und Aufschüttungen in Flüssen, Bächen und an Schutzdämmen. Zu beklagen waren zudem weggespülte Brücken (Strassen- und Wanderwegnetz), stark beschädigte Kantons-, Gemeinde-, Flur- und Forststrassen sowie Kulturschäden auf Matten und Wiesen. Neben zahlreichen Rutschungen wurden in St. Niklaus aus praktisch allen Gräben der Talflanken beidseitig des Talbodens Murgänge gemeldet. An mehreren Stellen wurden die Anlagen des Netzes der Trinkwasserversorgungen (u.a. Fassungen) stark in Mitleidenschaft gezogen. Wie im unteren Mattertal gingen auch im unteren Saastal, in der Gemeinde *Eisten,* in mehreren Gerinnen beider Talflanken Murgänge nieder. Unter anderem zerstörte auf der rechten Talseite ein Murgang im Leidbach eine Verbindungsstrasse an zwei verschiedenen Stellen vollständig und richtete Schäden in Millionenhöhe an.

Ebenfalls hohe Schäden – grösstenteils an öffentlichen Einrichtungen, Strassen und Wegen – entstanden beim Unwetter im Oktober 2000 in den Gemeinden *Saas Balen, Saas Grund, Saas Fee* und *Saas Almagell* im oberen Saastal. Entlang der Saaser Vispa entstanden im Bereich Tamatten, an der Grenze der Gemeinden Saas Balen und Saas Grund erhebliche Schäden am Blockwurf (auf 100 m zerstört und auf 500 m beschädigt) und an der Strasse. Oberhalb Tamatten verursachte der Fluss Überschwemmungsschäden an Häusern. Schäden erlitt in der Gemeinde Saas Grund zudem die Trinkwasserversorgung infolge Erosion. In der Gemeinde Saas Fee wurden beim Unwetter ebenfalls Quellfassungen und Trinkwasserleitungen in Mitleidenschaft gezogen. In Saas Almagell entstanden hohe wasserbauliche Schäden entlang der Saaser Vispa. Die Gesamtkosten des Unwetters in den vier genannten Saaser Gemeinden belaufen sich auf 15 bis 20 Millionen Franken.

Schliesslich gilt es kurz auf die Schäden an der *BVZ-Bahnlinie* einzugehen. Über ein Drittel der 44 km langen Strecke zwischen Brig und Zermatt war durch das schwere Unwetter in Mitleidenschaft gezogen worden. Neben den bereits erwähnten Grossschäden in den Bereichen Gamsamündung und Stalden-Neubrück war die Bahnlinie vor allem im Kipferwald (Gemeinde St. Niklaus) vom Ereignis betroffen. In die Vispa gestürzte Felsmassen hatten den Fluss gestaut, worauf sich das

Wasser bei der Kreuzungsstation Kipferwald einen Weg über das Bahntrasse suchte. Nach 24 Tagen konnte schliesslich die Strecke von Brig nach Zermatt wieder geöffnet werden. Die Gesamtschäden an der Infrastruktur der BVZ belaufen sich schätzungsweise auf 18 Millionen Franken.

Hohe Schäden – vorwiegend im privaten Sektor – waren im Walliser Haupttal infolge des Hochwassers zudem im Raum *Steg-Gampel* zu verzeichnen. Die Lonza führte während des Ereignisses Hochwasser (schätzungsweise 90 bis 95 m^3/s im Dorfbereich Steg) mit viel Geschiebe. Ein Ausbruch der Lonza konnte dank der realisierten Hochwasserschutzmassnahmen und dem Einsatz von Baggern im Bereich der Dorfbrücke und der Brücke zur Zentrale des KW Lötschen verhindert werden. Entlang des Bachlaufes fanden jedoch beidseitig (Gemeinden Steg und Gampel) teilweise beträchtliche Böschungserosionen und grosse Geschiebeablagerungen statt, was erhebliche wasserbauliche Schäden verursachte. Zwischen der KW-Zentrale und der Mündung in die Rhone wurde das Bachbett der Lonza durchschnittlich 1,5 m hoch mit Material gefüllt (Ablagerungen von ca. 24 000 m^3). In der Gemeinde Steg trat der Galdi-Kanal hauptsächlich infolge Rückstaus durch die Hochwasser führenden Flüsse Rhone und Lonza über die Ufer und überschwemmte grosse Flächen im Talgrund. Betroffen waren 37 Wohnhäuser, 16 Industrie- und Gewerbebetriebe (darunter die Alusuisse) sowie einige landwirtschaftliche Gebäude. In der Gemeinde Gampel kam es ebenfalls zu Überschwemmungen, nachdem der Kanal Grosse Grabu – ähnlich wie der Galdi-Kanal – über die Ufer trat. Das Ausmass der (u.a. Gebäude-) Schäden war jedoch weniger schwer als in Steg. In den Gemeinden Steg und Gampel entstanden Mitte Oktober 2000 totale Unwetterschäden von über 25 Millionen Franken. Eine detaillierte Beschreibung der Ereignisse im Raum Steg-Gampel liegt in Abgottspon et al. (2001) vor.

Das Unwetter hinterliess auch zwischen Steg-Gampel und Leuk in der Talsohle seine Spuren. So trat die Rhone in Niedergampel und Getwing (Gemeinden *Bratsch* und *Leuk*) über die Ufer. Überflutungen waren zudem aus dem Leukerfeld in Leuk und der Gemeinde *Turtmann* zu melden. Ein Murgang aus dem Tennbach zwischen Gampel und Turtmann überführte die Kantonsstrasse und verursachte erhebliche Schäden an Infrastruktur, Wald- und Landwirtschaftsflächen.

Grosse Probleme hatten die SBB in der Gemeinde Leuk. Bei der Ausfahrt aus dem Leuker Bahnhof Richtung Salgesch unterspülte das Hochwasser in der Rhone das Fundament des östlichen Brückenpfeilers. Zudem wurde auf der Höhe der Dala-Mündung in die Rhone die Böschung fast bis ans Trasse weggeschwemmt. In Leuk waren allgemein hohe wasserbauliche Schäden entlang der Rhone zu verzeichnen.

Zwischen *Varen* und *Salgesch* im Pfynwald kam es am 15. Oktober auf einer Länge von 100 m zu einem Bruch des Rhonedammes. In der Folge flossen sehr grosse Wassermassen in das Hinterland der beiden Gemeinden und überfluteten dieses. Schäden entstanden unter anderem an Gewerbebetrieben, landwirtschaftlichen Gebäuden und an einer Fischzucht. Im Bereich der öffentlichen Infrastruktur wurden vor allem Strassen und Wege, ein Grundwasserpumpwerk und Leitungen (Wasserfassung, Kanalisation) in Mitleidenschaft gezogen sowie zwei Brücken zerstört.

Eher glücklich abgelaufen ist das Oktober-Unwetter im Bezirk Sierre im Allgemeinen und im Bereich *Sierre-Chippis* ganz speziell. In Sierre waren nur kleinere Schäden an den Rhonedämmen zu beheben – private Schäden blieben aus. In Chippis wurde die Navisence zwar von der Rhone zurückgestaut, es kam aber glücklicherweise nur zu leichten Überschwemmungen, welche die Gebäude der Alusuisse (sehr grosses Schadenpotenzial) lediglich tangierten.

Die grössten Schäden traten im Mittelwallis entlang der Rhone auf. In *Sion* trat der Canal de Vissingen über die Ufer, weil er von der Hochwasser führenden Rhone zurückgestaut wurde. Das Wasser stand in der Folge teilweise bis zu 50 cm hoch in Strassen und zog gesamthaft über 30 Gebäude – darunter auch einige Gewerbebetriebe und Lagerhallen – in Mitleidenschaft. Bei der Mündung der Printse in die Rhone kam es in der Gemeinde Sion zudem zu einem Dammbruch.

In den südlichen Seitentälern Val d'Hérens und Val d'Hérémence traten in den Gemeinden *Hérémence* und *Evolène* in erster Linie wasserbauliche Schäden auf. Betroffen waren hauptsächlich die kleinen Wildbäche, welche in die Dixence und die Borgne entwässern. Das *Mittelwallis* wies somit vergleichsweise tiefe Unwetterschäden von 10 bis 20 Millionen Franken auf

Neben dem Oberwallis gab es während des Hochwassers vom 14./15. Oktober ein sekundäres Schadenzentrum, das sich auf das *Unterwallis* erstreckte. Schwerpunkt war neben dem Rhonehochwasser die Region Martigny, wo verschiedentliches, glücklicherweise nicht allzu schweres Ausufern der Drance an das grosse Gefahrenpotenzial dieses Flusses erinnerte. Im Weiteren waren es vor allem die kleineren Bäche, die zu Schäden führten. Auch im Unterwallis war ein Todesopfer zu beklagen: Oberhalb Martigny wurde eine Autofahrerin von einem Murgang verschüttet und konnte nur noch tot geborgen werden.

Am Sonntag, 15. Oktober, gegen 13 Uhr brach im Bereich des Weilers *St-Pierre-de-Clâges* in der Gemeinde *Chamoson* der rechtsufrige Rhonedamm auf einer Länge von 100 m. Über 240 Hektaren Land wurden unter Wasser gesetzt und teilweise mit einer dicken Geröll- und Schlammschicht überdeckt. Schäden waren vor allem am Kulturland zu verzeichnen, aber auch an Gebäuden.

Bild 7. Auf Grund der verbreitet intensiven Niederschläge waren die Gerinne der Rhone und ihrer Zuflüsse auf der ganzen Länge bis an und teilweise über die Kapazitätsgrenze belastet, wie dieses Bild der Rhonebrücke bei Chippis eindrücklich belegt (Foto: Alusuisse).

Bild 8. In Fully verschüttete ein Murgang aus dem Gerinne des Torrent du Bossay im Gebiet La Fontaine das Rebland bis zu 5 m hoch, kam aber glücklicherweise unmittelbar vor den Häusern des Dorfes zum Stillstand.

Im Weiteren wurde die Schaltanlage der Energie Ouest Suisse (EOS) unter Wasser gesetzt, die Schäden waren dort jedoch gering. Als Folgeprozess erreichte der Sion-Riddes-Kanal seine Kapazität, und ein Dammbruch unter der Kantonsstrasse führte am Montag, 16. Oktober, zu weiteren Überschwemmungen in der Ebene von *Leytron.* Infolge der grossen Wassermengen trat auch der Leytron-Saillon-Fully-Kanal unterhalb der Unterführung der Salentze über seine Ufer und setzte 140 Hektaren Land in der Gemeinde *Saillon* unter Wasser. Alle Weinkellereien, weitere Keller und Garagen wurden überflutet. Betroffen waren 150 Wohnungen und 40 Gebäude, über 500 Personen mussten evakuiert werden. Besonders hart trifft diese Überschwemmung die Wein- und Obstbauern, die in dieser Region in der Regel gegen Elementarschäden nicht versichert sind.

Auch in der Ebene von *Fully* gab es Überflutungen durch den Leytron-Saillon-Fully-Kanal. Vorsorglich wurden am Samstag, 14. Oktober, gegen 2000 Personen in den Quartieren zwischen dem Kanal und der Rhone wegen Überschwemmungsgefahr evakuiert, grössere Schäden wurden jedoch nicht verzeichnet. Erhebliche Schäden verursachte dagegen ein Murgang im Gerinne des Torrent du Bossay, der sich am Sonntagmorgen ereignete. Er verschüttete im Gebiet La Fontaine das Rebland bis zu 5 m hoch, kam aber glücklicherweise unmittelbar vor den Häusern des Dorfes zum Stillstand. Aus diesem Grund mussten Teile des Dorfes ein zweites Mal evakuiert werden. In *Saxon,* auf der linken Rhoneseite, brachte unter anderem der Torrent Vella grosse Geschiebemengen und beschädigte den Canal du Syndicat. Abgesehen von den grossen Geschiebemassen in den Sammlern, die ausgeräumt werden müssen, wurden aber keine Schäden verursacht.

Die Schäden im *Raum Martigny* waren durch zwei Murgänge und den hohen Geschiebetrieb der Drance innerhalb der Gemeinde *Martigny-Combe* geprägt.

Da die Kapazität der Überführungspasserelle überstiegen wurde, ergoss sich der Murgang aus dem Wildbach Lavanchy bei Le Brocard auf die Hauptstrasse zum Grossen St. Bernhard.

Eine Autolenkerin wurde von den Geröllmassen erfasst und getötet. Die Strasse blieb in der Folge während mehrerer Stunden gesperrt.

Grosse Schäden an Infrastruktur und Kulturen (Rebbergen, Weiden und Obstgärten) verursachte zudem der Wildbach St-Jean, vom Col de la Forclaz herkommend. Auf seinem Weg trat er mehrmals über die Ufer und beschädigte Strassen und Wege. Im Kegelbereich riss ein Murgang im Bachbett des St-Jean eine Brücke mit und beschädigte zwei weitere. Schon oberhalb der Einmündung des St-Jean trat die Drance über die Ufer und überführte dann in La Croix ein Fussballfeld und weitere Gebiete mit Geröll und Schlamm.

In der *Stadt Martigny* wurde an der Drance ein neuer Höchstwert (175 m^3/s) gemessen, allerdings ist die Station erst seit 1991 in Betrieb. Vorsorglich wurden über 1000 Personen in den flussnahen Quartieren (La Bâtiaz) evakuiert, dank Sofortmassnahmen konnten aber glücklicherweise Überflutungen (trotz sehr geringem Freibord) verhindert werden.

Besonders durch das Hochwasser der Drance betroffen war zudem der Raum *Sembrancher,* wo Geröll und Schlamm abgelagert wurde. Zwischen der Mündung vom Wildbach Le Merdenson und Les Trappistes entstanden die grössten Schäden: Dort wurde eine Passerelle weggetragen und weite Teile mit Schlamm überführt, so der Campingplatz und landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Auch im Oberlauf der Drance, sowohl im Val d'Entremont als auch im Val de Bagnes, gab es entlang des Uferbereiches grosse Erosionsschäden. In der Gemeinde *Orsières* mussten zum Teil Häuser evakuiert werden, neben einigen überschwemmten Kellern gab es aber hauptsächlich Schäden im Bereich Wasserbau. Auch in den Gemeinden *Liddes* und *Bourg-St-Pierre* führten neben der Drance vor allem die Seitengerinne sowie kleinere Erdrutsche zu Schäden.

Die Schäden im *Val de Bagnes* wurden vor allem durch den hohen Geschiebetrieb der Seitenbäche der Drance sowie durch Murgänge oder Erdrutsche verursacht. Besonders verheerend war der Torrent du Verbier, der auf seinem Weg mehrmals die Strasse nach Verbier überführte. Verschiedene Teile der Gemeinde Bagnes mussten auf Grund der drohenden Rutschgefahr evakuiert werden. Mehrere Wildbäche beschädigten in der Region Strassen, Brücken, Gebäude und Bahnlinien (Le Châble–Sembrancher 15 Tage unterbrochen). Zudem zerstörte der Torrent du Grenays eine Schutzgalerie.

Unterhalb von Martigny war vor allem das Hochwasser der Rhone für Unwetterschäden verantwortlich. Einzig in den Gemeinden *Chambéry* und *Val-d'Illiez* führten Murgänge und Rutschungen zu grösseren Schäden.

In Miéville in der Gemeinde *Vernayaz* trat der Kanal Pissvache über die Ufer und setzte einige Keller der angrenzenden Häuser unter Wasser, mehrere Personen mussten evakuiert werden. Bei der Einmündung des Kanals in die Rhone gab es einen Rückstau, private Gebäude und Kulturland in La Balmaz in der Gemeinde *Evionnaz* wurden überflutet. Weiter flussabwärts in Evionnaz trat die Rhone über ihr linkes Ufer und überschwemmte weite Flächen. Betroffen waren die Gewerbe- und Industriezone, mehrere Häuser im Bereich des Bahnhofs sowie die Autobahn und Kulturland. Die Schäden waren im privaten Bereich beträchtlich. In diesem Gebiet trat die Rhone auch auf der rechten Seite über die Ufer und setzte landwirtschaftliches Land in der Gemeinde *Collonges* unter Wasser.

Auf der Walliser Seite der Rhone waren im untersten Abschnitt besonders bei *St-Maurice* grössere Schäden zu verzeichnen. In den flussnahen Quartieren wurden mehrere Erdgeschosse und Gärten zuerst infolge des Grundwasseranstiegs, dann durch Rhonewasser in Mitleidenschaft gezogen. Ab dem 15. Oktober waren zeitweise jegliche Verbindungen (Strasse und Bahn) zwischen den Kantonen Waadt und Wallis unterbrochen. Die Autobahn A9 zwischen Bex und Martigny blieb auch am 16. Oktober noch geschlossen, das Wallis konnte dann jedoch wieder über die Kantonsstrasse erreicht werden.

In den Walliser Gemeinden *Massongex, Monthey, Collombey* und *Vouvry* entlang der Rhone herrschte wegen des Hochwassers eine prekäre Lage: Viele Menschen wurden evakuiert. Überflutungen konnten aber grösstenteils verhindert werden. In *Le Bouveret,* an der Rhonemündung in den Lac Léman, sammelten sich über 10 000 m^3 Holz.

Die Gesamtschadensumme der Unwetter vom 14./15. Oktober beläuft sich im Unterwallis auf über 70 Millionen Franken (davon rund 50 Millionen Franken an Gütern der öffentlichen Hand).

Mitte Oktober 2000 wurde neben dem Kanton Wallis auch der *Kanton Tessin* stark vom Unwetterereignis betroffen. Im Unterschied zum Hochwasser im Wallis war das Ansteigen des Langensees ein langsamer Prozess, der sich ankündigte. Die Schäden beschränken sich auf die überschwemmten Gebiete entlang der Seeufer und auf die Magadinoebene und betreffen vor allem Gebäude und deren Inventare (privater Sektor). Die Schäden an der öffentlichen Infrastruktur sind relativ gering. Im Tessin kann von einer Gesamtschadensumme von gegen 170 Millionen Franken ausgegangen werden. Die unwetterbedingten Schäden im privaten Sektor belaufen sich laut Privatversicherer auf rund 155 Millionen Franken. Darin enthalten sind die Schäden an Gebäuden, Fahrhabe, Motorfahrzeugen sowie die Betriebsunterbrüche. Die Gesamtschadenkosten der öffentlichen Hand betragen 10 bis 15 Millionen Franken.

Lang anhaltende Regenfälle während der Periode vom 11. bis zum 17. Oktober führten zum Anstieg des Wasserstandes des Lago Maggiore und schliesslich zu einem Höchststand von 197,55 m ü.M. in der Nacht auf Dienstag, den 17. Oktober. Dies entspricht dem Rekordniveau im 20. Jahrhundert. Der Wasserspiegel ging danach stetig, aber langsam zurück.

Das Schadenzentrum im Kanton Tessin lag infolge der Überflutungen durch den Lago Maggiore in den Regionen *Locarnese* und *Gambarogno*. Insbesondere betroffen waren die Städte Locarno und Ascona und weitere Gemeinden im Uferbereich des Sees. Im Gegensatz zum Ereignis 1993 gab es im Oktober 2000 in den Tälern praktisch keine Probleme mit Erdrutschen. Dies vor allem deshalb, weil das Niederschlagszentrum weiter westlich im Einzugsgebiet des Toces (Italien) lag, wo grosse Verwüstungen zu verzeichnen waren.

Locarno war die am stärksten durch das Hochwasser betroffene Gemeinde. Allein in der Stadt Locarno entstanden Schäden von rund 40 Millionen Franken. Der See hatte die Promenade auf ihrer ganzen Länge, die Piazza Grande sowie zahlreiche Gebäude der ufernahen Wohnquartiere überschwemmt und richtete dabei grosse Schäden an. Überflutet wurden auch das Lido (Schwimmbad und Stadion), die Post, die unterirdische Tiefgarage Largo Zorzi, die Kläranlage, Geschäfte und Hotels. Auf den Strassen herrschten zum Teil chaotische Zustände: Die Seestrasse wurde für den Verkehr am 14. Oktober gesperrt, die Strassenzufahrt von und nach Locarno war gänzlich blockiert. Am 15. Oktober mussten die meisten Schulen in Locarno geschlossen werden.

Durch hohen Wasserstand ebenfalls stark betroffen waren im Uferbereich des Lago Maggiore die Gemeinden *Ascona, Brissago, Gordola, Minusio, Muralto, Tenero-Contra* und im Gambarogno vor allem die Gemeinden *Magadino* und *Vira-Gambarogno*. In diesen Gemeinden wurden zahlreiche Häuser, Restaurants, Hotels, Schulen, Parkanlagen, Sportanlagen, Geschäfte und Kliniken überschwemmt. Die Stromversorgung konnte nicht mehr garantiert werden, und in einem Teil der Häuser fielen Strom und Heizung aus. Das Telefonnetz hat in vielen Regionen Störungen erlitten.

Auch in der *Magadino-Ebene* gab es Beeinträchtigungen infolge des Unwetters: unterbrochene Verkehrsverbindungen, Schwierigkeiten bei der Stromversorgung und beträchtliche Schäden an den Kulturen (hauptsächlich Maisernten, Gartenbau und Blumenzucht). Der Flughafen Locarno-Magadino blieb während mehrerer Tage unbenutzbar.

Insgesamt wurden in der Region Locarnese ca. 2000 Personen evakuiert, davon 1500 alleine in der Stadt Locarno. Ende Oktober konnten alle evakuierten Bewohner in ihre Häuser und Wohnungen zurückkehren.

Im Weiteren waren verschiedene Verkehrswege durch das Hochwasser betroffen. So wurde die Nationalstrasse A13 zwischen Locarno und Bellinzona während der Periode vom 16. bis zum 18. Oktober (vormittags) gesperrt. Die Hauptstrasse entlang des Sees im Gambarogno wurde vom 15. Oktober abends bis zum 20. gesperrt, und diese Gemeinden waren nur mit dem Zug erreichbar. Viele weitere Strassenverbindungen wurden vom Seewasser überflutet und folglich gesperrt. Die Bahn war jedoch kaum betroffen.

Nach dem Rückgang des Hochwassers waren im Tessin ausgelaufenes Heizöl und Benzin das Hauptproblem. Im Vergleich zum Hochwasser 1993 war die Verschmutzung durch Heizöl aber weniger schlimm, weil in vielen Gebäuden präventive Massnahmen Erfolg gezeigt haben.

Während des Unwetters vom 14. bis 15. Oktober 2000 waren neben den sehr stark betroffenen Kantonen Wallis und Tessin auch in den Kantonen *Waadt* und *Bern* Schäden zu beklagen.

Infolge des Rhone-Hochwassers im Wallis wurde die Lage auch entlang der *Waadt*länder Uferpartien ziemlich prekär. Trotzdem hielten sich die durch die Rhone verursachten Schäden im Waadtländer Chablais stark in Grenzen. Am 16. Oktober frühmorgens hörte es in der Region auf zu regnen, die Rhone sank in der Folge deutlich, nachdem sie am 15. Oktober bei der Station Porte du Scex einen maximalen Wert von 1390 m^3/s erreicht hatte, was den höchsten je gemessenen Wert darstellt. Ein spektakulärer Unwetterschaden ereignete sich in der Industriezone von Aigle, wo die Rhone die Passerelle aus Metall nach Illarsaz VS wegriss und somit vollständig zerstörte. Zu den schwersten Schäden kam es im Kanton Waadt während des Oktober-Unwetters jedoch nicht entlang der Rhone, sondern in der Gemeinde Bex im Bereich von verschiedenen Seitenbächen. Im Kanton Waadt entstanden gesamthaft Schäden von gegen 20 Millionen Franken.

In der Nacht auf den 15. Oktober waren auch in den zum Kanton Wallis angrenzenden Gebieten des Kantons *Bern* ziemlich heftige Niederschläge zu verzeichnen. Dies führte vor allem im Berner Oberland zu Hochwasserschäden – in den Bezirken Interlaken, Frutigen, Obersimmental und Saanen traten Fliessgewässer örtlich über die Ufer. Dabei mussten Keller ausgepumpt und Schwemmholz entfernt werden. Zudem wurde an verschiedenen Orten der Strassen- und Schienenverkehr beeinträchtigt (u.a. Unterbrüche bei den Jungfraubahnen). Im Kanton Bern am stärksten in Mitleidenschaft gezogen wurde die Gemeinde Lauterbrunnen. Gesamthaft dürften die Schäden des Oktober-Unwetters im Kanton Bern einige wenige Millionen Franken betragen haben.

November

Der Monat November war in den Nebelgebieten der Alpennordseite zu mild, weil die kalten Nebeltage rar waren. Am Alpensüdhang sorgten die Südstaulagen teilweise für ein Temperaturdefizit (–1,5 °C Abweichung im Tessin). Des Weiteren gestaltete sich der November in den meisten Gebieten der Schweiz nass, eine Folge des durch Tiefdruck bestimmten Wetters. Wegen der Stausituation auf der Alpensüdseite erhielten nebst dem Tessin vor allem die Gebiete Mittel- und Südbündens extrem viel Niederschlag. Auch in der Westschweiz fiel mehr Niederschlag als in der Deutschschweiz, wo der Föhn niederschlagshemmend wirkte.

Am 14. November kam es in der Südschweiz infolge Stauregens zu einem Unwetter mit teilweise schweren Schäden. Zu verzeichnen waren diverse Überschwemmungen im Tessin sowie zahlreiche Rutschungen infolge heftiger Niederschläge im Puschlav GR. In den Gemeinden Bodio und Biasca TI wurden Keller und Strassen überflutet. Im Puschlav musste wegen der Rutschungsgefahr mehrere Dörfer über längere Zeit evakuiert werden (insgesamt 150 Personen). Schwer betroffen waren dort vor allem der Wald, das Wegnetz und das Wiesland – die Unwetterschäden dürften mehrere Millionen Franken betragen. Etliche Seitenstrassen im

Puschlav wurden auf Grund von Rüfeniedergängen oder als Sicherheitsmassnahme (u.a. auch wegen des Schnees) gesperrt. Infolge Unterspülung musste zudem die Berninalinie der Rhätischen Bahn (RhB) zwischen Poschiavo und Cadera für rund zwei Wochen geschlossen werden. Zum Unterbruch war es wegen einer rund 70 m langen Gleissenkung zwischen den Haltestellen Privilasco und Cavagliasco gekommen. An Gebäuden waren diverse Wasserschäden in Kellern und Garagen zu verzeichnen.

Am 17. November musste in der oberen Leventina nach anhaltenden und intensiven Regenfällen das halbe Dorf Giornico TI wegen Rutschungsgefahr evakuiert werden (über 150 Personen). Die Gefahrenzone befand sich beim stark angeschwollen Wildbach Sant'Anna im oberen Teil der Ortschaft. Zum selben Zeitpunkt wurden in mehreren Dörfern im Mendrisiotto zahlreiche Liegenschaften wegen Wassereinbrüchen in Mitleidenschaft gezogen sowie Strassen überflutet.

Dezember

Der Dezember wurde durch milde Luftmassen im Süden gekennzeichnet, die bis zur Monatsmitte die Temperaturen auf einem hohen Niveau verharren liessen. In der zweiten Monatshälfte setzte ein etwas kühleres Regime ein, aber die Tagesmitteltemperaturen lagen oft noch immer etwas über der Norm. In höheren Lagen war der Dezember 2000 gar der mildeste seit Aufnahme der systematischen Messungen.

Weit unter den üblichen Dezember-Werten blieben verbreitet die Niederschlagssummen. Einzig auf der Alpensüdseite kamen Niederschlagsmengen deutlich über der Norm zusammen.

Leichte Unwetterschäden entstanden im Dezember in Schwanden GL und Cimo TI infolge zweier kleiner Rutschungen unbekannter Ursache.

Artfremde Schäden

Neben diversen, glimpflich abgelaufenen Felsstürzen (u.a. im März in Felsberg GR, im Juli in Adelboden BE sowie im September auf der Berner Seite der Grimselpassstrasse) führten vor allem Hagelschlag sowie Sturmwinde zu beträchtlichen hier jedoch artfremden Schäden, welche nachfolgend kurz erläutert werden. Nennenswert ist ferner auch ein Eisabbruch von rund 500 000 m^3 vom Allalingletscher Ende Juli. Es entstanden glücklicherweise weder Sach- noch Personenschäden.

Hagelgewitter im Sommerhalbjahr: Mit 15 500 Schadenmeldungen und einer Gesamtentschädigung von ca. 75 Millionen Franken war das Jahr 2000 ein teueres Jahr für die Versicherungsgesellschaft Schweizer Hagel. Die meisten Schäden entstanden auf der Alpennordseite, gelitten hat aber auch das Tessin. Die schwersten Hagelschläge gingen zwischen Mitte Mai und Mitte Juli nieder. Im August wurden nur noch einzelne Ereignisse verzeichnet, seit September keine mehr.

Am 11. Mai richteten mehrere grössere Hagelzüge in der Westschweiz (Berner und Freiburger Seeland, Broye, Neuenburg und La Côte, Aargauer Seetal) beträchtlichen Schaden an. Insgesamt wurden über 1600 Schadenfälle mit einer Schadensumme von ca. 7 Millionen Franken angemeldet.

Am 5. Juni verliefen zwei Hagelzüge vom Jura bis Basel und vom Entlebuch über das Zugerland, das Zürcher Oberland bis ins Appenzellerland. Acht Tage danach (13. Juni) verwüsteten nochmals zwei Hagelzüge beinahe die gleichen Regionen. Nach den beiden Ereignissen wurden ca. 3500 Schäden mit einer Schadensumme von beinahe 18 Millionen Franken gemeldet. In mehreren Kantonen schlugen am 13. Juni zudem Blitze in Gebäude ein. Dabei verursachten Brände z.T. hohe Sachschäden.

Am 3. meldete sich ein verregneter und kalter Juli mit einer stationären Gewitterfront an, welche beinahe zwei Tage über der Schweiz stehen blieb. Der Bereich südlich von Basel über Schaffhausen nach Deutschland wurde von kleinen, sich immer wieder neu bildenden Gewitterzellen in Mitleidenschaft gezogen. Schwere Schäden wurden in der Broye, im Seeland und im Entlebuch sowie im Toggenburg und im Appenzellerland registriert. Am 4. Juli verursachte im Tessin ein Gewittersturm mit Hagel erhebliche Schäden (mehr als 12 000 beschädigte Autos). Insgesamt wurden knapp 3700 Schäden mit einer Schadensumme von ungefähr 19 Millionen Franken der Hagelversicherung gemeldet.

Nur vier Tage später doppelten drei weitere Hagelzüge nach (Broye bis Entlebuch, Aargauer Jura bis an den Untersee und über das Thurtal bis an den Bodensee sowie Zentralschweiz bis nach Liechtenstein), die eine Schadensumme von ungefähr 11 Millionen Franken verursachten.

Sturmschäden: Sommergewitter richten in den betroffenen Regionen neben Wasser- und Hagelschäden oft auch Schäden infolge stürmischer Winde sowie Blitzaktivität an. Für das Jahr 2000 sollen diese anhand zweier ausgewählter Beispiele aufgezeigt werden.

Die Gewitter Anfang Juli gestalteten sich vor allem im Tessin ziemlich stürmisch. Während nördlich der Alpen der Hagel das Hauptproblem darstellte, führten im Südschweizer Kanton orkanartige Winde bis 140 km/h zu beträchtlichen Sturmschäden. Die Regionen von Locarno und Bellinzona, später auch Lugano waren besonders betroffen. Entwurzelte Bäume beschädigten auf einem Zeltplatz in Cugnasco mehrere Wohnwagen sowie parkierte Autos in Sementina, Gudo und Camorino. Zudem richteten die starken Winde am neuen Kantonsarchiv in Bellinzona enormen Schaden an.

Am 21. August frühmorgens durchzog ein heftiger Gewitterzug die Schweiz. Betroffen waren vor allem der Jura, das Mittelland und die Voralpen. Sturmwinde und Blitze führten im Kanton Bern in zahlreichen Gemeinden zu Stromausfällen sowie zu einzelnen Gebäudeschäden. So setzte ein Blitzschlag in Kirchberg den Dachstock eines Doppeleinfamilienhauses in Brand. In Schüpbach in der Gemeinde Signau BE zerstörten die Sturmwinde ein grosses Festzelt samt Infrastruktur. In Gossau ZH fiel ein Baukran gegen die reformierte Kirche und das Gemeindehaus. An den beiden Gebäuden entstand ein Sachschaden von rund 1 Million Franken. In Fischbach-Göslikon AG entstand bei einem Brand nach einem Blitzschlag an einem Pferdestall mit angebautem Wohnhaus ein hoher Sachschaden.

Literatur

Abgottspon, E., Seiler, J., Zarn, B., Zimmermann, M. (2001): Hochwasser vom Oktober 2000 in der Lonza: Temporäre Schutzmassnahmen verhindern Millionenschäden. In: «wasser, energie, luft» 93. Jg., Heft 3/4: 87–92, Baden.

BWG, 2001: Hochwasser 2000 – Analyse der Ereignisse. Studienbericht des Bundesamtes für Wasser und Geologie, Biel (in Vorbereitung).

Grebner, D., Aschwanden, H., Steinegger, U., Zimmermann, M. (2000): Charakteristik des Hochwassers vom 9. bis 16. Oktober 2000 auf der Alpensüdseite und im Wallis. In: «wasser, energie, luft» 92. Jg., Heft 11/12: 369–377, Baden.

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, 2001: Witterungsbericht des Jahres 2000.

Anschrift der Verfasser

Dr. *Christoph Hegg, Alexandre Badoux, Alessia Bassi, Franziska Schmid,* WSL Eidg. Forschungsanstalt, Abt. Wasser-, Erd- und Felsbewegungen, CH-8903 Birmensdorf.