

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 89 (1997)
Heft: 1-2

Artikel: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1996
Autor: Röthlisberger, Gerhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940160>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.01.2025

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

Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1996

Gerhard Röthlisberger

Zusammenfassung

Mit 30 Ereignissen und einer Schadenssumme von 30 bis 34 Millionen Franken war 1996 ein schaden- und ereignisarmes «Unwetterjahr». Abgesehen von einigen stark betroffenen, aber lokal begrenzten Gebieten blieb die Schweiz vor ausgedehnten schweren Unwetterschäden verschont. Als Orte mit Schäden ernsthafter Natur sind zu nennen: die Region Rolle und Vaulion VD (8. Juni), Giswil OW (9. Juni), die Region Beromünster LU sowie das obere Wynental AG (10. Juni).

In den 25 Jahren von 1972, dem Beginn der systematischen Erfassung aller Unwetterschäden durch die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, bis 1996 beliefen sich die Wasser- und Rutschungsschäden in der Schweiz auf insgesamt 4565 Millionen Franken. Dies entspricht einem Mittel von rund 183 Millionen pro Jahr. Ausserdem starben 56 Menschen an den Folgen der Unwetter: 30 wegen Hochwasser, 15 wegen Murgängen und 11 wegen Rutschungen (Röthlisberger, in Vorbereitung).

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 eine Karte über Ort und Stärke vermitteln die Schadenssituation des Jahres 1996. Der dritte Teil enthält einen chronologischen Jahresrückblick. Fünf Abbildungen illustrieren ausserdem die Situation in den betroffenen Gebieten.

Résumé: Dégâts dus aux intempéries de 1996 en Suisse

Les 30 cas d'intempéries et les 30 à 34 millions de francs qu'ils ont coûté font de 1996 une année relativement «calme». A l'exception de quelques régions gravement touchées à l'échelle locale, la Suisse a été épargnée des graves dommages étendus. Parmi les lieux les plus atteints, citons: la région de Rolle et de Vaulion VD (le 8 juin), Giswil OW (le 9 juin), la région de Beromünster LU et le Wynental supérieur AG (le 10 juin).

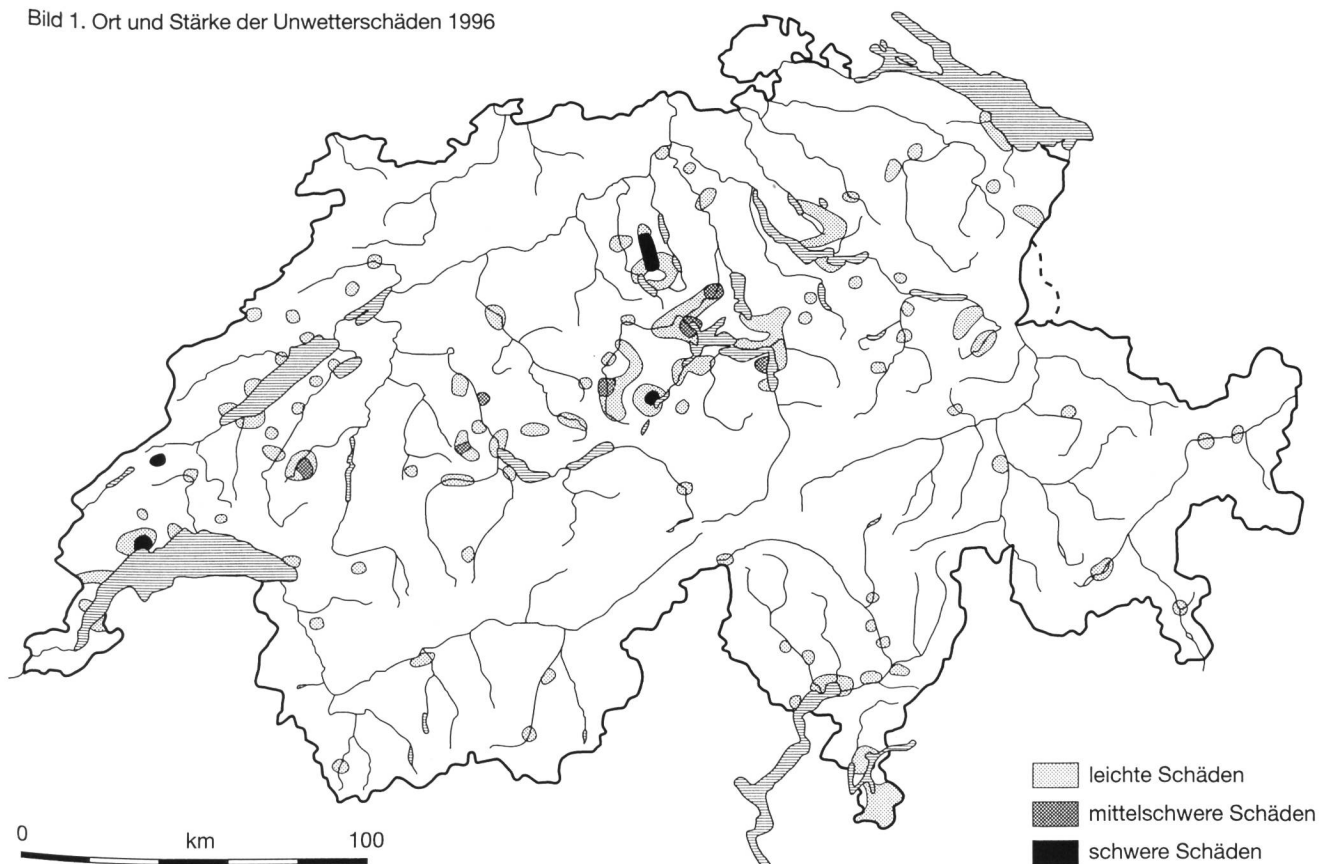
C'est en 1972 que l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage effectuait les premiers relevés systématiques des intempéries en Suisse. Au terme de ces 25 ans, le bilan des dégâts d'eau et des glissements de terrain se chiffre à 4565 millions de francs, soit 183 millions de francs par année en moyenne. Ces intempéries ont coûté la vie à 56 personnes: 30 ont été emportées par des crues, 15 par des laves torrentielles et 11 par des glissements de terrain (Röthlisberger, dossier en préparation).

L'introduction de ce rapport contient une brève explication de la méthode d'inventaire des dégâts. La deuxième partie est réservée aux données statistiques concernant l'ampleur des dommages, leurs causes et leur répartition. Elle est étoffée de trois tableaux et d'une carte indiquant les lieux ravagés et la gravité des sinistres. La troisième partie est consacrée à une chronique de l'année. Cinq photographies illustrent la situation dans les régions touchées.

Summary: Weather damage in Switzerland in 1996

With 30 damage events and damage costs of 30 to 34 million francs, 1996 ranks as a year with few events and little damage. A few very localised areas were hard hit, but Switzerland as a whole was spared any large-scale damage. To be mentioned as suffering severe damage are: the region of

Bild 1. Ort und Stärke der Unwetterschäden 1996



Rolle and Vaulion VD (8 June), Giswil OW (9 June), the region of Beromünster LU and the upper Wynental AG (10 June).

In 1996, 25 years after the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research began systematically recording all cases of weather damage in 1972, the cost of damage caused by water and landslides had reached a total of 4565 million francs, an average of 183 million per year. Further, 56 people had lost their lives as a result of weather damage: 30 in connection with floods, 15 in connection with debris flows and 11 in connection with landslides (Röthlisberger, in preparation).

The introduction briefly describes the methods of recording damage. The second part presents statistics on the extent, cause and distribution of damage. Three tables and a map showing localities and severity give a picture of the damage situation in 1996. The third part contains a chronological overview. Further, five illustrations illustrate the situation in affected areas.

1. Einleitung

Die Sektion «Forstliche Hydrologie» an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) sammelt seit 1972 systematisch Meldungen über Unwetterschäden. Die Hochwasser- und Rutschungsschäden des laufenden Jahres werden aufgezeichnet, analysiert und klassiert. Die Erhebungen basieren auf Meldungen von rund 550 Zeitungen der Schweiz.

Der Bericht befasst sich mit naturbedingten Schäden als Folge von starken Gewittern, Dauerregen und extremer Schneeschmelze. 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 weitere 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.

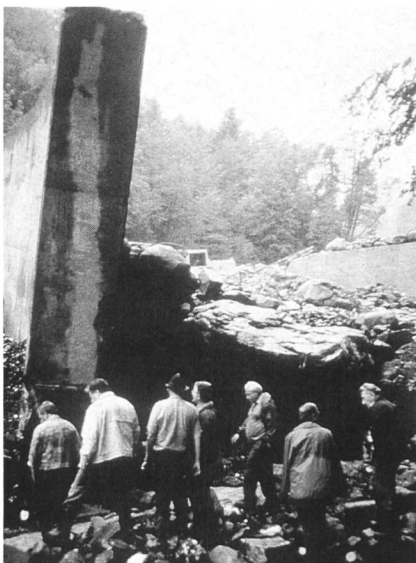


Bild 2. Das Unwetter in Giswil OW vom 9. Juni 1996. Infolge Unterspülung durch das Steinibach-Hochwasser wurde der Flügel einer massiven Betonsperre freigelegt.

Foto: Oberforstamt Obwalden, Abt. Naturgefahren

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 u. a. 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 spätere Sanierungsmassnahmen, 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.

2. Ausmass, Ursachen und Verteilung der Unwetterschäden

Katastrophale Hochwasser und Überschwemmungen ereigneten sich 1996 nicht in der Schweiz, sondern im Ausland, v. a. in unseren Nachbarländern. In Italien sind nach Ansicht des Umweltministers das Abholzen der Wälder, unerlaubtes Bauen in gefährdeten Zonen, Landschaftszerstörung sowie mangelnde Kontrolle von Gewässern die hauptsächlichsten Ursachen der kostspieligen Naturereignisse der neusten Zeit.

Neuste amerikanische Untersuchungen (Frank, 1996) haben nachgewiesen, dass die Anzahl der stärksten atlantischen Wirbelstürme im Laufe der vergangenen 50 Jahre *abgenommen* hat. Sie setzen damit einen Kontrapunkt zur gängigen Ansicht, wonach sowohl Anzahl als auch Stärke solcher Ereignisse zunehmen.

Dass die Schäden trotzdem von Jahr zu Jahr ansteigen, ist dem Umstand zuzuschreiben, dass immer mehr Men-



Bild 3. Die Situation am 10. Juni 1996 mit Blick auf den Seeanastoss des Campingplatzes Giswil OW. Das Mündungsgebiet wurde durch die Fluten des Steinibaches verwüstet, der Sarnersee ist mit ca. 1000 m³ Schwemmholz bedeckt.

Foto: J. Hess, Oberforstamt Obwalden

schen in bedrohte Küstengebiete ziehen – die Hurrikane somit auf ein wachsendes, dichteres und damit kostspieligeres Schadenpotential treffen.

Ort und Ausmass der Schäden

In Bild 1 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 betragen pro Ereignisgebiet weniger als 0,3 bis 0,4 Millionen Franken.

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.

Von den total 30 berücksichtigten Unwetterereignissen wurden 80% als leicht, 10% als mittelschwer und 10% als schwer eingestuft. 15 Ereignisse verursachten Schäden innerhalb eines einzelnen Kantons beziehungsweise Halbkantons, 11 dehnten sich über zwei bis vier, und 4 über fünf bis sieben Kantone aus.

Als ein einziges Unwetterereignis bezeichnen wir 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.

In Bild 1 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 wurden in folgende vier Gruppen zusammengefasst (Tabelle 1):

Gewitter und intensive Regen: Mit über 90% aller Sachschäden des Jahres 1996 dominiert diese Gruppe kostenmässig sehr stark. Alle drei als schwer eingestuften Schadenereignisse mussten ihr zugeordnet werden.

Tabelle 1. Schadenursachen der 30 Unwetterereignisse des Jahres 1996.

	leicht	mittel- schwer	schwer	total
	%	%	%	%
Gewitter und intensive Regen	33	7	10	50
Langandauernde Regen	17	3	–	20
Schneeschnmelze mit Regen	–	–	–	–
Unbekannte Ursache und andere Gründe	30	–	–	30
Total	80	10	10	100

Tabelle 2. Schadenarten der 30 Unwetterereignisse des Jahres 1996.

	leicht	mittel- schwer	schwer	total
	%	%	%	%
Wasserschäden	37	7	7	51
Lockermaterialschäden	33	–	–	33
Wasser- und Lockermaterialschäden	10	3	3	16
Total	80	10	10	100

Langandauernde, starke Regen: Mit nur 8% der Sachschäden fiel die Bilanz dieser Gruppe – im Gegensatz zu den Jahren 1993 und 1994 – stark unterdurchschnittlich aus.

Schneeschnmelze und Regen: Kein einziges der 30 berücksichtigten Ereignisse konnte dieser Gruppe zugeschrieben werden.

Unbekannte Ursachen oder andere Gründe, die im Zusammenhang mit Starkregen Schäden zur Folge hatten: In diese Rubrik wurden die mangels ausreichender Beschreibung nicht klassierbaren Schäden aufgenommen. Immerhin neun Ereignisse, alle mit geringfügigen Schadenauswirkungen, gehen auf das Konto dieser Gruppe.

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, Übermürungen, Rufen usw.).

Vorwiegend durch Lockermaterial verursachte Schäden: Zu dieser Gruppe gehören sämtliche Arten von Rutschungen und Kriechvorgängen ausserhalb des unmittelbaren Bach- und Flussbereiches.

Tabelle 3. Jahreszeitliche Verteilung der 30 Unwetterereignisse des Jahres 1996 (Anzahl Ereignisse).

		Monat	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	total
Schwere der Schäden	leicht		–	–	–	–	3	2	4	7	–	3	3	2	24
	mittelschwer		–	–	–	–	–	1	1	1	–	–	–	–	3
	schwer		–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	–	3
Ursache der Schäden	Gewitter und intensive Regen		–	–	–	–	1	6	3	5	–	–	–	–	15
	Langandauernde Regen		–	–	–	–	1	–	2	–	–	–	2	1	6
	Schneeschnmelze und Regen		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	unbekannte und andere Ursachen		–	–	–	–	1	–	–	3	–	3	1	1	9
Art der Schäden	Wasser		–	–	–	–	1	5	3	4	–	–	2	–	15
	Lockermaterial		–	–	–	–	2	–	1	2	–	3	–	2	10
	Wasser und Lockermaterial		–	–	–	–	1	1	2	–	–	1	–	–	5
Total der Ereignisse		–	–	–	–	3	6	5	8	–	3	3	2	30	

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.

Jahreszeitliche Verteilung der Ereignisse (Tabelle 3)

Der mit Abstand schadenträchtigste Monat war der Juni mit rund 70 % aller Sachschäden sowie allen drei schweren Ereignissen. Es folgen die Monate August (19%) und Juli (9%). Somit geht fast die gesamte Schadenssumme des Jahres 1996 zulasten dieser drei Sommermonate. Auch in bezug auf die Anzahl Schadenereignisse dominieren die Sommermonate mit fast zwei Drittel. Das übrige Drittel verteilt sich etwa gleichmässig auf die Monate Mai, Oktober, November und Dezember. Von Januar bis April sowie im September ist die Schweiz von Wasser- und Rutschungsschäden verschont geblieben.

3. Chronologischer Jahresrückblick

Die Witterung zeichnete sich im ersten Halbjahr durch Trockenheit und überdurchschnittliche Wärme aus. Die Niederschlagsmenge im ersten Quartal lag beispielsweise in Zürich mit 91 mm weit unter dem langjährigen Mittel von 209 mm, also 209 Liter pro m². Auch der Frühling war (noch) angenehm warm und etwas zu trocken. Dafür erlebten wir einen Sommer, der nicht als solcher empfunden wurde. Das bisschen Sommerwetter fand 1996 nämlich frühzeitig im Juni statt. Nach den Durchschnittswerten zu urteilen, war dieser trübe Sommer aber kein aussergewöhnlicher, trotz der schlechtesten Badesaison seit 50 Jahren. Wegen der starken Bewölkung bzw. seltenem Sonnenschein fielen die Nachttemperaturen trotz vielen Bisenlagen nie tief, so dass es gar zu einem leichten Wärmeüberschuss kam. Das schlechte Sommerwetter hatte aber auch eine gute Seite: Die Ozonbelastung ist in der Schweiz auf den tiefsten Stand seit drei Jahren gefallen. Trotz dem kühlen Dezemberwetter war das Jahr 1996 insgesamt warm und trocken.

Januar

Trockener Start ins Jahr 1996: Der Januar geht als trockenster Monat des 20. Jahrhunderts in die Witterungsgeschichte ein. In Zürich wurden nur gerade 5 Liter Niederschlag pro m² gemessen. Dies entspricht nur etwa 10 % des langjährigen Mittels. Ausserdem war der Januar extrem neblig.

In Baden AG lag an 18 Tagen ein «grauer Deckel» über der Region. Die Genfer sahen vom 12. bis Ende des Monats überhaupt keinen einzigen Sonnenstrahl. Unwetter-schäden blieben, wen wundert es, völlig aus.

Februar

Zu kalt und zu trocken, in den Niederungen verhältnismässig schneereich. Meldungen von Unwetterereignissen sind keine eingegangen.

März

Mit Kapriolen zwischen Frühlingsgefühlen mit Temperaturen von über 20 Grad und Zähneklappern (mit minus 8 Grad) war der März – nun schon als dritter Monat in Folge – erneut viel zu trocken und etwas zu kühl (*Reusser*, Station Ennetbaden AG). Nennenswerte Unweterschäden blieben der Schweiz auch im März erspart.

April

Wiederum zu trocken, jedoch wenigstens angenehm warm. Der April 1996 ist der bereits vierte ereignislose Monat ohne erwähnenswerte Unweterschäden.

Mai

Nass, bedeckt und durchschnittliche Temperaturen. Trotz überdurchschnittlichen Regenmengen blieb der Monat Mai in der Unwetterstatistik weit unter der üblichen Schadenerwartung. Erwähnenswert sind einzig die am 8. Mai durch lokale Gewitter ausgelösten Überschwemmungen in den Kantonen Waadt und Freiburg. Zahlreiche Keller, Strassen und Kulturen standen, teilweise auch wegen überforderter Kanalisationen, unter Wasser.

Juni

Warm, bedeckt und etwas zu trocken. Nach einer Bruthitze Anfang des Monats suchte vom 7. bis 12. Juni eine Unwetterserie die Schweiz heim. Die Unwetter verursachten insgesamt Wasserschäden von weit über 20 Millionen Franken. Eine Frau ertrank in den Fluten des Steinibaches bei Giswil OW.

Die Schadenserie begann am 7. Juni mit Gewittern und Hagelschlägen in der Westschweiz. In Borex GE wurde ein Quartier nun schon zum siebten Mal in den letzten Jahrzehnten überschwemmt. Mit dem Bau eines Retentionsbeckens versucht man nun, dieser «ewigen» Überflutungen Herr zu werden. Am 8. Juni durchquerte eine kräftige Gewitterfront die Schweiz und verursachte in fünf Kantonen Überschwemmungen, Erdbeben und beträchtlichen Hagelschaden (siehe unter artfremde Schäden). Betroffen wurden vorwiegend die Westschweiz sowie der Kanton Bern. Schwerpunkte im Kanton Waadt waren die Region Rolle und Vaulion. Das Juradörfchen stand teilweise bis zu 60 Zentimeter unter Wasser.

Auch in anderen Gebieten kam es zu überschwemmten Häusern, Fabriken und Strassen, vor allem an der Côte, in der Broyeebene sowie im Raume Romont. Im Kanton Bern litt vor allem das Aaretal, insbesondere Niederwichtach, unter den Gewittern. Weil die Rohre der eingedolten Dorfbäche die gewaltigen Fluten nicht mehr fassen konnten, brachen die Gewässer aus und verursachten Wasserschäden von über einer Million Franken. Insgesamt belaufen sich die Unweterschäden vom 8. Juni auf sieben bis neun Millionen Franken. Nur einen Tag später staute sich eine weitere Gewitterfront am Alpennordhang. Die Wolken entluden sich diesmal über der Zentralschweiz. Bei Giswil OW brach der Steinibach¹ mit viel Geschiebe aus. Drei junge Leute wurden von den Fluten mitgerissen; eine Frau ertrank dabei. Die Hochwasser zerstörten und beschädigten Sperren und Leitwerke (Bild 2); ganze Hangpartien rutschten ab. Auch die Badeanstalt sowie der Campingplatz wurden verwüstet (Bild 3). Die Feuerwehr rettete 13 Personen aus misslicher Lage. Bei Sofortmassnahmen mussten rund 20 000 m³ Geröll aus dem Bachbett wegtransportiert werden, um den Wassermassen wieder freien Lauf zu verschaffen. Vom Steinibach wurden insgesamt 200 000 m³ Geschiebe abgelagert. Ausserdem wurden aus dem Sarnersee ca. 1000 m³ Schwemmholz gefischt.

Ob der Campingplatz von Giswil in einer Gefahrenzone liegt, wurde von einem Gutachten der Gemeinde Anfang August verneint. Noch 1993 hatte der Regierungsrat je-

¹Laut dem Wetterradar hat sich in weniger als einer Stunde eine lokale und sehr intensive Gewitterzelle über dem Einzugsgebiet des Steinibaches entleert. Die Schauer erreichten von 15.30 bis 15.50 Uhr (UTC-Zeit) mit über 100 mm/Std. ihre stärksten Intensitäten (nach H. H. Schiesser, Atmosphärenphysik ETH-Hönggerberg, Zürich). Aus dem Einzugsgebiet hinter der Alp Grund mit einer Grösse von 5 km² wurde ein Höchstwasserabfluss von 45 bis 50 m³/s errechnet (Oberforstamt Obwalden, Abt. Naturgefahren).

doch die dortige Campingzone nicht genehmigt. Anmerkung: Weniger Glück jedenfalls hatten all jene Camper in Nordspanien, als am 7. August 1996 eine Sturzflut Tod und Verderben über ihren Campingplatz brachte. Dazu meinte ein spanischer Geologe «...wo ein Campingplatz im Überschwemmungsgebiet eines Baches oder Flusses liegt, an dem ein Risiko von überraschend auftretenden Überflutungen besteht, ist eine Katastrophe vorprogrammiert...». In neuerer Zeit kamen auch in der Schweiz Campeure ums Leben: Am 24. Juli 1981 wurde im Val da Treps bei Domat-Ems GR ein Lager campierender Blauringmädchen von einem Ruffenniedergang überrascht und verschüttet. Sechs Mädchen fanden dabei den Tod. Seit «Menschengedenken» war an diesem Ort nie etwas passiert. Der Bach wurde deshalb als absolut harmlos angesehen (Zeller et al., 1982). In Erinnerung bleibe auch die Giswiler Katastrophe von 1629: Nach einer Verklausung der Giswiler Laui durch Hangrutschungen erfolgte am 13. Juli der verhängnisvolle Durchbruch. Alt-Giswil wurde zu einem Massengrab, überdeckt mit 40 m hohem Schutt. Ein Wiederaufbau lohnte sich nicht mehr. Das Gebiet wurde dem Bach überlassen und das Dorf weiter östlich neu aufgebaut (Röthlisberger, 1991).

Das vierte in Serie wütende Sommergewitter hat am 10. Juni im Raume Beromünster–Oberes Wynental Schäden von gegen neun Millionen Franken angerichtet. Unzählige Keller, Gebäude, Lagerhallen, Strassen und Felder wurden überschwemmt. Ursache waren intensive Regengüsse, verbunden mit Hagelschlag.

Die «Winon» (Wyna) brach aus «...als wär ein Staudamm gebrochen...». Dabei wurde die bisherige Höchsthochwassermarken vom Mai 1867 um rund einen Meter übertroffen (Bilder 4 und 5). Aus dem ganzen Michelsamt LU gingen rund 200 Schadenmeldungen ein. Geröll, Schutt und Geschwemmsel verstopften Bachdurchlässe und Übergänge, so dass es zu zahlreichen Staus und Ausbrüchen kam. Nach nur zwei Jahren (19. Mai 1994, Röthlisberger, 1995) wurde das Obere Wynental AG erneut von einem sogenannten «Jahrhundert-Hochwasser» getroffen, das «Weihnachts-Hochwasser» von 1995 nicht mitgerechnet. In Menziken AG strömten die Wasserfluten mehrere Stunden kniehoch durch die Strassen; in Reinach AG standen Kell-

er, Tiefgaragen, Geschäfte und öffentliche Gebäude unter Wasser. Ein Grund für die schweren Überschwemmungen ist auch im Versagen des Frühwarnsystems zu suchen. Laut Aargauer Stimmen haben die Luzerner Gemeinden ihre Aargauer Nachbarn «...null und nichts...» alarmiert. Eine gute Nachricht: Dieses Juni-Hochwasser brachte nun endlich Luzerner und Aargauer an einen Tisch, wo sie sich gemeinsam Gedanken zur Sanierung des Wynenbaches machten. Am 12. Juni verursachten Gewitter mit starken Regenfällen in weiten Teilen der Schweiz Wasserschäden. Betroffen wurden sieben Kantone in der Inner- und Ostschweiz sowie im Mittelland. Innert weniger Tage wurde die Region Giswil OW zum zweiten Mal von Unwettern heimgesucht. Der Steinibach brach erneut aus; über hundert Leute waren im Einsatz. An der Ostflanke des Stanserhorns (Wiesenberg/Dallenwil NW) brachten die Bäche Tausende von Kubikmetern Geschiebe und Geröll zu Tale. Dank neuer Bachverbauungen zeigten die Hochwasser aber keine schlimmen Folgen für die Siedlungs- und Landwirtschaftsgebiete.

In Schwyz, Zürich und St. Gallen kam es zu überschwemmten Strassen, Kellern, Garagen und Feldern, teilweise auch wegen überforderter Kanalisationen. Die Schäden hielten sich aber in Grenzen. Mittelstarke Schäden meldeten dagegen das Thuner Westamt (Blumenstein BE) und das Entlebuch (Region Flüeli LU). Zum kalendarischen Sommerbeginn, am 20. Juni, suchte ein schweres Hagelgewitter mit Überflutungen das Mendrisiotto, den Südzipfel der Schweiz, heim.

Juli

Etwas zu nass und zu warm. Obwohl uns der Juli 1996 als verregnet und zu kühl im Gedächtnis ist, lagen die Temperaturen im Mittel um ein halbes Grad über dem Durchschnitt (SMA, Station Zürich).

Mit nur vier leichten und einem mittelschweren Ereignis und einer gesamten Schadensumme von rund drei Millionen Franken fiel der sonst schadenträchtige Sommermonat Juli ganz aus dem Rahmen des Üblichen. Am 5. Juli führten Gewitter mit heftigen Regengüssen und Sturmböen



Bild 4. Die beiden Hochwassermarken der Wyna/Winon am Rhyndbrunnen in Beromünster LU. Das Foto zeigt die Hochwassergrenzen vom Mai 1867 (untere Marke) sowie rund einen Meter höher jene vom 10. Juni 1996 (obere Marke). Foto: P. Sulser, WSL

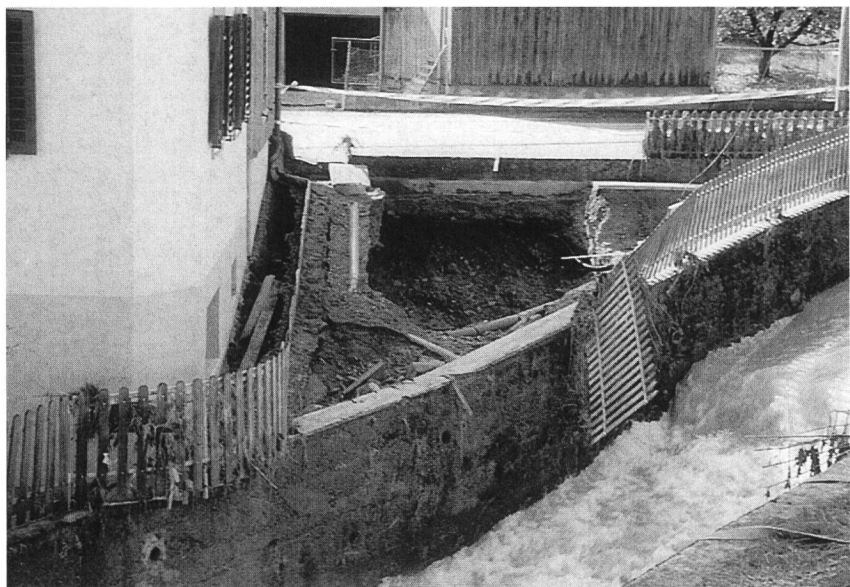


Bild 5. Hochwasserschäden in Beromünster LU nach Ausbrüchen der Wyna am 10. Juni 1996. Interessant die starken Auskolkungen und Ausschwemmungen des Vorgartens. Das Foto wurde einige Zeit nach dem Höchstwasserstand aufgenommen.

Foto: H. Kunz, Baudepartement des Kantons Aargau



Bild 6. Das Foto zeigt das ganze Einzugsgebiet des Ritigrabens, am Fuss von Gabelhorn und Seetalhorn. Unten im Bild (an der Strasse) liegt Niedergrächen VS, das durch die Murgänge unmittelbar bedroht ist. Die Alarmanlage liegt ungefähr an der Waldgrenze.
Foto: M. Zimmermann, Geo 7, Bern

zu erheblichen Schäden. Betroffen wurde der Sopraceneri TI sowie die Region Romanshorn–Arbon TG. Der hartnäckige Dauerregen vom 6. bis 8. Juli verursachte in sechs Kantonen Überschwemmungen, Erdbeben und Strassensperrungen. Die Feuerwehren waren wegen zahlreicher überfluteter Keller und verschütteter Strassen im Dauereinsatz. Dass es nicht zu schwereren Schäden kam, ist dem Speicherungsvermögen der im Juni ausgetrockneten Böden sowie teilweise den freien Kapazitäten der Stauseen zu verdanken. Ausserdem waren die Niederschläge wohl ergiebig, die Regenintensitäten aber keinesfalls extrem. Der Schnee fiel bis auf 1500 m hinunter, so dass es zu einem verzögerten Abfluss ohne extreme Hochwasserspitzen kam. Erneut betroffen wurde das Tessin (Sopra- und Sotoceneri) sowie die Innerschweiz. In Giswil OW musste die Feuerwehr schon zum dritten Mal aufgeboten werden. Bei Bauen UR brach der Riedtobelbach infolge verstopften Durchlasses aus und verschüttete die Strasse. Im Kanton Schwyz meldeten zahlreiche Gemeinden leichtere Unwetterschäden. Im Simmental BE entgleiste ein Schnellzug wegen eines Erdbebens, und im Gürbetal bei Belpmoos-Kehrsatz BE kam es zu einem Dammbbruch an der Gürbe. Felder und Strassen wurden dabei überflutet. Der Damm brach genau an der Stelle, wo unmittelbar vorher der Damm wegen Bauarbeiten abgetragen werden musste. Es ist daher möglich, dass die Erdmassen nicht mehr so fest verankert und verfestigt waren wie vorher. Fast alle Jahre

wieder: Rufen blockierten am 24. Juli nach heftigen Gewitterregen die Strasse nach Zermatt VS. Der berühmte Ritigraben bei St. Niklaus (Bild 6) lagerte rund 600 m³ Schutt und Geröll auf der Strasse ab. Dank der Alarmierungsanlage konnte die Strasse aber rechtzeitig gesperrt werden; niemand wurde verletzt. Laut Meinung von Einheimischen ist das Fassungsvermögen der Röhre unter der Strasse hindurch ungenügend: «...es wirkt wie ein Milchsieb...». Bereits kleinere Mengen von Schutt und Geröll führen zu Verstopfungen und somit zu den «ewigen» Ausbrüchen. Die Probleme haben nach Ansicht von Fachleuten (Zimmermann und Mani, 1997) ihren Ursprung aber im steilen und gefrorenen Anrissgebiet. Dort ereignen sich immer wieder Abbrüche, die dann unten zu Schäden führen.

Gegen Ende des Monats verursachten lokal eng begrenzte Gewitter kleinere Schäden in den Kantonen Aargau und Luzern.

August

Stark bedeckt, temperaturmässig etwas zu warm (Reusser, Station Ennetbaden AG). Laut SMA-Station Zürich: Ein zu warmer und etwas zu trockener Monat, obwohl unser subjektives Empfinden den August 1996 als schlecht einstuft (wegen der wenigen Sonnenstunden). Wie der Vormonat ist auch der August, schadenmässig gesehen, weit unter dem Mittel geblieben. Von den acht Unwetterereignissen, vorwiegend verursacht durch Gewitter, konnten sieben als leicht und nur gerade eines musste als mittelschwer eingestuft werden. Zu Beginn des Monats zog eine Gewitterfront über die Schweiz hinweg und richtete in sechs Kantonen, vorwiegend im Kanton Luzern, Schäden von rund vier Millionen Franken an. Die heftigen Gewitterregen, die von orkanartigen Winden und Hagelschlag begleitet waren, verursachten Hochwasser, Bachausbrüche, Rufen und Erdbeben. Es wurden zahlreiche Keller, Strassen und Kulturen überflutet; Strassen und Bahnen wurden unterbrochen. In Luzern und seiner Agglomeration waren rund ein Dutzend Feuerwehren im Einsatz. In Gisikon LU unterspülte der Klausbach den Reussdamm, was zu einem Bruch führte. Die Gemeinde Flühli LU wurde bereits zum dritten Mal in diesem Jahr von Unwettern heimgesucht. Der Wald, der das Dorf vor Murgängen und Steinschlag schützen sollte, zerfällt und überaltert zusehends, weil Nutzung und Pflege infolge der hohen Kosten nicht mehr optimal ausgeführt werden. Im Kanton St. Gallen wurden die Dörfer im Weisstannental infolge Ruffenniedergänge von der Umwelt abgeschnitten. Im St. Galler Rheintal sorgten Bachausbrüche und verstopfte Durchlässe für Überschwemmungen. Die Kantone Aargau, Glarus, Graubünden und die Waadt kamen mit einem «blauen Auge» davon. Die Region Burgdorf BE wurde innert Wochenfrist gleich zweimal von Gewittern mit schweren Regenfällen heimgesucht (5. und 10. August). Zahlreiche Keller, Betriebe, Strassen und Unterführungen wurden überschwemmt, nicht zuletzt auch wegen Kanalisationsrückstauen. Im Schilstal SG rutschten ausserdem rund 80000 m³ Erd- und Felsmassen in den Schiltsbach und stauten ihn zu einem künstlichen Seelein auf. Mit Baggereinsätzen musste der Bachlauf freigemacht werden, um einen eventuellen unkontrollierten Durchbruch zu verhindern. Immer noch sind schätzungsweise weitere 100000 m³ in Bewegung.

Gegen Ende des Monats brachte eine Kaltluftfront viel Regen und Schnee bis 1800 Meter. Als Folge davon kam es auf der Alpensüdseite zu Erdbeben, Ruffenniedergängen und Überschwemmungen. Speziell aus dem Muggiotal TI, aber auch aus dem ganzen Mendrisioto wurden erheb-

liche Schäden gemeldet. Unterhalb Vex VS donnerten rund 10000 m³ Material ins Bachbett der Borgne und bildeten einen Aufstau. Zum Glück fand das Wasser einen eigenen Abfluss, so dass keine Gefahr für die Unterlieger in Bramois bestand.

September

Kühl, trüb und trocken nur, von einem «Altweibersommer» keine Spur. Meldungen über Unwetterschäden blieben aus.

Oktober

Mild und feucht, vor allem aber trüb und sonnenarm. Schadenarmer Monat mit drei leichten Rutschungsereignissen. Erwähnenswert ist jenes von Braunwald GL: Dort rutschten grössere Mengen von Geröll in eine Bachrunse und werden wohl beim nächsten Hochwasser als Murgang in die Linth verfrachtet. Dank des schützenden Gebirgswaldes blieben die unterhalb der Rutschung befindlichen Gebäude vor Schäden verschont.

November

Zu nass und zu mild. Mitte November sorgten heftige Regenfälle für Überflutungen im Bündnerland und am Lago Maggiore TI. Vier Regentage liessen den See um über zwei Meter ansteigen. Die Schäden in der Region blieben bescheiden.

Dezember

Das Jahr verabschiedete sich mit einer schneidend kalten Winterwoche sowie einigen Rutschungen. Erwähnenswert ist einzig der Erdrutsch in L'Etivaz VD, welcher die Strasse zwischen Château-d'Oex und dem Col-des-Mosses für kurze Zeit blockierte.

Artfremde Schäden

Führt die klimatische Veränderung (Erwärmung) der letzten Jahrzehnte auch zu einer Veränderung in der Hagelhäufigkeit und Hagelintensität? Die Meteorologin *Saskia Willemse*, «Wetterfee» bei Radio DRS, Radio Z und Radio Zürisee, kommt in ihrer Dissertation zum Schluss, dass die Gewittertätigkeit eine sehr grosse Variabilität aufweist und dass eine eindeutige Gewitterzunahme nicht zu beobachten sei. Frau Willemse sieht also keinen direkten Zusammenhang zwischen den festgestellten gestiegenen Mittelwerten der Temperatur und einer vermehrten Gewitterbildung (*Torriani-Braga, Y., 1996*). Laut der Herbstaube des «Hagel Kurier» war das Jahr 1996 ein mittleres Schadenjahr. Die Hagelschläge konzentrierten sich mehrheitlich auf die Westschweiz sowie auf die Obstgebiete des Kantons Thurgau. Die übrigen Elementarschäden bewegten sich in einem erheblich bescheideneren Rahmen als im Vorjahr. Für die rund 8000 Hagel- sowie 500 anderen Elementarschäden wird mit einer Schadenssumme von insgesamt 33 Millionen Franken gerechnet.

Im vorliegenden Bericht nicht berücksichtigt wurden, da artfremd, u. a. folgende Schadenereignisse:

– 3. Januar: Schlammlawine ob Thal SG. Nach einem Defekt an der Hauptwasserleitung löste das ausfliessende Wasser einen Sturzbach aus. Dabei wurden Rebkulturen verwüstet sowie Strassen und zwei Häuser überschwemmt.

– 24. Januar: Felssturz im Tödgebiet GL. Einige hunderttausend Kubikmeter Fels und Geröll sind auf die Sandalp knapp neben dem Ausgleichsbecken des Stausees Limmern niedergedonnert. Experten befürchten einen Bach-

aufstau, der bei starken Regenfällen das Ausgleichsbecken samt Maschinenhaus überschwemmen könnte.

– 3. März: Zweiter Bergsturz im Tödgebiet GL. Zwischen 0,5 und 1 Million Kubikmeter Gestein stürzten auf die Sandalp nieder. Eine Alphütte, ein Stall sowie 50 Hektaren Wald und Alpweiden wurden zerstört.

– April: Anhaltende Trockenheit sorgte für viele Waldbrände. Nach dem viel zu trockenen Winter und Frühjahr herrschte grosse Waldbrandgefahr in der Schweiz. Folge: Aus acht Kantonen wurden Wald- und Flurbrände gemeldet. Allein die Kosten der Brandkatastrophe im Walliser Pfynwald werden auf über 24 Millionen Franken geschätzt (Sofortmassnahmen eine Million, Verbauungen gegen Bodenerosion sowie Wiederaufforstungen 23 Millionen Franken).

– 8.–10. Juni: Die heftigen Hagelschläge richteten Schäden von mindestens sechs Millionen Franken an.

– 20. Juni: Ein rund 15minütiges Hagelgewitter hinterliess im Mendrisiotto TI etwelche Schäden. In Mendrisio waren die Strassen stellenweise mit einer zehn Zentimeter dicken Hagelschicht bedeckt.

– 3. August: Heftige Unwetter mit Blitzbrand- und Hagelschäden von mehreren Millionen Franken.

– 10.–11. August: Zahlreiche Hagelschläge haben an Schweizer Kulturen Schäden von rund 1,6 Millionen Franken verursacht.

– 11.–12. November: Föhnstürme mit bis zu 190 km/h fegten über die Zentral- und Ostschweiz hinweg und hinterliessen umgestürzte Bäume, blockierte Strassen und Bahnlinien, abgedeckte Häuser und Verletzte; v. a. blies ein Windstoss die 50 Tonnen(!) schwere Zugkomposition der Wengernalpbahn aus den Schienen.

– 13.–14. November: Überraschend starke Schneefälle sorgten in höheren Lagen für Verkehrsstörungen und grosse Lawinengefahr.

– Ende November: Des Guten zuviel – so viel Schnee wie seit langem nicht mehr. In den Alpen wurden zahlreiche Dörfer von der Aussenwelt abgeschnitten; höchste Lawinengefahr herrschte. Auf Schweizer Strassen kam es zu zahlreichen Unfällen und zu einem Verkehrschaos.

– Ende Dezember: Kältewelle mit tiefsten Dezembertemperaturen seit 23 Jahren. In Zürich wurde mit minus 12,9 Grad der niedrigste Dezemberwert seit 1973 registriert. Aber nicht nur in der Schweiz, sondern in ganz Europa herrschte klirrende Kälte.

Literatur

Frank, F., 1996: Lassen die Stürme nach? Tages-Anzeiger, 29. November 1996.

Röthlisberger, G., 1991: Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz. Ber. Eidgen. Forschungsanst. Wald, Schnee und Landschaft 330: 122 S.

Röthlisberger, G., 1995: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1994. «wasser, energie, luft» 87, 1/2: 1–9.

Röthlisberger, G., in Vorbereitung: Unwetterschäden in der Schweiz. Historische Sintfluten und Überschwemmungen (1. Teil) – 25 Jahre Unwetterstatistik. Schadenbilanz der Jahre 1972–1996 (2. Teil). Erscheint voraussichtlich 1998 als WSL-Bericht.

Torriani-Braga, Y., 1996: Gewittertätigkeit in der Schweiz – häufiger oder intensiver? Aktuelle Hagel-Information, Zürich. Sommer 1996, 85. 4 S.

Zeller, J.; Röthlisberger, G., 1982: Unwetterschäden in der Schweiz im Jahre 1981. «wasser, energie, luft», 74, 4: 123–127.

Zimmermann, M.; Mani, P., 1997: Murganggefährdung im Ritigraben. Macht sich eine Klimaänderung bemerkbar? «wasser, energie, luft», 89.

Adresse des Verfassers: *Gerhard Röthlisberger*, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, CH-8903 Birmensdorf.