

Rolf Peter Sieferle, Helga Breuninger (Hg.)

Natur-Bilder

Wahrnehmungen von Natur und Umwelt
in der Geschichte

Rolf Peter Sieferle lehrt Neuere Geschichte an der Universität Mannheim.
Helga Breuninger leitet den Forschungsbereich der Breuninger Stiftung
GmbH, Stuttgart. 1998 gaben beide den Band »Kulturen der Gewalt.
Ritualisierung und Symbolisierung von Gewalt in der Geschichte« heraus.

Campus Verlag
Frankfurt/New York

Inhalt

Vorwort der Herausgeber	7
Einleitung: Naturerfahrung und Naturkonstruktion	9
<i>Rolf Peter Sieferle</i>	
Der Einfluß religiöser Vorstellungen, Normen und Rituale auf die Ressourcennutzung einfacher Gesellschaften am Beispiel der Cree und der Maring	19
<i>Jürg Helbling</i>	
Enkis Haus und Sanheribs Garten. Mesopotamische Natursicht im Wandel	43
<i>Hannes D. Galter</i>	
Naturverständnis im vormodernen China	73
<i>Gudula Linck</i>	
Sakralisierung als Naturschutz? Heilige Bäume und Wälder in Nepal	117
<i>Axel Michaels</i>	
Natur als Landschaft und als Gott. Fluß- und Berggötter in der Spätantike	137
<i>Reinhard Falter</i>	
Böden in Agrargesellschaften: Wahrnehmung, Behandlung und Theorie von Cato bis Palladius	181
<i>Verena Winiwarter</i>	

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

*Natur-Bilder: Wahrnehmungen von Natur und Umwelt in der
Geschichte / Rolf Peter Sieferle; Helga Breuninger (Hg.). – Frankfurt/Main;
New York: Campus Verlag, 1999
ISBN 3-593-36327-5*

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere
für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Copyright © 1999 Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main
Druck und Bindung: Druckhaus »Thomas Müntzer«, Bad Langensalza
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.campus.de

Die virtuelle Landwirtschaft der Hausväterliteratur	223
<i>Jörn Sieglerschmidt</i>	
Jan van Eycks Rolin-Madonna als Antwort auf die Krise des mittelalterlichen Universalismus. Eine naturästhetische Perspektive	255
<i>Ruth Groh</i>	
Gewitter und Blitzableiter. Historische Deutungsmuster eines Naturphänomens und deren Umschlag in Technik	279
<i>Andreas Schmidt</i>	
Rodungen im Gebirge – Überschwemmungen im Vorland: Ein Deutungsmuster macht Karriere	297
<i>Christian Pfister/Daniel Brändli</i>	
Atmosphären in der Natur: Phänomene oder Konstrukte?	325
<i>Michael Großheim</i>	
Die Autoren	367

Vorwort der Herausgeber

Was sehen wir, wenn wir Natur wahrnehmen? Was erleben wir, wenn wir uns in die Landschaft begeben? Tauchen wir in wirkliche Atmosphären der Natur ein, oder bringen wir Bilder und Gefühle aus unserem kulturgeprägten Inneren mit, die wir draußen wiederzuerkennen meinen? Gibt es eine einheitliche, eindeutige Natur, die sich den Menschen als ein Objekt darbietet, auf das sie einen erkennenden Blick werfen können? Oder lebt jede Kultur in ihrer eigenen Natur, ist Natur also ein Entwurf, den sich die Menschen von ihrer Außenwelt machen und der mehr über die jeweilige Kultur aussagt als über jene Außenwelt?

Was war gemeint, wenn die Römer von Flußgöttern sprachen? Was berührt uns heute, wenn wir Naturdarstellungen altorientalischer Kulturen erblicken? Sehen wir in der Landschaft das gleiche, was ein Maler im späten Mittelalter darstellen wollte? Was wußten antike Agrarschriftsteller, wenn sie vom Boden sprachen? Und von welchen Wahrnehmungstraditionen waren deutsche Autoren geprägt, die in der frühen Neuzeit über die Landwirtschaft nachdachten? Kommen in diesen alten Texten zeitübergreifende Erfahrungen zum Vorschein, oder drückt sich in ihnen eine Vorstellungswelt aus, die uns im Grunde völlig fremd bleibt?

Oder blicken wir über den Raum der Alten Welt hinaus in fremde Kulturen, von denen keine Tradition zu uns herüberreichen kann. Waren nordamerikanische Indianer Natur-Völker, die auf völlig andere Weise als wir mit ihrer natürlichen Umwelt umgingen? Hatten die alten Chinesen überhaupt eine Vorstellung von Natur oder ordneten sie sich die Welt auf ganz andere Weise? Wenn in Nepal von heiligen Bäumen die Rede ist – hat dies Gemeinsamkeiten mit dem, wovon die antike Erfahrungsreligion sprach? Und leben wir vielleicht selbst innerhalb eines mentalen Horizonts, der von Vorurteilen geprägt ist, die unsere Wahrnehmung dirigieren und praktische Lösungen mehr oder weniger plausibel machen?

- Luz, Johann Friederich: Unterricht vom Blitz und den Blitz= oder Wetter Ableitern zur Belehrung und Beruhigung sonderlich der Ungelehrten und des gemeinen Mannes. Frankfurt, Leipzig 1784.
- Meidinger, Heinrich: Geschichte des Blitzableiters. Karlsruhe 1888.
- Meyers Konversations-Lexikon. Leipzig, Wien (5. Aufl.) 1894, Bd. 7, S. 535–538.
- Meyers Konversations-Lexikon. Leipzig, Wien (5. Aufl.) 1894, Bd. 3, S. 92–94.
- Muchembled, Robert: Kultur des Volks – Kultur der Eliten. Die Geschichte einer erfolgreichen Verdrängung. Stuttgart 1982.
- Reimarus, J.A.H.: Neuere Bemerkungen vom Blitze; dessen Bahn, Wirkung, sichern und bequemen Ableitung: aus zuverlässigen Wahrnehmungen von Wetterschlägen dargelegt. Hamburg 1794.
- Rochow, Friedrich Eberhard von: Schulbücher Gesamtausgabe. Versuch eines Schulbuches für Kinder der Landleute oder zum Gebrauch in Dorfschulen 1772 u. Der Kinderfreund. Ein Lesebuch zum Gebrauch in Landschulen, Teil I und II, 1776/1779, hg. v. Jürgen Benneck. Köln, Wien 1988 (= Schulbücher vom 18. bis 20. Jahrhundert für Elementar- und Volksschulen, Bd. 1).
- Salzmann, Christian Gotthilf: Konrad Kiefer oder Anweisung zu einer vernünftigen Erziehung der Kinder. Ein Buch für's Volk (1796), hg. v. Theo Dietrich. Bad Heilbrunn/Obb. 1961 (= Klinkhardts Pädagogische Quellentexte).
- Salzmann, Christian Gotthilf: Krebsbüchlein oder Anweisung zu einer unvernünftigen Erziehung der Kinder (1780), hg. v. Theo Dietrich. Bad Heilbrunn/Obb. (2. Aufl.) 1967 (= Klinkhardts Pädagogische Quellentexte).
- Schneiders, Werner: Aberglaube. In: Ders. (Hg.): Lexikon der Aufklärung. Frankfurt/M. 1995, S. 25–27.
- Stegemann: Blitz. In: Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens, hg. v. Hanns Bächtold-Stäubli und Eduard Hoffmann-Krayer, Berlin, Leipzig 1927, Bd. 2, Sp. 1399–1419.
- Stegemann: Gewitter. In: Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens, hg. v. Hanns Bächtold-Stäubli und Eduard Hoffmann-Krayer, Berlin, Leipzig 1930/31, Bd. 3, Sp. 815–833.
- Stephani, Heinrich: Über die Natur und Menschenkunde als zwei Hauptfächer der menschlichen Grundbildung. In: Der Schulfreund 3, 1820, S. 14–29.
- Van-Mons: Ueber stinkende Nebel und verwandte Lufterscheinungen. In: Archiv für die gesammte Naturlehre 7, 1826, S. 339–342.
- Wunderlich, Heinke: Landschaft. In: Werner Schneiders (Hg.): Lexikon der Aufklärung. Frankfurt/M. 1995, S. 235f.
- Zimmermann, W.F.A.: Der Erdball und seine Naturwunder. Populäres Handbuch der physischen Geographie. Ersten Bandes zweite Abtheilung. Berlin (5. Aufl.) 1856.
- Zwote Predigt. Von einigen schrecklichen Naturbegebenheiten und andern sogenannten Widerwärtigkeiten. In: Predigten für das Landvolk, hg. v. Johannes Martin Miller. Zweytes Bändchen. Frankfurt, Leipzig 1786, S. 34–46.

Rodungen im Gebirge – Überschwemmungen im Vorland: Ein Deutungsmuster macht Karriere¹

Christian Pfister und Daniel Brändli

Das Abholzungsparadigma – ein wissenschaftliches Konstrukt?

Im Oktober 1987 machte das Nachrichtenmagazin „India Today“ in einem Artikel das Königreich Nepal und dessen Bevölkerung für die Überschwemmungskatastrophen in der Ganges-Ebene verantwortlich.² Die Zusammenhänge schienen auf der Hand zu liegen: Starkes Bevölkerungswachstum im Himalajagebiet, zunehmende Nachfrage nach Brennholz, dadurch Entwaldung immer höher gelegener und steilerer Gebiete – erhöhte Abflüsse, zunehmende Erosion und größere Sedimentfracht der Flüsse, Aufsedimentierung der Ströme im Tiefland, dadurch vermehrte Überschwemmungen. Was bisher als Laune der Natur hingenommen worden war, konnte nun auf einmal einem Verursacher angelastet werden, einer Bergbevölkerung, die ihre Ressourcen übernutzte und den Bevölkerungen im Tiefland die Nebenwirkungen ihres Tuns in Form von immer schwereren Überschwemmungen überbürdete.

Die Nepali ließen sich den Vorwurf, für die Überschwemmungen in Indien verantwortlich zu sein, nicht gefallen, dem verbalen Schlagabtausch zwischen Delhi und Katmandu folgte Säbelrasseln. Zur Problemlösung wurde die Wissenschaft eingeschaltet. Ein Projekt der United Nations University spürte den Ursachen der Überschwemmungen in den folgenden Jahren nach, kein leichtes Unterfangen, wenn man bedenkt, daß keiner der beiden Streithähne die sensiblen Niederschlagsdaten herausrücken wollte. Die Ergebnisse der Untersuchung lassen aufhorchen: Einmal zeigte es sich, daß die Überschwemmungen in erster Linie durch das regionale Niederschlagsgeschehen

¹ Dieser Aufsatz beruht zu einem erheblichen Teil auf der Lizentiatsarbeit von: D. Brändli, Mit Bäumen gegen Fluten, Überschwemmungsrisiko und Forstwesen während des 18. und 19. Jahrhunderts. Historisches Institut der Universität Bern, Typoskript, Bern 1998.

² A. Farzend, Bihar floods, Looking northward, in: India Today 15.10.1987, zit. in: T. Hofer, Floods in Bangladesh, a Highland-Lowland Interaction?, in: Geographica Bernensia G48, Bern 1998, 1.

verursacht werden. Eine Analyse des Sedimentmaterials ergab, daß auch der größere Teil der Ablagerungen aus der Ebene selbst stammt. Kein Zusammenhang ergab sich im weiteren zwischen den Rodungen in Nepal und der Abflußbildung. Werden die gerodeten Flächen nämlich mit zweckmäßigen landwirtschaftlichen Methoden bewirtschaftet oder kann sich der Boden zumindest mit Gras bedecken, nehmen weder der Oberflächenabfluß noch die Erosion zu. Die Überschwemmungen im Tiefland waren also – um einen saloppen Ausdruck zu gebrauchen – hausgemacht.³

Im vorliegenden Aufsatz soll dargelegt werden, in welchem wissenschaftlichen, gesellschaftlichen und umwelthistorischen Kontext das „Abholzungsparadigma“, wie wir dieses oben ausgeführte Denkmuster nennen möchten, entstanden ist und im Alpenraum Fuß gefaßt hat. Wir beobachten dazu einerseits die historischen Gesellschaften, die Überschwemmungen, d.h. Naturkatastrophen, – der bekannte Soziologe Niklas Luhmann nannte dies „*Beobachtung zweiter Ordnung oder sekundäre Beobachtung*“⁴ –, andererseits beobachten wir die historischen Naturkatastrophen selbst mit den Instrumenten der heutigen Wissenschaft! Bei dieser doppelten Beobachtung bewegen wir uns auf zwei Ebenen – einerseits auf jener der rekonstruierten physischen Prozesse, andererseits auf jener der zeitgenössischen Perzeption dieser Prozesse. Die Vorgehensweise ist dem jeweiligen Gegenstand anzupassen. Mit einem vorwiegend naturwissenschaftlichen Ansatz werden die Prozesse rekonstruiert, mit einem sozialwissenschaftlichen Ansatz wird ihre Perzeption untersucht. Die oft behauptete Objektivität der naturwissenschaftlichen Vorgehensweise wird durch diesen doppelten Zugriff in Frage gestellt. Die Art und Weise, wie wir die Welt sehen, stellt stets das Ergebnis wissenschaftlich-kultureller Prozesse dar, die in einem bestimmten historischen Kontext zu verorten sind. Sind die aus einem solchen Prozeß fließenden Erkenntnisse einmal akzeptiert, werden sie außerhalb der kleinen Community der Fachgelehrten nicht mehr hinterfragt, sondern für bare Münze genommen. Nach Thomas S. Kuhn, dem wir die Einsicht in diese Zusammenhänge verdanken⁵,

³ Hofer, 1998, XIVf.

⁴ N. Luhmann, *Soziologie des Risikos*. Berlin 1991, 23.

⁵ T. S. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt 1976.

beherrscht das Paradigma die Diskussion so lange, bis – kurz gesagt – Phänomene auftreten, die mit seinem Grundcharakter unvereinbar sind. Solche Anomalien können den Anstoß liefern für einen Wechsel des Paradigmas.

Einleitend ist kurz auf die Vorstellungen einzugehen, die vor dem Aufkommen des Abholzungsparadigmas die Diskussion über die Ursache von Überschwemmungen beherrschten. Bis zum 17. Jahrhundert wurden Naturkatastrophen – wie wir aus punktuellen Berichten aus verschiedenen Ländern wissen – auch in den Schichten der Gebildeten als ein Element gesehen, das zur göttlichen Ordnung alles Bestehenden in Gegensatz stand, als etwas Chaotisches, das letztlich als Gottes Strafe oder Mahnung gedeutet werden mußte. Häufig bezog sich die Wahrnehmung von Naturkatastrophen nicht auf das Ereignis selbst, sondern auf die dahinter vermuteten Verheißungen für die Zukunft.⁶ Mythische Ansichten über das Wesen der Natur vermischten sich dabei mit sittlichen und religiösen Motiven. So war den Gesellschaften lange nicht einsichtig, daß das Wasser in den Flüssen und Bächen vom Regen her stammte.⁷ Das viele Wasser, das mit großem Getöse in die Täler donnerte, heißt es in einer Beschreibung der Überschwemmung vom September 1678 in der Gascogne, stamme aus großen Seen, die im Felsmassiv eingeschlossen seien. Heftige Beben im Erdinnern hätten diesem Wasser nun einen Ausgang geöffnet.⁸ Naturkatastrophen wurden nach alter Auffassung von Gott geschickt und konnten somit nur durch ihn abgewendet werden. Beichte und Bettage waren die einzigen Hilfsmittel, die dem Menschen dazu offen standen.⁹

⁶ C. Desplat, *Pour une histoire des risques naturelles dans les Pyrénées occidentales françaises sous l'Ancien Régime*, in: B. Bannassar, (ed.), *Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne*. Toulouse 1996, 123.

⁷ B. Desailly, *Les ingénieurs des Ponts et Chaussées face aux inondations en Roussillon à la fin du XVIIIème siècle*, in: Centre Interdisciplinaire de recherche sur les Milieux naturels et l'Aménagement rural CIMA (ed.), *Le torrent et le fleuve, risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont. Fin XVIIème–XXème siècles. Rapport final*, O.O. 1991, 91.

⁸ F. Lebrun, *La terre et le monde souterrain*. Paris 1983. J. Bertioz, *L'effondrement du Mont Granier, les textes historiques et légendaires du XIIème au XVIIème siècle*, in: *Le Monde Alpin et Rhodanien* 1987, 7–68. S. Briffaud, *Le savant, l'état et la catastrophe, le prodigieux débordement de 1678 et l'émergence d'une nouvelle approche des sinistres*, in: CIMA, 1991, 74–90.

Götter schaffen zwar keine Gewißheit; ihr Walten ist unberechenbar und geheimnisvoll. Sie nennen aber die Regeln, denen man sich zu beugen hat, wenn man ihren Zorn nicht erregen will.¹⁰

Religiöse Deutungsmuster hielten sich in der ländlichen Bevölkerung teilweise bis ins 20. Jahrhundert hinein, während sich die städtischen Eliten schon in der Aufklärung dem neuen, naturwissenschaftlichen Weltbild zuwandten.¹¹ Das Abholzungsparadigma war Teil dieses Weltbildes. Seine politische Karriere wurde im Alpenraum, ähnlich wie auf dem indischen Subkontinent, durch die zeitliche Abfolge der Überschwemmungen entscheidend geprägt. Deshalb muß vorgängig kurz auf den wechselnden Rhythmus dieser Ereignisse eingegangen werden. Aufgearbeitet ist in dieser Beziehung der zentrale Alpenraum, während für andere Teile der Alpen noch Forschungsbedarf besteht.

Umweltgeschichtliche Randbedingungen: Die Überschwemmungen im Alpenraum und im Alpenvorland

Die klimageschichtliche Rekonstruktion der in den letzten Jahrhunderten nachgewiesenen Naturkatastrophen ist von der Klimaforschung bisher vernachlässigt worden, obschon die Naturkatastrophen den hauptsächlichen Aufhänger der Klimafrage in der öffentlichen Diskussion bilden. Der geringe Stellenwert der Naturkatastrophenforschung läßt sich in den Berichten des Intergovernmental Panel on Climatic Change (IPCC) ablesen, das als Organ für globale Politikberatung tätig ist. Klimageschichtlich reichen diese Berichte bis zur Eiszeit und weiter zurück. Bei den Naturkatastrophen begnügen sie sich mit dem Zeitraum der letzten hundert Jahre.¹²

9 R. Sprandel, *Mentalitäten und Systeme, neue Zugänge zur mittelalterlichen Geschichte*. Stuttgart 1972. M. Lehner, „Und das Unglück ist von Gott gemacht...“, *Geschichte der Naturkatastrophen in Österreich*. Wien 1995, 121.

10 Luhmann, 1991, 16.

11 Lehner, 1995.

12 J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Calander, N. Harris, A. Kattenberg, K. Maskell (ed.), *Climate Change, the Science of Climate Change. Contribution of Working Group*

Im Rahmen des Schweizer Klimaforschungsprogramms „Klimaänderungen und Naturkatastrophen“¹³ wurden neben den markanten Anomalien auch die außergewöhnlichen Naturkatastrophen (Überschwemmungen, Winterstürme, Lawinen) der letzten 500 Jahre rekonstruiert.¹⁴ Die wichtigsten Quellen sind chronikalische Berichte. Je außergewöhnlicher ein Ereignis und je größer die dadurch angerichteten Schäden, desto ausführlicher ist es beschrieben worden. Die wirklich schweren Ereignisse, die in den Einzugsgebieten mehrerer Flüsse große Schäden anrichteten, sind in einer Vielzahl von Quellen dokumentiert, die einander gegenseitig ergänzen und stützen. Aus den Fallstudien der Gegenwart kennen wir außerdem die meteorologischen und hydrologischen Prozesse, die solchen Katastrophen zugrundeliegen. Das ergibt die Möglichkeit, die Aussagen der Chronisten nach sachlogischen Gesichtspunkten zu überprüfen. Als Kriterium für die Schwere einer Überschwemmung dienten einerseits die angerichteten Schäden an der Infrastruktur, andererseits die Verbreitung der Überschwemmungen. In Abb. 1 sind nur schwere Ereignisse berücksichtigt, die in mehreren großen Tälern nachgewiesen sind. Die meisten davon sind im Zeitraum zwischen dem 20. August und dem 10. November des jeweiligen Jahres aufgetreten.

Faßt man nur gerade die letzten hundert Jahre ins Auge, wie dies der Optik des IPCC entspricht, könnte man aus Abb. 1 den Eindruck gewinnen, die extremen Überschwemmungen hätten in den letzten zwei Jahrzehnten zugenommen. Anhand der letzten 250 Jahre relativiert sich dieser Eindruck. Es zeigt sich, daß schwere Überschwemmungen im 19. Jahrhundert sehr viel häufiger aufgetreten sind, und zwar besonders in den 60 Jahren zwischen 1830 und 1890. Dabei handelt es sich nicht um ein statistisches Artefakt: Zumindes die Daten für den Lago Maggiore im Grenzgebiet zwischen der Südschweiz und Italien sind von 1829 an durch Pegelmessungen in Sesto Calende kontinuierlich dokumentiert. In den 50 Jahren 1825–1875 trat der Lago Maggiore nicht

12 I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge 1995.

13 Nationales Forschungsprogramm Nr. 31.

14 C. Pfister, *Wetternachhersage, 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen*. Mit einem Vorwort von Hartmut Grassl und Beiträgen von Jürg Luterbacher und Heinz Wanner. Bern 1999.

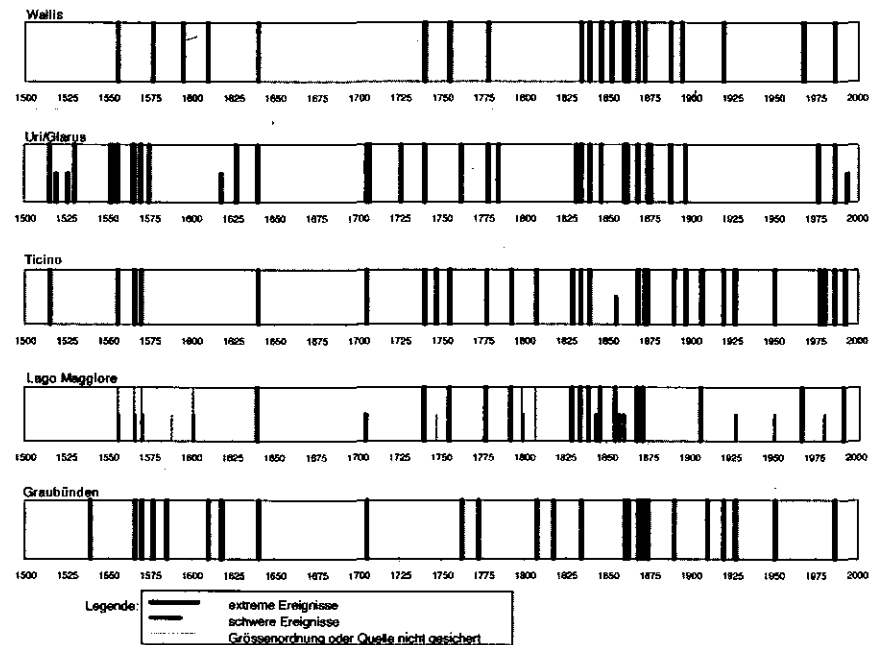


Abb. 1: Extreme Überschwemmungen in den alpinen Einzugsgebieten der Rhone (Wallis), der Reuss/Linth (Uri, Glarus), des Ticino und des Rheins (Graubünden) sowie Hochstände des Lago Maggiore in den vergangenen fünfhundert Jahren Quelle: Pfister 1999.

weniger als zehnmals über die Ufer, also in jedem fünften Jahr. Besonders ausgeprägt bündeln sich die Überschwemmungen im gesamten Schweizer Alpenraum in den Jahren 1860–1875.

Verlängern wir unsere Betrachtungszeit um weitere 250 Jahre, zeigt sich ein neues Phänomen: Zwischen 1641 und 1706, also während eines ganzen Menschenalters, blieb der zentrale Alpenraum von schweren Überschwemmungen verschont. Das völlige Fehlen einschlägiger Berichte kann nicht der Lückenhaftigkeit der Überlieferung zugeschrieben werden. Dafür ist die Zahl und Dichte der Daten in den vorangehenden Jahrzehnten zu groß und die Übereinstimmung zwischen den vier Einzugsgebieten zu offensichtlich.

Aus diesen Zeitreihen der schweren Überschwemmungen läßt sich der Schluß ziehen, daß in einem natürlichen Klima erhebliche Unterschiede in der

mittelfristigen Häufigkeit von Überschwemmungen auftreten können. In besonderem Maße häuften sich Überschwemmungen im zentralen Alpengebiet wie im Mittelland um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Diese Randbedingung war für die politische Umsetzung des Abholzungsparadigmas in der Schweiz von entscheidender Bedeutung.

Die Rezeption des Abholzungsparadigmas in Wissenschaft und Öffentlichkeit und seine Umsetzung in die Politik.

Erstmals wurde eine argumentative Verknüpfung von Rodungen in Gebirgsräumen und dem Auftreten von Überschwemmungen im späten 18. Jahrhundert in den Pyrenäen hergestellt. Zwar ist es durchaus möglich, daß diese Zusammenhänge schon früher postuliert wurden, wohl auch in anderen Kulturen; doch für die Durchsetzung des Paradigmas im Alpenraum im 19. Jahrhundert war dies ohne Bedeutung. Die Pyrenäen wurden in den 1760er und 1770er Jahren von einer Serie von schweren Überschwemmungen heimgesucht. Betroffene Regionen waren bisher in der Regel sich selbst überlassen worden. Nun aber erreichten die Schäden ein solches Ausmaß, daß der vollständige Ruin ganzer Gemeinwesen drohte.¹⁵ Die Menschen suchten sich vor neuen Katastrophen zu schützen, indem sie sich im Gebet an Gott oder seine Stellvertreter wandten. Die königliche Verwaltung schlug einen neuen Weg der Problemlösung ein. Sie entsandte erstmals Wissenschaftler, Experten, die nach Abhilfe zu suchen hatten. Fachleute für Wasser- und Straßenbau wurden seit der Jahrhundertmitte in der königlichen „Ecole des Ponts et Chaussées“ ausgebildet. Die in die Pyrenäen entsandten Ingenieure suchten zunächst einmal in historischen Chroniken nach, ob sich eine vergleichbare Serie von Überschwemmungen in der Vergangenheit finden lasse. Ein für Ingenieure bemerkenswertes Vorgehen! Da sie dabei nicht fündig wurden, deklarierten sie die Serie von Überschwemmungen als etwas Neuartiges, und suchten nach möglichen Erklärungen. In ihren Gutachten griffen sie die weit verbreiteten Kla-

¹⁵J.-M. Antoine, B. Desailly, J.-P. Métaillé, La chronologie des crues et phénomènes torrentiels dans les Pyrénées (XVIIIème–XXème siècles), in: CIMA, 1991, 16ff.

gen über Holzangel¹⁶ auf und stellten einen kausalen Zusammenhang zwischen der Entwaldung und dem häufigeren Auftreten von Überschwemmungen her. In der Revolutionszeit war dieses Denkmuster in Frankreich, wie aus amtlichen Schreiben hervorgeht¹⁷, verbreitet.

Im folgenden soll dargestellt werden, wie das Abholzungsparadigma von den Pyrenäen auf den Alpenraum übertragen worden ist: 1797 publizierte der französische Wasserbauingenieur Jean-Antoine Fabre bereits in vierter Auflage seinen „Essai de la théorie des torrents et des rivières“, in dem er den Zusammenhang zwischen der Entwaldung von Berggebieten und dem Auftreten von Überschwemmungen generalisierte. Sein Ziel war es, die Intervention des Gesetzgebers in den seiner Auffassung nach zerstörerischen Umgang der lokalen Bevölkerung mit dem Wald zu begründen. Fabre forderte den Gesetzgeber auf, das Abholzen von Gebirgswäldern unter Strafe zu stellen.¹⁸ Tatsächlich erließ Napoleon Bonaparte dann 1803 mit dieser Begründung ein entsprechendes Gesetz.¹⁹ 1817 sprach sich Rougier de la Bergerie, ein Angehöriger der legislativen Versammlung, in seinem Werk „Les forêts de la France“ für den generellen gesetzlichen Schutz der Wälder aus.²⁰

Im deutschsprachigen Raum wurde die französische Literatur auf Grund der sprachlichen Barrieren lange nicht rezipiert. Bahnbrechend wirkte deshalb

16 Die Realität einer Holznot im 18. Jahrhundert ist umstritten. Vgl. die Kontroverse zwischen J. Radkau, Zur angeblichen Energiekrise des 18. Jahrhunderts, in: Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 73/1986, 1–37 und R.-J. Gleitsmann, Aspekte der Ressourcenproblematik in historischer Sicht, in: Scripta Mercaturae 15/1981, 33–89.

17 Antoine et al. (1991), 17f. 18 Jean Antoine Fabre, Essai de la théorie des torrents et des rivières, contenant les moyens les plus simples d'en empêcher les ravages, d'en rétrécir le lit et d'y faciliter la Navigation, le Hallage et la Flotaison, accompagné d'une discussion sur la Navigation intérieure de la France, et terminé par le projet de rendre Paris, Port maritime, en faisant remonter à la voile, par la Seine, les Navires qui s'arrêtent à Rouen, par le citoyen Fabre, Ingénieur en chef des Ponts et chaussée, au Département du Var. Paris 1797, 10.

19 G. Bourgin, La Révolution, l'agriculture, la forêt. Paris 1989, 192f.

20 Baron de Rougier de la Bergerie, Les forêts de la France, leurs rapports avec les climats, la température et l'ordre des saisons, avec la prospérité de l'agriculture et de l'industrie, suivis de quelques considérations sur leur aliénation par le domaine. Paris 1817.

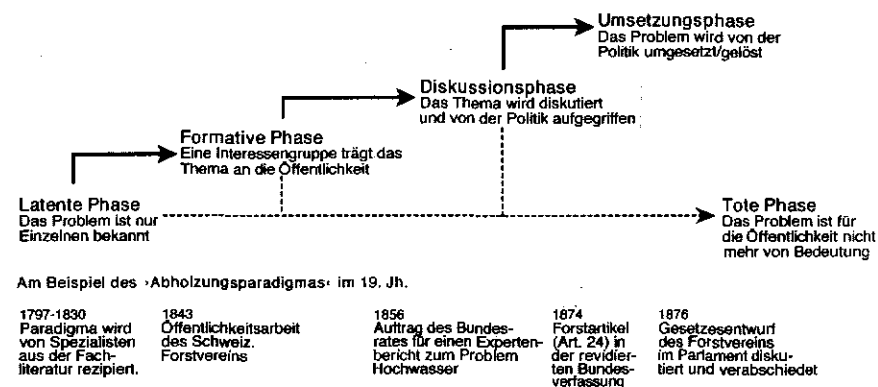


Abb. 2: Die Karriere eines politischen Themas am Beispiel des Eidgenössischen Forstpolizeigesetzes von 1876.

Grundlagen: N. Luhmann, Öffentliche Meinung; in: W. R. Langenbucher, Politik und Kommunikation, München 1979. G. Bloetzer, Die Oberaufsicht über die Forstpolizei nach schweizerischem Bundesstaatsrecht. Zürich 1978.

die 1828 erschienene deutsche Übersetzung der 1825 publizierten Preisschrift von Alexandre Moreau de Jonnés „Untersuchungen über die Veränderungen, die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen“²¹. Dieses Buch erschien ein Jahr vor dem Einsetzen der langen Serie von Hochwassern im Alpenraum und entfaltete in diesem Sinne eine Langzeitwirkung.

Im folgenden soll der Kommunikationsprozeß im Dreieck Wissenschaft – Öffentlichkeit – Politik am Beispiel der Schweiz näher betrachtet werden.

Der Soziologe Niklas Luhmann hat ein überzeugendes Konzept entworfen, wonach erfolgreiche Themen im politischen Diskurs einem idealtypischen Phasenablauf folgen und dabei eine Art Karriere durchlaufen²² (vgl. Abb. 2). Die meisten Themen sind zunächst nur wenigen bekannt und für die Öffentlichkeit scheinbar nicht bedeutsam (*Latente Phase*). Unter Umständen wird

21 Alexandre Moreau de Jonnés, Untersuchungen über die Veränderungen, die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen. Aus dem Französischen übersetzt von W. Widenmann, Prof. der Forstwissenschaft zu Tübingen. Tübingen 1828.

22 N. Luhmann, Öffentliche Meinung, in: Politische Vierteljahresschrift 11/1970, 2–28.

ein Thema von Interessengruppen aufgegriffen, die ihm Zeit und Ressourcen widmen und es an die Öffentlichkeit tragen (*Formative Phase*). Dort rivalisiert das Thema mit anderen Themen um die knappe Aufmerksamkeit des Publikums. In diesem Anfangsstadium müssen einige Hürden überwunden werden. Gewinnt das Thema an Popularität, wird es zum Bestandteil der öffentlichen Meinung. Es erscheint in der Tagespresse, in Berichterstattungen, die voraussetzen, daß seine Vorgeschichte bekannt ist. Nun sind es nicht mehr Außenseiter, die sich des Themas annehmen, sondern es sind politische Gruppierungen (*Diskussionsphase*). Diese schreiben das Problem auf ihre Fahnen und schleusen es in den politischen Entscheidungsprozeß ein. Die Zeit dafür ist üblicherweise knapp. Entweder wird das Problem in relativ kurzer Zeit gelöst, d.h. in Gesetze umgesetzt (*Umsetzungsphase*), oder es verliert seine Attraktivität für die Medien (*Phase des Zerfalls*). Luhmanns Modell ist seither immer wieder rezipiert, und empirisch angewandt worden. 1981 hat es Russ-Mohl auf sechs Phasen erweitert.²³

Damit sich ein Thema politisch entfalten kann, müssen eine Reihe von Aufmerksamkeitsregeln erfüllt sein:

1. Das Thema muß als *etwas Neues* betrachtet werden und sich dadurch von den gleichbleibenden Umständen abheben.
2. Das Phänomen muß *grundlegende Werte der Gesellschaft bedrohen* und damit breite Bevölkerungsschichten mobilisieren.
3. Der *Absender/in der Botschaft* muß in der Öffentlichkeit über großes Ansehen und *Glaubwürdigkeit* verfügen.²⁴

Die Hochwasser in den 1830er Jahren wurden von ihrer Häufigkeit und von ihrem Ausmaß her als etwas Neues, buchstäblich Unerhörtes, empfunden. Zu den beiden alpinen Überschwemmungen von 1834 und 1839, die mit den Hochwassern von 1987 vergleichbar sind²⁵, trat 1837 die von Jeremias Gott-

23 S. Russ-Mohl, Reformkonjunkturen und politisches Krisenmanagement. Opladen 1981. 24 daselbst, S. 24.

25 S. Hächler, Hochwasserereignisse im schweizerischen Alpenraum seit dem Spätmittelalter. Historisches Institut der Universität Bern, Typoskript, Bern 1991. G. Röhliberger, Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz, in: Berichte der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birnenstorf 1991.

helf geschilderte „Wassermot im Emmental“. Nach der geschätzten Kubatur des Abflusses handelt es sich um das größte Hochwasser der Emme, das aus den letzten fünf Jahrhunderten bekannt ist.²⁶ Das Auftreten von drei katastrophalen Ereignissen innerhalb eines einzigen Jahrzehnts weckte Beunruhigung und rief nach Erklärungen. Durchaus zu Recht stand die Öffentlichkeit vor dem Eindruck, seit Menschengedenken sei nichts Vergleichbares nachzuweisen. Das Abholzungsparadigma bot sich in dieser Situation als plausibles Erklärungsmodell an, beschleunigte sich doch im gleichen Zeitraum das Bevölkerungswachstum im Alpen- und Voralpenraum auf eine bisher unbekannte Größenordnung von über 1% pro Jahr.²⁷ Als Folge davon erreichte die Bevölkerung um 1850 in vielen Gemeinden des Alpen- und Voralpengebiets einen vorher und seither nie mehr erreichten Höchststand.²⁸ Da die lokalen Wälder dort den gesamten Bedarf an Heiz-, Bau- und Zaunmaterial zu decken hatten, wurden sie massiv übernutzt. Für den Kanton Bern ist errechnet worden, daß der Bedarf an Holz um 1880 den jährlichen Aufwuchs um mehr als das Doppelte übertraf. Im Berner Oberland, wo viele Bäume unter dem Verbiß eines Heeres von 40 000 Ziegen zu leiden hatten, deckte der jährliche Aufwuchs sogar nur einen Drittel des Bedarfs.²⁹ Der scheinbaren Kausalität zwischen Pauperismus, Nutzungsdruck und Entwaldung gab der Schweizer Forstpionier Karl Kasthofer wie folgt Ausdruck:

26 R. Weingartner, H. Aebischer, A. Elsässer, A. Gees, K. Kan, S. Manser, Analyse der räumlichen und zeitlichen Variabilität der Hochwasser in der Schweiz. Schlussbericht des Nationalen Forschungsprogrammes „Klimaänderungen und Naturkatastrophen“, NFP 31. Zürich 1998.

27 C. Pfister, Im Strom der Modernisierung, Bevölkerung, Wirtschaft und Umwelt im Kanton Bern 1700–1914. Bern 1995, 95f.

28 C. Pfister, H.-R. Egli (Hg.), Historisch-Statistischer Atlas des Kantons Bern 1750–1995, Umwelt, Bevölkerung, Wirtschaft, Politik. Bern 1998, 46–49.

29 M. Stuber, „Wir halten eine fette Mahlzeit; denn mit dem Ei verzehren wir die Henne“, Konzepte nachhaltiger Waldnutzung im Kanton Bern 1750–1880, in: Beih. Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 82, Bern 1997.

„Konfucius spricht: wer Kinder zeugt und Bäume pflanzt, der wird den Himmel gewinnen. Für's erste sorgen unsere Hirtenvölker schon, für's zweite haben sie wenig Lust“³⁰.

Auf die Agenda gesetzt wurde das Abholzungsparadigma von den Forstfachleuten, die in manchen Staaten Europas damals um ihre Anerkennung als Berufsstand kämpften. Weite Beachtung fand in der Schweiz die 1842 erschienene Schrift von Charles Lardy mit dem Titel „Denkschrift über die Zerstörung der Wälder in den Hochalpen“³¹. Dem angeblich rücksichtslosen Raubbau der Bergbevölkerung, der sogenannten „Alpenplage“, lastete Lardy die Schuld für die Überschwemmungen in den angrenzenden Ebenen an und forderte Maßnahmen zur Wiederaufforstung.

Mit ihrem Vorschlag, die Wälder aufzustocken und zu Formen einer nachhaltigen Nutzung überzugehen, glaubten die Forstleute zwei Probleme zu lösen, die in der Diskussion des 19. Jahrhunderts einen hohen Stellenwert einnahmen. Die Zerstörung der Wälder und der Kampf gegen die immer häufiger auftretenden Überschwemmungen. Wesentlich für den Erfolg des Abholzungsparadigmas ist einmal der Umstand, daß sich die Forstinteressen 1843 im Schweizerischen Forstverein institutionalisierten.³² Damit wurde ein Expertenforum geschaffen, das sich den Behörden als Ansprechpartner anbot. Lange Zeit war der Forstverein flachlandlastig und hatte keine Mitglieder aus Gebirgskantonen.³³

Einen zweiten, gesellschaftlich nicht kontrollierbaren, begünstigenden Faktor stellte der Rhythmus der Überschwemmungen dar. Im Jahrzehnt 1847–1856 häuften sich verheerende Überschwemmungen im gesamten Alpenvorland (Schweizer Mittelland, Österreich, Frankreich) in einzigartiger Weise. Diese

30 K. Kasthofer, Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Susten, Gotthard, Bernardin, Oberalp, Furka und Grimsel, Aarau 1822; zit. in: Christian Küchli, Wurzeln und Visionen, Promenaden durch den Schweizer Wald. Aarau 1992, 28.

31 C. Lardy, Denkschrift über die Zerstörung der Wälder in den Hochalpen, die Folgen davon für diese selbst und die angrenzenden Landestheile und die Mittel diesen Schaden abzuwenden. Zürich 1842.

32 E. Landolt, Festschrift zum 50jährigen Jubiläum des Schweizerischen Forstvereins gegründet am 27. Mai 1843. Zürich 1893.

33 H. Tromp, G. Bloetzer, Entstehungsgeschichte der schweizerischen Oberaufsicht über die Forstpolizei bis zur Gründung des Eidgenössischen Oberforstinspektorsrats vor 100 Jahren, in: Schweiz Zschr. f. Forstwesen 1974, 885.

Ereignisse schienen die Richtigkeit des Abholzungsparadigmas zu bestätigen und verlangten nach Abhilfe. In Österreich war das Wissen um die Schutzfunktionen des Waldes wie in Frankreich ebenfalls schon im 18. und im frühen 19. Jahrhundert verbreitet, aber die Forderungen der Fachleute fanden erst nach den verheerenden Überschwemmungen von 1848 und 1851 das Ohr des Gesetzgebers.³⁴ Nach dem katastrophalen Hochwasser vom September 1856 im Schweizer Mittelland forderte der Schweizerische Forstverein, der seit 1850 über ein eigenes Presseorgan verfügte, vom Bundesrat eine Verbesserung der forstlichen Verhältnisse im Gebirge mit der Begründung „weil sich von den Bergen aus, Folge der stattfindenden unvorsichtigen Entwaldung, sehr häufig Verderben über die schönen Flußthäler des flächeren Landes verbreitet“³⁵. Der Forstverein als pressure group versuchte das Thema in die Arena der Politik zu tragen, indem er die Überschwemmungen als noch nie dagewesene Ereignisse in apokalyptischen Dimensionen ausmalte. Damit verbuchte er einen ersten Erfolg: Der Bundesrat betraute den an der eben gegründeten Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) als Forstfachmann tätigen Elias Landolt, den Präsidenten des Forstvereins, mit der Erstellung eines Berichtes, der in der Öffentlichkeit große Beachtung fand. Darin forderte Landolt die Ausschüttung von Bundesmitteln für Aufforstungen und Hangverbauungen auf Kosten der großen Summen, die Bund und Kantone für die Eindämmung der Flüsse in den Talgebieten auszuschütten bereit waren.³⁶ Er sprach sich also, um die heutige Terminologie zu verwenden, zur Vermeidung künftiger Überschwemmungen an Stelle von Maßnahmen „End of pipe“ zugunsten von präventiven Maßnahmen aus. Dabei dürfte sich Landolt am Vorbild Frankreichs orientiert haben, wo Napoleon III. auf Grund der Häufung von Überschwemmungen in den 1850er Jahren 1860 ein Gesetz zur Wiederbewaldung der Gebirge erlassen hatte, das für Aufforstungen die Ausschüttung staatlicher Hilfsgelder vorsah.³⁷

34 Lehner, 1995.

35 E. Landolt, Denkschrift des Schweizerischen Forstvereins an die Eidg. Bundesregierung betreffend Untersuchung der Hochgebirgswaldungen. Zürich 1856, 25.

36 E. Landolt, Bericht an den hohen Schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Hochgebirgswaldungen, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859 und 1860. Bern 1862.

37 Centre National de la Recherche Scientifique CNRS (ed.), Les Eaux et les Forêts du 12e au 20e siècle. Paris 1989.

„Die grossartige Kalamität des letzten Herbstes hat das Volk geweckt und auf die bösen Folgen der Vernachlässigung der Waldungen aufmerksam gemacht. Alles ist jetzt bereit, etwas zu tun, das Übel an der Wurzel anzugreifen und zur Verhütung ähnlicher Zerstörungen grosse Opfer zu bringen. Jetzt würden Forstgesetze angenommen, Techniker angestellt, die zur Verbesserung der Forstwissenschaft erforderlichen Mittel bewilligt. Wartet man dagegen mit den hierzu erforderlichen Anregungen bis die Zeit die tiefen Eindrücke des letzten Herbstes verwischt hat, so wird die Lösung unserer Aufgabe sehr erschwert, weil die Opferwilligkeit abnimmt und die Neigung alles beim Alten zu lassen, wieder wächst. [...] Schmiedet das Eisen, weil's warm noch ist.“

Elias Landolt an den Verhandlungen des Schweizerischen Forstvereins 1869 in Chur, in: Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 1870, 78f. Chur, in: Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 1870, 78f.

1868 brach erneut eine gewaltige Überschwemmungskatastrophe über den zentralen Alpenraum herein. Sie kostete 50 Todesopfer und richtete für über 14 Mio. Franken Schäden an.³⁸ Diese Summe entsprach der gesamten Wertschöpfung der schweizerischen Maschinenindustrie in diesem Jahr.³⁹ Erneut setzte der Bundesrat eine Expertenkommission zur Abklärung der Ursachen ein. Die meisten Experten waren sich darüber einig, daß die extremen Niederschläge als primäre Ursache, die Entwaldung nur als sekundäre, hinzutretende Ursache⁴⁰ anzusehen sei.

Trotz diesem eindeutigen Tatbestand erklärte einer der Exponenten des Forstvereins an dessen Jahresversammlung von 1869, es sei unzweifelhaft nachzuweisen; „[...] daß die schon so oft aufgetretenen, in neuerer Zeit aber immer häufiger wiederkehrenden Verwüstungen unseres [...] Landes zum weit

38 A. Petrascheck, Die Hochwasser 1868 und 1987, ein Vergleich, in: Wasser, Energie, Luft 1989, 1–8.

39 H. Ritzmann-Blickenstorfer (Hg.), Historische Statistik der Schweiz. Zürich 1996, 867.

40 Brändli, 1998, 98ff. Die 120 Jahre später zur Untersuchung der Ursachen der schweren Überschwemmung von 1987 eingesetzte Expertenkommission kam nicht zu wesentlich anderen Schlussfolgerungen (vgl. Bundesamt für Wasserwirtschaft (Hg.), Ursachenanalyse der Hochwasser 1987, Ergebnisse der Untersuchungen, in: Mitt. des Bundesamtes für Wasserwirtschaft 4. Zürich 1991, 23–40. 41 Oberförster Kopp in den Verhandlungen des Forstvereins in Chur 1869, in: Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 1869, 87.

größten Theil Folge sind der unsinnigen, barbarischen Zerstörung der Wälder [...]“⁴¹. Das heißt: Die Exponenten des Forstvereins waren sich offensichtlich der Tatsache bewußt, daß sie auf eine differenzierte wissenschaftliche Argumentation verzichten mußten, wenn sie ihr Hauptanliegen, die Schaffung eines Bundesgesetzes, innert nützlicher Frist durchsetzen wollten. Sie orientierten sich in ihren öffentlichen Verlautbarungen deshalb am einprägsamen Ursache-Wirkungs-Schema des Abholzungsparadigmas. Die innerwissenschaftliche Diskussion – dies ist für das damalige Selbstverständnis der science community bezeichnend – wurde nicht an die Öffentlichkeit getragen.

Angemahnt wurde die Ausschüttung von Bundesmitteln an die Forstwirtschaft, die Aufklärung und Belehrung des Volkes (in heutiger Sprache Umwelt-erziehung), sowie die Einführung einer griffigen Gesetzgebung. Angesichts der damaligen Verhältnisse war dies kein leichtes Unterfangen; denn ein Forstgesetz des Bundes bedeutete in doppelter Weise einen Eingriff in geltendes Recht. Einmal beschränkte ein solches das private Eigentum, das damals als höchstes Rechtsgut galt. Zweitens berührte es die Souveränität der Kantone. Dies zu einem Zeitpunkt, wo die Wunden des letzten schweizerischen Bürgerkrieges, des Sonderbundkrieges von 1847, noch kaum vernarbt waren. Die Gebirgskantone, an die sich der Vorwurf der Alpenplage in erster Linie richtete, gehörten zum guten Teil zu den Verlierern von 1847 und pochten deshalb auf die ihnen verbliebene Souveränität. Dazu kommt, daß die politische Basis, die in der schweizerischen Referendumsdemokratie bekanntlich auch über Sachfragen entschied, von einer restriktiveren Forstgesetzgebung auf kantonaler Ebene alles andere als begeistert war. Forstgesetze, die die Anstellung von Personal und gewisse Zwangsmaßnahmen vorsahen, waren vom Souverän an der Urne oder in den Landsgemeinden wiederholt verworfen worden.⁴² In einem späteren Artikel ging Landolt so weit, die direkte Demokratie als Hemmschuh zu bezeichnen.⁴³

41 Oberförster Kopp in den Verhandlungen des Forstvereins in Chur 1869, in: Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 1869, 87.

42 Vgl. die Verhandlungen des Schweiz. Forstvereins in Zofingen 1860: „Durch welche Mittel lässt sich in denjenigen Kantonen, welche noch ohne genügende forstpolizeiliche Gesetzgebung sind, auf Verbesserung des Forstwesens hinarbeiten?“, in: Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 1861, 73ff. und 80ff.

43 E. Landolt, Macht das schweizerische Forstwesen Fortschritte?, in: Schweiz. Zschr. f. Forstwesen 1871, 1.

Anhand dieses Beispiels wird deutlich, daß wissenschaftliche Erkenntnis, Interessen und politisches Handeln, im Unterschied zur Auffassung von Ulrich Beck⁴⁴, schon in der Agrargesellschaft und in der Industriegesellschaft nicht sauber voneinander abgegrenzt werden können. Jürgen Büschenfeld hat diesen Sachverhalt auch am Beispiel der Debatte um Gewässerverschmutzung im deutschen Kaiserreich herausgearbeitet.⁴⁵

Die Karriere des Abholzungsparadigmas wurde 1870 und 1872 durch weitere Hochwasser gefördert. Dadurch wuchs das Lager jener, die rasche und wirksame Maßnahmen forderten. Die Annahme der neuen Bundesverfassung im Jahre 1874 – gegen den Willen der Alpenkantone – schuf die Voraussetzungen zur Schaffung eines schweizerischen Forstpolizeigesetzes, das 1876 in Kraft trat. Es blieb vorerst auf die gebirgigen Teile des Landes beschränkt. Darin verankert wurden die Pflicht zur nachhaltigen Bewirtschaftung, zur Beschränkung der Nebennutzungen und das Verbot von Rodungen. Der Bund verpflichtete sich zur Ausschüttung von Subventionen, zur Anlage von Schutzwäldern und zur Verbauung von Wildbächen.⁴⁶ Damit wurde das Problem, um auf das Modell Luhmanns zurückzukommen, einer Lösung zugeführt. Gefördert wurde der politische Bedeutungsverlust des Themas nicht zuletzt dadurch, daß sich der Rhythmus der schweren Überschwemmungen von der Mitte der 1870er Jahre an verlangsamte. Dies schien für die Richtigkeit des Abholzungsparadigmas zu sprechen und dürfte dazu beigetragen haben, daß ihm fortan in den Lehr- und Schulbüchern der Rang einer wissenschaftlichen Tatsache zugesprochen wurde. Erst 110 Jahre später, im Kontext der Debatte um Luftverschmutzung, „Waldsterben“ und die „Hochwasser 1987“, wurde das Thema Schutzwald politisch und wissenschaftlich wieder auf die Agenda gesetzt.

44 U. Beck, *Risikogesellschaft, auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt 1986, 252f.

45 J. Büschenfeld, *Flüsse und Kloaken, Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung 1870–1918*. Stuttgart 1997.

46 P. Schoeffel, *Das Eidgenössische Forstrecht und seine Entwicklung zu einem Element der Umweltschutzgesetzgebung*. Diss. iur. Basel 1978. G. Bloetzer, *Zur Entwicklung der schweizerischen Forstgesetzgebung*, in: *Schweiz. Zschr. f. Forstwesen* 1992, 607–627.

Ist die Demontage von Mythen kontraproduktiv?

Was läßt sich denn auf Grund unseres heutigen Wissens über den Zusammenhang von Rodungen und Überschwemmungen aussagen?

Bei der Beschäftigung mit dieser Frage stößt man zunächst auf das Skalenproblem. Die wissenschaftlichen Untersuchungen, die einen Zusammenhang zwischen Bewaldung und Abfluß nachgewiesen haben – und deren gibt es viele – sind auf kleinen Flächen durchgeführt worden und haben Extremereignisse kaum in Betracht gezogen.⁴⁷ Die Grundsatzfrage, „Do forests control run-off?“, ist vom Geographen Peter Germann neu aufgerollt worden.⁴⁸ Bedeutsam für die Verhältnisse in den Alpen ist der Befund, daß eine Bewaldung von <30 % auf den Abfluß generell kaum eine Wirkung hat.⁴⁹ Denn dort übersteigt die Bewaldung diesen Wert selbst heute, nach der massiven Aufforstung seit dem späten 19. Jahrhundert, nur an wenigen Stellen. Kleinräumige Untersuchungen haben zudem gezeigt, daß der Wald bei Starkniederschlägen oder während der Schneeschmelze gegenüber Wiesen über kein zusätzliches Rückhaltevermögen verfügt.⁵⁰ Viel entscheidender ist in diesem Falle die Vorgeschichte: Sind nach einer langen Niederschlagsperiode oder durch die Schneeschmelze alle Speicher in der Vegetationsdecke, in der Schneedecke und im Boden gefüllt, ist der Effekt des Waldes gering. Nach langen Trockenperioden, wenn die Speicher noch über große Kapazitäten

47 A. Bronstert, S. Vollmer, J. Ihringer, *A Review of the Impact of Land Consolidation on Runoff Production and Flooding in Germany*, in: *Phys. Chem. Earth* 20/1995, 321–329. D. Vischer, *Versiegelung der Landschaft – grössere Hochwasser?*, in: *Gas, Wasser, Abfall* 73/1993, 280–283. In der Schweiz wurden hydrologische Untersuchungen im Rappengraben und Sperbelgraben (Emmental) durchgeführt (vgl. A. Engler, *Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer*, in: *Mitt. der Schweiz. Anstalt f. das forstliche Versuchswesen* 12. Zürich 1919).

48 P. Germann, *Do forests control run-off?*, in: *Beiträge zur Hydrologie der Schweiz* 35/1994, 105–110. Vgl. auch: R. Immendorf (Hg.), *Hochwasser, Natur im Überfluss?*. Heidelberg 1997.

49 W. Kälin, *Unwetterschäden im Kanton Schwyz vom 31.7./1.8. 1977*, in: *Schweiz. Zschr. f. Forstwesen* 1977, 338–347.

50 E. Leuppi, F. Forster, D. Tarjan, *Waldwirkungen, Abflussbildung*, in: *Bundesamts f. Wasserwirtschaft* (Hg.), *Ursachenanalyse der Hochwasser 1987*. Bern 1991.

verfügen, ist er dagegen bedeutend.⁵¹ Solche Ergebnisse dürfen aber nicht unbesehen auf das Einzugsgebiet mittlerer Flüsse oder gar großer Ströme wie des Rheins oder der Donau übertragen werden und sie gelten nicht, oder nur in ganz eingeschränktem Maße, für „hundertjährige“, katastrophale Ereignisse.

Daß der Zusammenhang zwischen der Entwaldung im Gebirge und dem Auftreten von schweren Überschwemmungen im Vorland nicht schlüssig ist, erweist sich nicht zuletzt anhand der Zeit von 1641 bis 1707, in der sich im zentralen Alpenraum trotz eines erheblichen Bevölkerungswachstums und den damit verbundenen Rodungen überhaupt keine Überschwemmungen ereigneten (vgl. Abb.1) sowie am Beispiel der Überschwemmung von 1987, die trotz den massiven Aufforstungen seit dem späten 19. Jahrhundert eine uner-

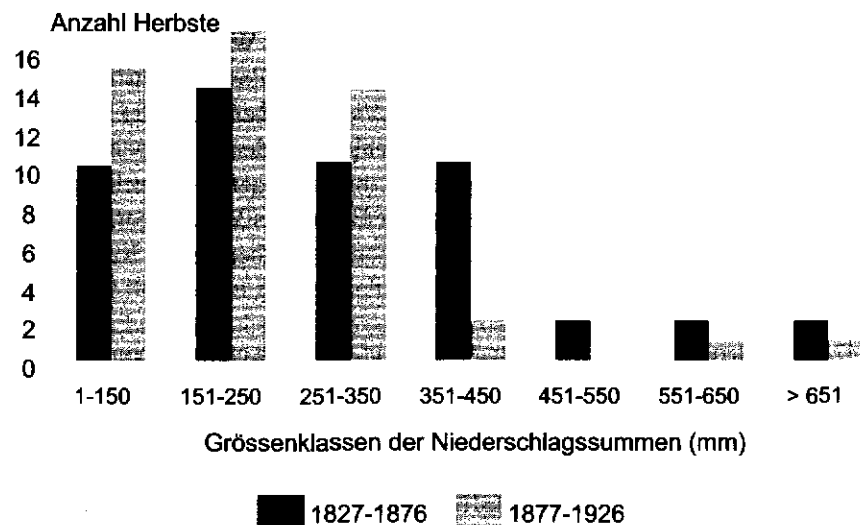


Abb. 3: Summe der Niederschläge im Herbst (September, Oktober, November) in Turin 1827 bis 1876 und 1877 bis 1926 nach Größenklassen
Quelle: Pfister 1999.

51 F. Forster, H. M. Keller, D. Rickenmann, G. Röthlisberger, Hochwasser, in: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL (Hg.), Naturgefahren. Publikation zur Tagung 'Forum für Wissen' vom 28. Jan. 1993. Birmensdorf 1993, 23-32.

wartet große Zerstörungskraft entfaltet. Selbst eine vollständige Aufforstung des obersten Reusstales, des Urserentales – so haben Modellversuche gezeigt – hätte den Bruch der Dämme und die Überflutung der Reussebene bei diesem Ereignis nicht verhindert.⁵² Zur Erklärung der Serie von schweren Überschwemmungen im 19. Jahrhundert ist vielmehr das Niederschlagsgeschehen in diesem Zeitraum unter die Lupe zu nehmen. Aus dem Alpenraum selbst liegen keine Niederschlagsreihen vor, welche die gesamte besonders hochwasserträchtige Periode von 1830 bis 1880 abdecken, wohl dagegen für die Alpensüdseite mit der langen Reihe von Turin.⁵³

Die schweren Überschwemmungen im zentralen Alpenraum sind bisher fast ausnahmslos im Zeitraum zwischen dem 20. August und dem 10. November eingetreten. Um zu überprüfen, ob sich in den beiden Fünfzigjahresperioden 1827-1876 und 1877-1926 Veränderungen im herbstlichen Niederschlagscharakter nachweisen lassen, sind die Summen der Niederschläge in den Herbstmonaten (September bis November) nach sieben Größenklassen gegliedert worden. In der Grafik (Abb. 3) wird die Anzahl der Ereignisse je Größenklasse für die beiden Perioden verglichen.

Vorauszuschicken ist, daß die Niederschläge in der ersten Periode um 31% höher waren als in der zweiten. Dieser Unterschied ist mit < 0.001 hoch signifikant. Anhand von Abb. 3 wird deutlich, daß sich auch die Verteilung der herbstlichen Niederschlagsmengen nach Größenklassen zwischen den beiden Perioden deutlich unterscheidet. Von 1827-1876 waren Herbste mit weniger als 350 mm Niederschlag seltener, solche mit über 351 mm dagegen erheblich häufiger als von 1877 bis 1926. Der höhere Durchschnittswert in der ersten Periode geht somit zu einem erheblichen Teil auf das Konto der hochwasserträchtigen Extremereignisse.

Wie repräsentativ sind die klimatischen Verhältnisse in Turin für den zentralen Alpenraum? Für die Zeit ab 1864 läßt sich diese Frage anhand von langen Schweizer Meßreihen beantworten. In der Niederschlagsreihe Alpenraum (Abb. 4) sind die Messungen von Sion, Reichenau (1864-1900)/Chur (ab 1901) und Bever für den Herbst September bis November aufsummiert: Von 1864 bis 1895 lagen die herbstlichen Niederschläge an diesen drei Stationen

52 E. Leuppi et al., 1991.

53 Pfister, 1999, 245.

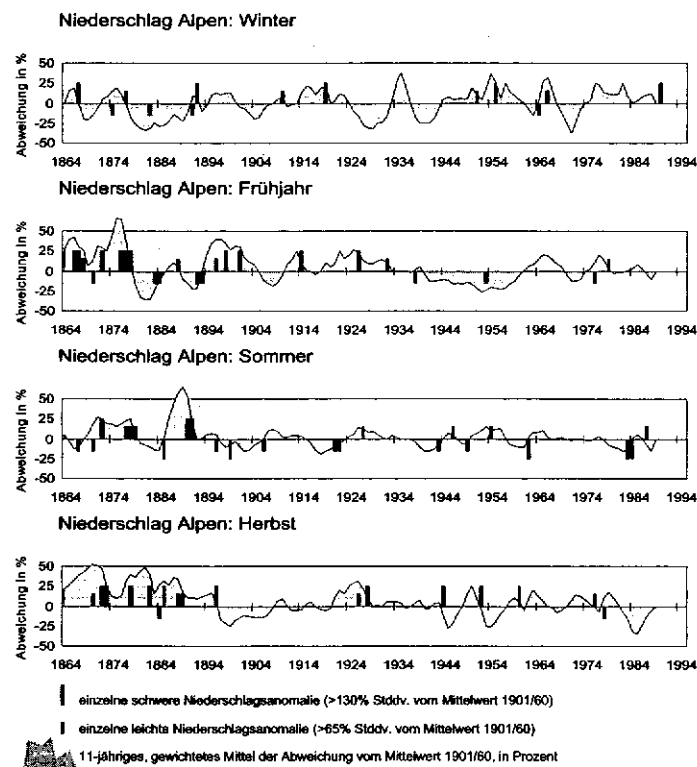


Abb. 4: Niederschlagsentwicklung in den Alpen anhand der Summenwerte der drei langen Reihen Sion, Reichenau/Chur und Bever (1864–1995) Quelle: Pfister 1999.

insgesamt um 28 % höher als in der Referenzperiode 1901–1960 (Signifikanz <0.001). Die positive Abweichung vom Mittel 1901–1960 liegt also in einer ähnlichen Größenordnung wie bei der Reihe Turin. Von daher wird vermutet, daß die Herbste im zentralen Alpenraum in der gesamten Periode von 1830 bis 1890 erheblich niederschlagsreicher waren als im 20. Jahrhundert.

Diese Ergebnisse der klimageschichtlichen Forschung stützen somit die Gutachten der zeitgenössischen Experten, wonach die schweren Überschwemmungen in erster Linie durch extreme Niederschlagsverhältnisse bedingt waren. Diese sind offensichtlich einer Variation des herbstlichen Kli-

mas zuzuordnen. Ein Zusammenhang zwischen den Rodungen im Berggebiet und dem vermehrten Auftreten schwerer Überschwemmungen im Vorland läßt sich im Alpengebiet ebensowenig nachweisen wie auf dem indischen Subkontinent. Wert ist allerdings auf die Feststellung zu legen, daß dieses Ergebnis räumlich nicht generalisiert werden darf. Keinesfalls gilt es für aride oder semiaride Gebiete wie etwa für den Mittelmeerraum, wo nach der Entwaldung der Humus bekanntlich in die Täler hinunter geschwemmt wurde.

Abschließend ist zu fragen, welchen Zielen und Interessen die Durchsetzung des Abholzungsparadigmas denn eigentlich diente. Zwei Elemente lassen sich erkennen:

1. Durch die Übernutzung der Wälder im Berggebiet wurde deren Wohlfahrtswirkungen, namentlich die Schutzfunktion beeinträchtigt.⁵⁴ Die damit verbundene Zunahme von Erdbeben, Lawinen, Rufen und Steinschlag traf in erster Linie die Bergbevölkerung selbst. Nur hatte diese schlechte Voraussetzungen, sich selbst zu helfen. Und sie war auch nicht unbedingt bereit dazu, weil sie damit dem Anspruch der Eliten in den Zentren entgegengekommen wären, ihre als chaotisch und archaisch geltenden Formen der Naturaneignung in eine nach wissenschaftlichen Erkenntnissen geordnete Nutzung überzuführen. Diesem Willen der Zentren zur Disziplinierung der „wilden“ Bergbevölkerungen, so ist zu vermuten, setzten die Betroffenen in den Peripherien einen latenten Widerstand entgegen, der auf der Ebene der Lokal- und Individualgeschichte nachgewiesen werden müßte. Die Bergbevölkerung war sehr viel eher bereit, Aufforstungen zu akzeptieren, wenn die Zentren sich selber dafür engagierten und eine angemessene Hil-

54 „Die Wohlfahrtswirkung des Waldes ist dahin zu definieren, dass durch die mannigfachen Wirkungen des Waldes ein günstiger Einfluss auf den Lebensraum des Menschen und auf den Menschen selbst ausgeübt wird“ (C. Hagen, Die Wohlfahrts- und Erholungsfunktion des Waldes in der Praxis und Gesetzgebung des 19. Jahrhunderts, in: Schweiz Zschr. für Forstwirtschaft 1974, 12. Vgl. auch: P. Glück, W. Pleschberger, Das Harmoniedenken in der Forstpolitik, in: Allg. Forstz. 22/1982, 650–655. A. Blum, H. Brandl, G. Oesten, T. Rätz, H. Schanz, S. Schmidt, G. Vogel, Wohlfahrtsökonomische Betrachtungen zu den Wirkungen des Waldes und den Leistungen der Forstwirtschaft, in: Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 5/1996, 89–95. A. Schmidhauser, Die Beeinflussung der schweizerischen Forstpolitik durch private Naturschutzorganisationen, in: Mitt. d. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 3/1997, 245–495.

feststellung boten. Dazu brauchte es aber ein Argumentationsmuster, das auch ein Eigeninteresse der Zentren an der „Sanierung“ der Peripherien herausstellte. Ein solches stellte das Abholzungsparadigma dar.

2. Ist nach den organisierten Interessen der Forstwissenschaftler zu fragen, die das Paradigma auf ihre Fahnen schrieben und ihm schließlich zum Durchbruch verhalfen: In vielen Ländern hatten die Förster knauserige Parlamente (in der Schweiz auch Volksversammlungen) davon zu überzeugen, daß es sich lohnte, für das Forstwesen Mittel aufzuwenden und Stellen zu schaffen. Um auf der politischen Ebene Resonanz zu erzeugen, mußte der Forstverein seine Anliegen in die Sprache der Politik umsetzen, was zwangsläufig Abstriche bei der wissenschaftlichen Differenzierung bedingte. Eine Studie über die politische Relevanz von Forschung hat das Problem wie folgt auf den Punkt gebracht:

„Wir stehen [...] vor dem Dilemma, daß das Wissen entweder wahr ist, aber bei seinem Erzeuger bleibt, oder praktisch werden will, aber sein Fundament verliert“⁵⁵.

An dieser Stelle ist die Frage zu stellen, ob sich unsere Demontage des Abholzungsparadigmas, dem in der (schweizerischen) Umweltpolitik eine fast mythische Funktion zukommt, für die heutigen Umweltanliegen nicht kontraproduktiv auswirkt. Ist sie nicht Wasser auf die Mühlen jener, die behaupten, daß hinter den Umweltanliegen schon immer Interessen standen, die versuchten, Stellen und Forschungsgelder zu ergattern? Dieses Argument, das dem Erstautor bezeichnenderweise an einem Hearing von Politikern entgegengehalten wurde, greift zu kurz. Vielmehr ist danach zu fragen, ob die Mittel, die die Öffentlichkeit damals in den Aufbau eines Forstdienstes und in Aufforstungen hineinsteckte, nach heutiger Auffassung gut investiert waren. Das Urteil der nachgeborenen Generationen ist eindeutig. In allen politischen Lagern erhalten die Forstgesetzgebung des 19. Jahrhunderts und die damit verbundenen Aufforstungen gute Noten. Das Forstpolizeigesetz von 1876, das auf dem Gedanken der Prävention beruht, ist international sogar zu einem Vorzeigesetz emporstilisiert worden.⁵⁶

55 D. Freiburghaus, W. Zimmermann, Wie wird Forschung praktisch relevant? Erfahrungen mit den Schweizerischen Nationalen Forschungsprogrammen. Bern 1985, 23–24.

56 E. Priesner, Ist übermäßige Waldnutzung an den Kärntner Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre schuld?, in: Allg. Forstztg. 4/1969, 85–86.

Die öffentliche Begründung der Aufforstungen im Berggebiet mit dem Schutz des Mittellandes vor extremen Überschwemmungen war zwar wissenschaftlich nicht sauber abgestützt; die damit begründeten Maßnahmen trugen jedoch entscheidend zur Verbesserung der Umweltsituation im Berggebiet bei, indem die Aufforstungen die wenig medienwirksamen lokalen Naturkatastrophen wie Lawinen, Steinschlag, Erosion und Überschwemmungen wirksam einzudämmen vermochten. Von ihrer täglichen Erfahrung her waren die Förster überzeugt, daß die angestrebten Maßnahmen in die richtige Richtung zielten. Sie packten deshalb die Gelegenheit zum Handeln beim Schopf, die ihnen die extreme Häufung von Überschwemmungen eröffnete, anstatt sich vorrangig um die Lösung eines wissenschaftlichen Problems zu bemühen, mit dem sich die Fachwelt selbst 130 Jahre später noch schwer tut.

Literaturangaben

- Antoine, Jean-Marc; Desailly, Bertrand; Métailié, Jean-Paul (1991): La chronologie des crues et phénomènes torrentiels dans les Pyrénées (XVIIIème–XXème siècles); in: Centre Interdisciplinaire de recherche sur les Milieus naturels et l' Aménagement rural CIMA [Hg.] (1991): Le torrent et le fleuve: risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont. Fin XVIIème–XXème siècles. Rapport final. O.O, S. 6–30.
- Beck, Ulrich (1986): Risikogesellschaft, Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt.
- Berlioz, Jacques (1987): L'effondrement du Mont Granier. Les textes historiques et légendaires du XIIème au XVIIème siècle; in: Le Monde Alpin et Rhodanien 1987, S. 7–68.
- Bloetzer, Gotthard (1992): Zur Entwicklung der schweizerischen Forstgesetzgebung; in: Schweiz. Z. f. Forstwesen 1992, S. 607–627.
- Blum, A.; Brandl, H.; Oesten, G.; Rätz, T.; Schanz, H.; Schmidt, S.; Vogel, G. (1996): Wohlfahrtsökonomische Betrachtungen zu den Wirkungen des Waldes und den Leistungen der Forstwirtschaft; in: Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 5/1996, S. 89–95.
- Brändli, Daniel (1998): Mit Bäumen gegen Fluten. Überschwemmungsrisiko und Forstwesen während des 18. und 19. Jahrhunderts. Historisches Institut der Universität Bern. Typskript. Bern.
- Briffaud, Serge (1991): Le savant, l'état et la catastrophe. Le prodigieux débordement de 1678 et l'émergence d'une nouvelle approche des sinistres; in: Centre Interdisciplinaire de recherche sur les Milieus naturels et l' Aménagement rural CIMA [Hg.] (1991): Le torrent et le fleuve: risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont. Fin XVIIème–XXème siècles. Rapport final. O.O, S. 74–90.

- Bronstert, A.; Vollmer, S.; Ihringer, J. (1995): A Review of the Impact of Land Consolidation on Runoff Production and Flooding in Germany; in: *Phys. Chem. Earth* 20/1995, S. 321–329.
- Bundesamt für Wasserwirtschaft [Hg.] (1991): Ursachenanalyse der Hochwasser 1987 – Ergebnisse der Untersuchungen. *Mitt. des Bundesamtes für Wasserwirtschaft* 4/1991. Zürich.
- Büschfeld, Jürgen (1997): Flüsse und Kloaken, Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung 1870–1918. Stuttgart.
- Centre National de la Recherche Scientifique CNRS [ed.] (1989): *Les Eaux et les Forêts du 12e au 20e siècle*. Paris.
- Desailly, Bertrand (1991): Les ingénieurs des Ponts et Chaussées face aux inondations en Roussillon à la fin du XVIIIème siècle, in: *Centre Interdisciplinaire de recherche sur les Milieus naturels et l'Aménagement rural CIMA* [Hg.] (1991): *Le torrent et le fleuve: risques, catastrophes et aménagement dans les Pyrénées et leur piémont. Fin XVIIème–XXème siècles. Rapport final*. O.O, S. 91–128.
- Desplat, Christian (1996): Pour une histoire des risques naturelles dans les Pyrénées occidentales françaises sous l'Ancien Régime; in: *Bennassar, Bartholomé [ed.] (1996): Les catastrophes naturelles dans l'Europe médiévale et moderne*. Toulouse.
- Engler, A. (1919): Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer; *Mitt. der Schweiz. Anstalt f. das forstliche Versuchswesen* 12/1919. Zürich.
- Fabre, Jean Antoine (1797): *Essai de la théorie des torrens et des rivières, contenant les moyens les plus simples d'en empêcher les ravages, d'en rétrécir le lit et d'y faciliter la Navigation, le Hallage et la Flotaison. Accompagné d'une discussion sur la Navigation intérieure de la France. Et terminé par le projet de rendre Paris, Port maritime, en faisant remonter à la voile, par la Seine, les Navires qui s'arrêtent à Rouen. Par le citoyen Fabre, Ingénieur en chef des Ponts et chaussée, au Département du Var*. (4. Auflage). Paris.
- Forster, Felix; Keller, Hans M.; Rickenmann, Dieter; Röthlisberger, Gerhard (1993): Hochwasser; in: *Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL* [Hg.] (1993): *Naturgefahren. Publikation zur Tagung 'Forum für Wissen' vom 28. Jan. 1993*. Birmensdorf, S. 23–32.
- Freiburghaus, Dieter; Zimmermann, Willi (1985): *Wie wird Forschung politisch relevant? Erfahrungen in und mit den Schweizerischen Nationalen Forschungsprogrammen*. Bern.
- Germann, Peter (1997): Do forests control run-off?; in: *Beiträge zur Hydrologie der Schweiz* 35/1994; S. 105–110.
- Gleitsmann, Rolf-Jürgen (1981): Aspekte der Ressourcenproblematik in historischer Sicht; in: *Scripta Mercaturae* 15/1981, S. 33–89.
- Glück, P.; Pleschberger, W. (1982): Das Harmoniedenken in der Forstpolitik; in: *Allg. Forstz.* 22/1982, S. 650–655.
- Gunkel, Günter (1996): *Renaturierung kleiner Fließgewässer*. Jena.

- Hächler, Stefan (1991): *Hochwasserereignisse im schweizerischen Alpenraum seit dem Spätmittelalter, Lizentiatsarbeit, Historisches Institut der Universität Bern, Typoskript*, Bern.
- Hagen, Clemens (1974): Die Wohlfahrts- und Erholungsfunktion des Waldes in der Praxis und Gesetzgebung des 19. Jahrhunderts; in: *Schweiz Z. für Forstwirtschaft* 1974, S. 11–23.
- Hofer, Thomas (1998): *Floods in Bangladesh, a Highland-Lowland Interaction?*, *Geographica Bernensia* G48. Bern.
- Houghton, J. T.; Meira Filho, L. G.; Calander, B. A.; Harris, N.; Kattenberg, A.; Maskell, K. [ed.] (1995): *Climate Change. The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge.
- Im mendorf, Rolf [Hg.] (1997): *Hochwasser. Natur im Überfluss?*. Heidelberg.
- Kälin, W. (1977): Unwetterschäden im Kanton Schwyz vom 31.7./1.8. 1977; in: *Schweiz. Z. f. Forstwesen* 1977, S. 338–347.
- Kasthofer, Karl (1822): *Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Susten, Gotthard, Bernardino, Oberalp, Furka und Grimsel. Mit Erfahrung über die Kultur der Alpen und einer Vergleichung des wirtschaftlichen Ertrags der bündenschen und Bernischen Alpen. Nebst Betrachtungen über die Veränderungen in dem Klima des Bernischen Hochgebirges*. Aarau.
- Küchli, Christian (1992): *Wurzeln und Visionen. Promenaden durch den Schweizer Wald*. Aarau.
- Kuhn, Thomas S. (1976): *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Frankfurt.
- Landolt, Elias (1856): *Denkschrift des Schweizerischen Forstvereins an die Eidg. Bundesregierung betreffend Untersuchung der Hochgebirgswaldungen*. Zürich.
- Landolt, Elias (1862): *Bericht an den hohen Schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweizerischen Hochgebirgswaldungen, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859 und 1860*. Bern.
- Landolt, Elias (1871): *Macht das schweizerische Forstwesen Fortschritte?* in: *Schweiz. Z. f. Forstwesen* 1871, S. 1–13.
- Landolt, Elias (1893): *Festschrift zum 50jährigen Jubiläum des Schweizerischen Forstvereins gegründet am 27. Mai 1843*. Zürich.
- Lardy, Charles (1842): *Denkschrift über die Zerstörung der Wälder in den Hochalpen, die Folgen davon für diese selbst und die angrenzenden Landestheile, und die Mittel diesen Schaden abzuwenden*. Zürich.
- Lebrun, Francois (1983): *La terre et le monde souterrain*. Paris.
- Lehner, Marianne (1995): „Und das Unglück ist von Gott gemacht.....“ *Geschichte der Naturkatastrophen in Österreich*. Wien.
- Leuppi, Emil; Forster, Felix; Tarjan, David (1991): *Waldwirkungen, Abflussbildung*; in: *Bundesamts f. Wasserwirtschaft* [Hg.] (1991): *Ursachenanalyse der Hochwasser 1987*. Bern.
- Luhmann, Niklas (1979): *Öffentliche Meinung*; in: *Langenbucher, Wolfgang R. [Hg.] (1979): Politik und Kommunikation*. München S. 2–28.

- Luhmann, Niklas (1991): *Soziologie des Risikos*. Berlin.
- Messerli, Bruno; Hofer, Thomas (1992): *Die Umweltkrise im Himalaja – Fiktion und Fakten*. *Geographische Rundschau* 7–8/1992, S. 435–445.
- Moreau de Jonnes, Alexandre (1828): *Untersuchungen über die Veränderungen, die durch die Ausrottung der Wälder in dem physischen Zustand der Länder entstehen*. Aus dem Französischen übersetzt von W. Widenmann, Prof. der Forstwissenschaft zu Tübingen. Tübingen.
- Petrascheck, Armin (1989): *Die Hochwasser 1868 und 1987 – Ein Vergleich*; in: *Wasser, Energie, Luft* 1989, S. 1–8.
- Pfister, Christian (1995): *Im Strom der Modernisierung, Bevölkerung, Wirtschaft und Umwelt im Kanton Bern 1700–1914*. Bern.
- Pfister, Christian (1999): *Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen 1496–1998*. Mit einem Vorwort von Hartmut Grassl und Beiträgen von Jürg Luterbacher und Heinz Wanner. Bern.
- Pfister, Christian; Egli, Hans-Rudolf [Hg.] (1998): *Historisch-Statistischer Atlas des Kantons Bern 1750–1995. Umwelt, Bevölkerung, Wirtschaft, Politik*. Bern.
- Priesner, Erich (1969): *Ist übermässige Waldnutzung an den Kärntner Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre schuld?*; in: *Allg. Forstz.* 4/1969, S. 85–86.
- Radkau, Joachim (1986): *Zur angeblichen Energiekrise des 18. Jahrhunderts*; in: *Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte* 73/1986, S. 1–37.
- Ritzmann-Blickenstorfer, Heiner [Hg.] (1996): *Historische Statistik der Schweiz*. Zürich.
- Röthlisberger, Gerhard (1991): *Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz*. Berichte der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmenstorf.
- Rougier de la Bergerie, Baron de (1817): *Les forêts de la France. Leurs rapports avec les climats, la température et l'ordre des saisons, avec la prospérité de l'agriculture et de l'industrie, suivis de quelques considérations sur leur aliénation par le domaine*. Paris.
- Russ-Mohl, Stefan (1981): *Reformkonjunkturen und politisches Krisenmanagement*. Opladen.
- Schmidhauser, Albin (1997): *Die Beeinflussung der schweizerischen Forstpolitik durch private Naturschutzorganisationen*; in: *Mitt. d. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft* 3/1997, S. 245–495.
- Schoeffel, Peter (1978): *Das Eidgenössische Forstrecht und seine Entwicklung zu einem Element der Umweltschutzgesetzgebung*. Diss. iur. Basel.
- Sprandel, Rolf (1972): *Mentalitäten und Systeme. Neue Zugänge zur mittelalterlichen Geschichte*. Stuttgart.
- Stuber, Martin (1997): *„Wir halten eine fette Mahlzeit; denn mit dem Ei verzehren wir die Henne“*. *Konzepte nachhaltiger Waldnutzung im Kanton Bern 1750–1880*; in: *Beih. Schweiz. Z. f. Forstwesen* 82/1997. Bern.
- Tromp, Hermann; Bloetzer, Gotthard (1974): *Entstehungsgeschichte der schweizerischen Oberaufsicht über die Forstpolizei bis zur Gründung des Eidgenössischen Oberforstinspektorats vor 100 Jahren*; in: *Schweiz Z. f. Forstwesen* 1974, S. 883–894.

- Vischer, Daniel (1993): *Versiegelung der Landschaft – grössere Hochwasser?*; in: *Gas, Wasser, Abfall* 73/1993, S. 280–283.
- Weingartner, Rolf; Aebischer, Heiner; Elsässer, Alex; Gees, Andreas; Kan, Karoline; Manser, Stefan (1998): *Analyse der räumlichen und zeitlichen Variabilität der Hochwasser in der Schweiz. Schlussbericht des Nationalen Forschungsprogrammes „Klimaänderungen und Naturkatastrophen“*, NFP 31. Zürich.