

**Zeitschrift:** Traverse : Zeitschrift für Geschichte = Revue d'histoire  
**Band:** 30 (2023)  
**Heft:** 2: Überwinden, erschliessen, erobern? : Infrastrukturen und Architektur des Alpenraums = Surmonter, connecter, conquérir? : Infrastructures et architecture de l'espace alpin

**Artikel:** Katastrophe und Infrastruktur : Wissen und Technik der Lawinenverbauungen, 1867-1951  
**Autor:** Müller, Lucas M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1046619>

### **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:** 17.11.2024

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

---

# Katastrophe und Infrastruktur

## Wissen und Technik der Lawinenverbauungen, 1867–1951

Lucas M. Müller

Im Winter 1950/51 kehrte die bedrohliche Natur in die Schweiz zurück.<sup>1</sup> 98 Menschen starben in Lawinenabgängen, Vieh wurde getötet, Häuser, Bahnstrecken und andere Infrastruktur zerstört. Der eidgenössische Oberforstinspektor Emil Hess (1889–1951) brachte das Entsetzen seiner Zeitgenossen mit der Frage zum Ausdruck, «wieso Katastrophen im Ausmaß, wie wir sie im letzten Winter erleben mußten, heute noch möglich sind, nachdem seit mehr als 50 Jahren in unseren Alpen Lawinenzüge und -anrißgebiete verbaut, neuer Schutzwald gegründet und die bestehenden Wälder durch Pflege sowie Kulturen verbessert werden».<sup>2</sup> Doch Hess war optimistisch, denn «die Katastrophe 1950/51 hat Behörden und Volk wachgerüttelt».<sup>3</sup> Jetzt würden sie die bekannten Strategien, Aufforstungen und Verbauungen, wieder verstärkt verfolgen.

In den letzten Jahrzehnten untersuchten Historiker\*innen, wie Gesellschaften auf Katastrophen und Disaster reagieren.<sup>4</sup> Aus der Sicht des Umwelthistorikers Christian Pfister erzeugen Naturkatastrophen einen direkten und spezifischen Handlungsdruck, der institutionelle Lernprozesse in Gang setzt.<sup>5</sup> Dagegen stehen viele Historiker\*innen einer direkten Kausalität zwischen Naturkatastrophe und gesellschaftlichen Reaktionen skeptisch gegenüber.<sup>6</sup> Sie untersuchen stattdessen, welche Faktoren und Akteure Reaktionen auf Katastrophen prägten. In der Neuzeit errangen Wissenschaftler\*innen zunehmend die Deutungshoheit über Katastrophen. Sie vermessen Wesen und Ursachen und beeinflussten damit die politischen und sozialen Handlungsspielräume wesentlich.<sup>7</sup> Dabei gab es jedoch nicht eine geschlossene *epistemic community*, sondern unterschiedliche Technik- und Wissensregime, die sich in Beziehung zu verschiedenen sozialen Ordnungen entwickelten.<sup>8</sup> In den Debatten der Wissenschaftler\*innen und Ingenieur\*innen zum Umgang mit und zur Kontrolle von katastrophalen Naturereignissen ging es also sowohl um technisch-wissenschaftliche Details als auch um soziale und politische Fragen, beispielsweise über die Verteilung von Risiken und Ressourcen.<sup>9</sup>

Mit Fokus auf wissenschaftliche und technische Auseinandersetzungen über Lawinenverbauungen zwischen 1867 und 1951 analysiere ich, wie Lawinenwissenschaftler – es handelte sich in diesem Zeitraum ausschliesslich um Männer – in Publikationen und Stellungnahmen die Notwendigkeit von Verbauungen diskutiert

und gerechtfertigt haben. Diese Diskussionen betrafen wissenschaftliche Fragen über die Entstehung und Verhinderung von Lawinen sowie die politische Frage, wer wo wie vor Lawinen geschützt werden sollte. Die Forstleute und Ingenieure hatten durchaus unterschiedliche Ansichten zu diesen Fragen, ebenso die lokale Bevölkerung. Sie erschufen eine Infrastruktur des Wissens, um Lawinen zu erforschen, und eine materielle Infrastruktur, die eigentlichen Verbauungen. Letztere bestanden aus Terrassen, Mauern, Zäunen und anderen Bauwerken, die Schneerutschungen im Hochgebirge verhindern sollten. Diese doppelte Infrastruktur prägte den Alpenraum nachhaltig und ermöglichte beispielsweise das Wachstum der Skiindustrie.<sup>10</sup> Sie bildete zunehmend den Rahmen, in dem Lawinenkatastrophen in der Schweiz seit dem späten 19. Jahrhundert fassbar und kontrollierbar schienen. Die Geschichte der Lawinenverbauungen war also nicht von einzelnen Katastrophen getrieben, sondern von einer Logik des Katastrophenmanagements, die sich in der doppelten Infrastruktur manifestierte.

Eine infrastrukturelle Perspektive auf die Katastrophengeschichte, die ich hier vorschlage, rückt auch die Geschichte des Schweizer Bundesstaats in seinem Verhältnis zur Natur in ein neues Licht. Pfister hat zwar gezeigt, wie wichtig Katastrophen als identitätsstiftende Ereignisse für das Schweizer Nationalbewusstsein waren, aber die Auswirkungen auf den Schweizer Bundesstaat bleiben unklar.<sup>11</sup> Als der Bundesstaat 1848 gegründet wurde, hatten die neuen eidgenössischen Behörden keine sonderlich gute Personal- und Ressourcenausstattung, wie der Historiker Daniel Speich Chassé betonte. Dessen Gründung 1848 sei ein «überschätzter Bruch» in der langen Geschichte der interkantonalen Abkommen.<sup>12</sup> Die Geschichte der Lawinenverbauungen zeigt, wie eine lokale Angelegenheit zu einem eidgenössischen Problem wurde. Während die Forstwirte und später auch die Ingenieure Teil transnationaler Netzwerke in den Alpenländern waren, war die Nutzung des Waldes vormals eine Angelegenheit von Eigentümern, Gemeinden und Kantonen. Die Forstleute machten den Wald im Hochgebirge und die Verbauung von Lawinen zu einer Angelegenheit, die in den Aufgabenbereich des neuen Bundesstaat fallen würde.

Der Artikel analysiert das Wissen über Lawinenverbauungen in zwei Teilen, die je einen Zeitraum abdecken. Die erste Phase dauerte von 1867, als der Bündner Forstaufseher Johann Coaz die erste «technische Lawinenverbauung» errichtete, bis zum Ende der 1920er-Jahre. In diesem Zeitraum etablierten Forstleute ihre Zuständigkeit für die Lawinenkontrolle. Diese Phase war von Debatten unter Forstleuten über die am besten geeignete Verbauungstechnik sowie von deren Konflikten mit der Bergbevölkerung geprägt.<sup>13</sup> In den frühen Dreissigerjahren begann die zweite Phase, als Ingenieure und Wissenschaftler aus anderen Disziplinen die Autorität der Förster infrage stellten. Die interdisziplinäre Schweizerische Schnee- und Lawinenforschungskommission am Polytechnikum sowie

das 1942 gegründete Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung am Weissfluhjoch veränderten die Infrastruktur des Wissens hin zur Analyse der physikalischen Prozesse in der Schneedecke. Diese Entwicklung schlug sich in einem epistemischen Konflikt über «Theorie» und «Praxis» zwischen Ingenieuren und Forstwirten in den Vierzigerjahren nieder. Diese Infrastruktur des Wissens prägte dann auch die Analyse des Lawinenwinters 1951. Der Artikel endet an diesem Zeitpunkt, um zu zeigen, dass es ebenjene Infrastruktur war, die die Reaktionen auf die Katastrophe prägte.

### Unter der «technischen Leitung» der Forstwirte

Im Juli 1846 war der Forstingenieur Johann Coaz (1822–1918) unterwegs im Unterengadin. Von 1841 bis 1843 hatte er die königlich-sächsische Forstakademie in Tharandt, eine der ersten forstwissenschaftlichen Institutionen, besucht.<sup>14</sup> Im Sommer 1846 war Coaz mit einem «Diener» von Uina Dadoura bei Scuol auf den Piz Cornet gestiegen, um Vermessungen für das Eidgenössische Topographische Bureau durchzuführen. Coaz arbeitete seit 1844 als Gebirgstopograf unter Guillaume-Henri Dufour, der die Erstellung der ersten nationalen Karte der Schweiz leitete.<sup>15</sup> Das alpine Terrain machte Coaz' kartografische Arbeit mühsam. Beim Abstieg mussten er und sein «Diener» durch schweren nassen Schnee waten. Ein steiler Schneeberg bot eine Abkürzung. Coaz rutschte auf dem Hosenboden hinunter. Beim Versuch, einem Felsen auszuweichen, verlor er den Halt, begann den Hang hinunterzurollen und löste dabei eine Lawine aus. Es gelang Coaz, sich auf der Oberfläche der Lawine zu halten, die ihm vorrauseilte und eine Moräne bedeckte, sodass er ohne Verletzungen davonkam.<sup>16</sup> Lawinen bedrohten die Vermessung und Erschliessung der Schweizer Alpen, aber sie waren zugleich, wie Coaz später schrieb, eine der «großartigsten, gewaltigsten [...] Erscheinungen der Schweizeralpen».<sup>17</sup> Allerdings war diese Erscheinung laut Coaz «bei der erwähnten umfassenden Thätigkeit zur Erforschung der Alpen [...] noch unbeachtet geblieben».<sup>18</sup> Er fasste den Plan, diese Lücke zu schliessen. Die Erforschung dieser grossartigen Erscheinungen hatte durchaus praktische Relevanz, denn Lawinen gefährdeten den wachsenden Tourismus und die neue Transportinfrastruktur der Alpen, die Eisenbahn.

Eine weitere Infrastruktur, die «technische Verbauung» der Lawinen, sollte sie nun schützen. Coaz selbst leitete 1867 eine der ersten Verbauungen, oberhalb von Mott d'Alp im Bündnerland. Die alpine Bevölkerung hatte schon lange versucht, sich vor Lawinen durch sogenannte Partialkorrekturen, das heisst Steinaufschüttungen hinter Häusern, Spaltkeilen an Kirchen oder Galerien über Wegen und Bahnen, zu schützen.<sup>19</sup> Die technischen Verbauungen oder «Totalkorrektio-

nen», also Mauerwerke, Terrassen, Zäune und Pfähle, zielten darauf ab, im Abbruchgebiet der Lawinen deren Entstehung zu verhindern. Aber selbst das war nicht völlig neu. Coaz berichtete von Gräben in Uri und Graubünden aus dem frühen 19. Jahrhundert, die das Rutschen des Schnees verhindern sollten.<sup>20</sup> Die Gräben füllten sich jedoch mit Schutt und konnten ihre Funktion nicht erfüllen. Für den Glaziologen Albert Heim (1849–1937) war die technische Verbauung eine Neuerung, weil sie eine «vollständige Übersicht des Ganzen» verlangte.<sup>21</sup> Diese Übersicht übers Ganze sei denn auch den forstwirtschaftlichen Experten vorbehalten.

Um diese Übersicht zu gewinnen, benötigten sie allerdings ein besseres Verständnis der Lawinen. Die Produktion und Verbreitung des Lawinenwissens beschäftigte Coaz während seiner Karriere im bündnerischen (1851–1873), und später im eidgenössischen (1875–1914) Forstdienst. In einem ersten Werk, *Die Lawinen der Schweizeralpen* (1881), analysierte er das Material, das er in seinen damals schon dreissig Jahren als Gebirgsforstmann «angehäuft» hatte. Sein zweites Werk, *Statistik und Verbau der Lawinen in den Schweizeralpen* (1910), basierte auf Beobachtungen und Statistiken, die er seit 1872 auf kantonaler Ebene in Graubünden und seit 1878 auf eidgenössischer Ebene hatte sammeln lassen.<sup>22</sup> Coaz nutzte geschickt die grossen Reformen der Forstverwaltung in der Schweiz und die Konsolidierung des eidgenössischen Staates, um Lawinen zu einem Problem des Bundesstaats zu machen.<sup>23</sup> Neben der Forstakademie in Sachsen, wo Coaz studiert hatte, waren im frühen 19. Jahrhundert auch in Frankreich und Österreich forstwissenschaftliche Institute gegründet worden. Die forstwirtschaftlichen Sachverständigen, die dort ausgebildet wurden, spielten eine einflussreiche Rolle in Debatten über die essenzielle Rohstoffquelle Wald, seinen Einfluss auf das Klima und seine Nutzung durch verschiedene Gruppen.<sup>24</sup> Allerdings war es in der Schweiz, wo solche Debatten mit der Gründung des Bundesstaats und dem nachfolgenden Aufbau eidgenössischer Institutionen zusammenfielen. Im Hinblick darauf liess sich dann auch von verschiedenen Interessengruppen aushandeln, was es hiess, eidgenössische Politik zu betreiben.<sup>25</sup> Eine dieser Interessengruppen war der Schweizerische Forstverein. 1843 von Forstleuten gegründet, verfassten dessen Mitglieder eine Reihe von Werken, um die Schweizer Politik und Öffentlichkeit auf die Abholzungen im Hochgebirge und deren Konsequenzen aufmerksam zu machen. Die Abholzungen würden nicht nur zu Überschwemmungen im Flachland, sondern letztlich auch zur Wüstenbildung führen, sodass der Bund in die Angelegenheit der Gemeinden und Kantone eingreifen müsse.<sup>26</sup> Es ging also einerseits um Fragen der Zuständigkeit zwischen Grundbesitzern, Gemeinden, Kantonen und der Eidgenossenschaft, andererseits um die Art und Weise, wie Wälder genutzt werden sollten. Der Forstverein hatte einen ersten Erfolg, als der Bundesrat 1856 Carl Culmann und

Elias Landolt, Professoren am Zürcher Polytechnikum, beauftragte, den Zustand der Wälder zu untersuchen. Zwischen 1858 und 1860 untersuchte Landolt die schweizerischen Hochgebirgswaldungen, die mit den Hauptflusssystemen der Schweiz zusammenhingen, und verfasste einen Bericht an den Bundesrat. Darin erwähnte er auch Lawinen als Folge von Abholzungen.<sup>27</sup> Landolts Vorschläge beschränkten sich jedoch vor allem auf die kantonale Ebene. Das änderte sich 1874, als der Bund durch eine Verfassungsreform die Oberaufsicht über die Wälder im Hochgebirge erhielt.<sup>28</sup> Ausserdem beschloss der Bundesrat die Gründung eines eidgenössischen Forstinspektorats und ernannte Johann Coaz zum ersten Amtsinhaber. 1876 verabschiedeten die Räte das eidgenössische Forstpolizeigesetz.<sup>29</sup> Dieses Gesetz legte unter anderem fest, dass die Kantone eine bestimmte Anzahl ausgebildeter Förster anstellen und dass der Bund 50–70 Prozent der Kosten für neue Waldungen sowie 40–50 Prozent der Kosten für Aufforstungen und Schutzverbauungen übernehmen müsse. Die Bundesmittel wurden erst freigegeben, wenn der «eidgenössische Forstinspektor versichert hat, dass die Arbeiten vorschriftsgemäss ausgeführt und richtig berechnet worden seien».<sup>30</sup> Diese Reformen hatten zwei Folgen für die Diskussionen über Lawinenverbauungen. Der Schutz des Hochgebirgswaldes war nun klar Aufgabe des Bundes, der Verbauungen finanziell förderte, und die Lawinenfrage war mit Diskussionen über die forstwirtschaftliche Nutzung und Aufforstung verbunden.

Der Teufel steckte allerdings im Detail. Die Frage, welche Lawine wie verbaut werden sollte, konnte nicht beantwortet werden, ohne ihren Abgang zu kennen. Die Schneemassen setzen sich in einem Sammel- oder Abrissgebiet in Bewegung, folgen einer Sturzbahn, dem Lawinenzug, und erreichen schliesslich ein Ablagerungsgebiet, wo sie einen Lawinenkegel formen. Coaz und seine Kollegen untersuchten die Verteilung von Lawinen, Abrissgebiete sowie Verbauungstechniken. Das generelle Wissen über die Bedingungen von Lawinenabgängen, das sie so gewannen, stand aber in einer komplexen Beziehung zum Wissen und zu den Vorstellungen der lokalen Bergbevölkerung. Coaz und andere Forstwirte erörterten ihre diesbezügliche Haltung immer wieder in ihren Schriften. Einerseits waren sie nämlich auf Beobachtungen angewiesen, um Abbruchstellen zu identifizieren, andererseits forderte Coaz die Forstleute auf, diesen Angaben nicht vorbehaltlos zu trauen.

Manche Lawinen gingen regelmässig nieder, sodass die Lokalbevölkerung ihnen, oft Flurnamen folgend, Namen gaben.<sup>31</sup> Es gab aber auch Lawinen, die nur bei aussergewöhnlichen Wetterverhältnissen in grossen Abständen niedergingen. «Es kommen oft jahrzehntelange Unterbrechungen vor, ja oft können sich nur die ältesten Leute an früher einmal durch einen alten, verwachsenen Zug abgefahrene Lawinen erinnern.»<sup>32</sup> Insofern ging es in Diskussionen oft darum, ob Lawinen falsch verbaut worden waren oder ob die meteorologischen

Bedingungen aussergewöhnlich waren, wenn eine Lawine trotz Verbauungen niederging. Coaz rief seine Kollegen auf, durch lokale Begehungen im Sommer zu prüfen, ob Bodenverhältnisse mit Erfahrungsberichten übereinstimmten. Schliesslich bedrohten ungenaue Angaben das gesamte Projekt der technischen Lawinenverbauung. Eine aussergewöhnliche Lawine, fürchtete Coaz, «kann aber schon im ersten Jahre nach erstelltem Verbau eintreten und bedroht dann nicht nur das ganze Werk, sondern nimmt dem Volke zugleich auch das anfangs ohnedies noch schwache Vertrauen in die Sache und damit auch in das betreffende Personal».<sup>33</sup> Die Bevölkerung musste von der Autorität der Forstingenieure und der Effektivität ihrer teuren technischen Verbauung überzeugt werden. Dies konnte durchaus gelingen. Von der Torrentalp im Wallis berichtete Coaz: «Der anfängliche Zweifel der Bevölkerung an der Möglichkeit einer Verbauung der Lawine hob sich allmählich, als im Winter von 1876 auf 1877 und dann wieder von 1877 auf 1878 die Lawinen immer genau an dem untersten, bis dahin jeweiligen erstellten Werke anbrachen.»<sup>34</sup> Deshalb war es für Coaz so wichtig, die Anbruchstelle genau zu identifizieren, damit Lawinen richtig von oben nach unten verbaut werden konnten.

Die finanziellen Zuschüsse des Bundes begannen auch die lokale Bevölkerung zu interessieren. Die Verbauer diskutierten immer wieder die Kosten und Nutzen von Verbauungen und deren Berechnung. Für die Forstleute spielten vor allem die Kosten einer Verbauung, also Material und Arbeit, eine Rolle. Bergbauern hatten allerdings auch Kosten zu tragen, denn sie verloren Weideland. Coaz berichtete 1910, dass die Lokalbevölkerung versuchen könne, Einfluss auf die Wahl des Verbauungssystems zu nehmen, um daran mitarbeiten zu können. «In solchen Fällen muss der Techniker», so Coaz, «mit aller Entschiedenheit auftreten und sich jeden unberechtigten Einfluss fernhalten; denn die moralische Verantwortung für das Gelingen der Arbeit trägt er allein.»<sup>35</sup> Die Wahl des Verbauungssystems sollte später dann auch zum Konflikt zwischen Förstern und Forschern führen. Ausserdem versuchte Coaz Lawinenschutz im nationalen Bewusstsein zu verankern. An der Nationalausstellung 1896 in Genf präsentierte er die erste nationale Lawinenkarte und stellte sie zusammen mit alten Bannbriefen, die Abholzungen verboten, aus.<sup>36</sup> Er stellte die technische Verbauung und das forstwissenschaftliche Lawinenwissen in eine lange Tradition der schweizerischen Auseinandersetzung mit Lawinen, betonte aber auch die Neuheit der forstwissenschaftlichen Herangehensweise.<sup>37</sup> Ausserdem konnte Coaz für seine Arbeit auf ein dichtes Netz von Korrespondenten im Ausland zurückgreifen. Förster und Schweizer Diplomaten berichteten ihm über Verbauungsprojekte der Alpenländer, in Bergregionen wie den Pyrenäen oder dem Zentralmassiv und in Ländern wie Norwegen und Russland.<sup>38</sup> Es waren also verschiedene forstwirtschaftliche Quellen, aus denen Coaz schöpfte, um die Infrastruktur des Wis-

sens zu errichten, die dann die Grundlage für die Errichtung der Verbauungen, der materiellen Infrastruktur, gefördert durch den Bundesstaat, bildete. Einzelne Katastrophen wurden darin Datenpunkte, die, wenn überhaupt, gewisse Anpassungen verlangten, aber nicht das Infrastrukturprojekt an sich beeinflussten.

### **Die weisse Gefahr für die Forstwirtschaft: Schnee- und Lawinenforschung**

Die forstwirtschaftliche Infrastruktur des Wissens war aber immer weniger in der Lage, die Fragen zu beantworten, die das Versagen von Lawinenverbauungen in den ersten Dekaden des 20. Jahrhunderts aufwarf. In den 1930er-Jahren begannen Ingenieure und Wissenschaftler, die Lawinen mit einer neuen Infrastruktur des Wissens zu erforschen. Dabei verschoben sie den Fokus der Lawinenforschung. Franz Fankhauser (1849–1932), Coaz' Nachfolger, musste seine Expertise gegen diese anderen Experten verteidigen.<sup>39</sup>

Obwohl schon Coaz mit Mathematikern zusammengearbeitet hatte, um Lawinen zu formalisieren, war Fankhauser der Meinung, dass es keine mathematische Formel geben könne, mit der sich die Entfernung zwischen Verbauungselementen optimieren liess. Der erfahrene Praktiker wusste, «daß er, möglichst der Bodengestaltung sich anpassend, die künstlich zu erstellenden Hindernisse gegen das Abgleiten des Schnees am vordern Rande weniger geneigter Terrainstellen, muldenförmiger Anbruchflächen, kleiner Terrassen am Fuß von Felsköpfen usw. anzubringen hat und sich im Übrigen, was die Entfernung der Bauwerke voneinander betrifft, von seinem im Laufe der Jahre erworbenen Gefühl leiten lassen darf».<sup>40</sup> Die Praxis stand über der Theorie. Damit war eine der Diskussionslinien der kommenden Jahrzehnte, ingenieurwissenschaftliche Theorie versus forstwirtschaftliche Praxis, eröffnet.

Erst wagte die Försterzunft selbst einen Versuch, die Fragen der Verbauungen zu lösen. In den späten 1920er-Jahren begann Ernst Eugster (1903–1977), Kreisförster in Brig, Verbauungen und Schnee im Winter zu erforschen.<sup>41</sup> Coaz und Fankhauser hatten Lawinengebiete auf Sommerbegehungen erforscht, aber «jeder Forstingenieur, der mit Lawinenverbauungen zu tun hat, empfindet es als Mangel», schrieb Eugster, «dass über das Verhalten der Lawinenverbaue im Winter so wenig bekannt ist».<sup>42</sup> Eugster begann systematisch die Höhe, das Gewicht und die Temperatur von Schnee an ausgewählten Verbauungen im Oberwallis zu messen. Er beobachtete, dass trotz eines schneearmen Winters Lawinen oberhalb von Lawinenverbauungen und im Wald niedergingen. Dabei würden die üblichen niedrigen Bauten zwar Grundlawinen, aber nicht Oberlawinen verhindern. Insofern erfüllten viele Verbauungen gar nicht ihren



Zweck. Für seine systematische Arbeit erhielt Eugster 1938 von der ETH den Dokortitel.<sup>43</sup>

Anfang 1931 schlug Wilhelm Paulcke, Professor für Geologie in Karlsruhe, den eidgenössischen Behörden die Schaffung von «Natlaboratorien zur systematischen Erprobung von Lawinenschutzbauten» vor.<sup>44</sup> Er plante, künstlich Lawinen auszulösen, um «empirisch günstige Lawinenschutzbauten systematisch auszuprobieren und so möglichst rationelle Verbauungsmethoden zu finden».<sup>45</sup> Obwohl Paulckes Vorschlag von einer Kommission des Schweizerischen Schulrates wegen der schlechten wirtschaftlichen Lage und mangels Erfolgsaussichten zuerst abgelehnt wurde, berief das Eidgenössische Departement des Innern kurze Zeit später eine Expertenkommission zur Lawinenforschung ein.<sup>46</sup> Diese interdisziplinäre Kommission kam rasch zum Schluss, dass die Lawinenforschung Studien der Schneedecke nötig machte, letztlich gar der Schneekristalle. Währenddessen setzten die Förster ihre Untersuchungen fort. 1935 fasste der eidgenössische Forstaufseher Emil Hess deren Erkenntnisse in einem Bericht zusammen. Aufforstungen waren weiterhin das ultimative Ziel: «Verbauungen sind aber nur Mittel zum Zweck, denen die Aufgabe zukommt, Anpflanzungen oder Verjüngungen von Beständen zu ermöglichen. Nur der Wald bietet dauernden Schutz gegen Lawinen, und zwar auch dort, wo Anrisse über der Waldgrenze zur Ausbildung kommen.»<sup>47</sup> Ein\*e Leser\*in der Ausgabe in der Sammlung der ETH hat zu einem späteren Zeitpunkt eine Marginalie zum letzten Satz beigelegt: «Nein!» Diese Marginalie deutet auf die Konflikte zwischen dem forstwirtschaftlichen Wissen und jenem der Ingenieure und Wissenschaftler in der Lawinenforschung hin, die sich in den 1940er-Jahren entwickelte.

1942 ging aus dem Expertenkomitee das Institut für Schnee- und Lawinenforschung in Davos hervor.<sup>48</sup> Dabei spielte der Zweite Weltkrieg, als die Schweiz mit der Reduitstrategie die Alpen stark militarisierte, eine wichtige Rolle, aber, wie Dania Achermann betonte, auch der generelle Platz der Alpen im Schweizer Nationalbewusstsein.<sup>49</sup> Im Expertenkomitee und im Davoser Institut untersuchten die Wissenschaftler Lawinen durch Studien der Schneedecke und des Schnees und wie diese die Stabilität und Lawinenrisiken beeinflussten.<sup>50</sup> Die Förster waren skeptisch. Charles Gonet und Max Oechslin beispielsweise meinten, dass man nicht auf «nur theoretischem Geleise fahren» dürfe.<sup>51</sup> Sie selbst hatten in den 1920er-Jahren begonnen, auf winterlichen Skitouren Lawinenabrisgebiete zu untersuchen. Ihnen war wichtig, dass Forstleute nicht nur Ausführende in der Praxis waren, sondern selbst forschen konnten. Denn «die jüngern Leser, die noch ihre ganze forstliche Laufbahn vor sich haben, die mögen aus diesen Zeilen entnehmen, daß gerade auf dem Gebiet der Lawinenverbauung in der Praxis noch sehr viel zu beobachten und zu unternehmen bleibt».<sup>52</sup>

102 Für den Ingenieur Edwin Bucher gab es dagegen eine klare Arbeitsteilung: «Am

Forstpersonal ist es, die örtlichen Gegebenheiten zu studieren und so die Detailunterlagen für den Verbau zu schaffen; Sache des Institutes muß es dagegen sein, die theoretischen Erkenntnisse weiter zu verarbeiten und diese in bereinigter Form dem Praktiker zu vermitteln. In diesem Sinne wollen wir – um mit Oechslin zu reden – «den Forstmann auf ein theoretisches Geleise führen.»<sup>53</sup> Dagegen sahen Förster Gonet und Ingenieur Haefeli Nutzen in vereinten Anstrengungen von Forschung und Praxis: «Damit soll bloß angedeutet werden, daß im Lawinenverbau noch eine Reihe von konstruktiven Möglichkeiten offen steht, die den Forstingenieur in Zusammenarbeit mit dem Bauingenieur vor neue Probleme stellen [...] Möge es den vereinten Anstrengungen von Praxis und Forschung gelingen, die Gebirgsbevölkerung in ihrem harten Kampfe um die Erhaltung ihrer Scholle auch auf dem Gebiete des Lawinenverbaus tatkräftig zu unterstützen.»<sup>54</sup> Diese praktischen Anwendungen ihrer Forschung analysierten die Davoser Forscher dann auch auf einer Konferenz im Jahr 1949.<sup>55</sup> Schnee war von einem forstwirtschaftlichen Phänomen, das mit dem Wald interagierte, zu einem Material der Ingenieurwissenschaften geworden. So gelang es Adolf Voellmy (1900–?) von der Eidgenössischen Material-Prüfungsanstalt, eine einflussreiche «vereinfachte Lawinen-Dynamik aufzustellen».<sup>56</sup> Diese Art von physikalischer, mathematischer und ingenieurwissenschaftlicher Lawinenforschung gab andere Antworten und nutzte andere Methoden als die Forstwissenschaften, womit sie die Lawinen langsam deren Zuständigkeitsbereich entzog.

Die divergierenden Betrachtungsweisen wurden besonders deutlich an einer Konferenz, die das Davoser Institut zum Lawinenwinter 1951 organisierte. Für die Ingenieure war die Bedeutung des Waldes beschränkt. Es fand gar eine Umkehr statt, denn der Wald selbst wurde ein Objekt, das vor Lawinen geschützt werden musste. Lawinen konnten oberhalb der Waldgrenze abbrechen und Holz mitreißen, was grössere Schäden als reine Schneelawinen verursachen konnte.<sup>57</sup> Der Wald hatte zwar einen Nutzen, denn er konnte auch gewinnbringend bewirtschaftet werden, aber er war nicht die Lösung per se. Für die Davoser Forscher lag das Ausmass der Katastrophen des Lawinenwinters 1951 in «zu geringer Ausdehnung der Verbauungszone, in unrichtiger Placierung, dann auch in zu schwacher Dimensionierung oder zu lockerer Anordnung der Werke».<sup>58</sup> Die neuen Materialien, die in den späten 1940er-Jahren eingeführt worden waren – Leichtmetall, Beton und Kabelnetze – hatten sich allerdings schon bewährt und wurden auch schon serienmässig von der Industrie produziert. Lawinen wurden zu einem Problem des Bauens, nicht mehr des Waldes.

Dagegen sahen die Förster die Fehler beim Menschen, der «Misshandlungen des Gebirgswaldes» begangen hatte.<sup>59</sup> Die Alpwirtschaft verzichte nicht auf «althergebrachte Sitte und Gebräuche [...] zugunsten einer geregelten, gesunden Waldwirtschaft».<sup>60</sup> Die Natur räche sich nun für den ihr zugefügten Schaden. Dagegen

sollte die Öffentlichkeit mobilisiert werden, wenn nötig auch durch «Greuelpropaganda», für die sich die Presse gerne zur Verfügung stellte.<sup>61</sup> «Die Mitbürger wachhalten, auch das gehört zur Projektarbeit», so die Förster.<sup>62</sup> Für die Ingenieure spielte diese Wald-Mensch-Beziehung eine geringere Rolle.

Die epistemischen Konflikte über die Natur des Schnees und seine Beziehung zur Lawinenbildung waren also auch professionelle Konflikte darüber, wer die wissenschaftlich-technische Autorität über Lawinen und ihre Verbauung hatte. Ausserdem waren es Konflikte über die Beziehung von Mensch, Technik und Natur. Die sich wandelnde Infrastruktur des Wissens ging einher mit einem Wandel der Experten und der physikalischen Infrastruktur der Verbauungen. Im Juni 1951 beschloss der Bundesrat schliesslich, die Errichtung einer Versuchsverbauung zu unterstützen, die es Forschern ermöglichen würde, «Untersuchungen über Anordnung und Gliederung von Verbauungen anzustellen».<sup>63</sup> Die alte forstwirtschaftliche Frage war aber nun in den Händen der Ingenieure am Davoser Institut. Es waren solche Veränderungen der Zuständigkeiten zwischen Gemeinden, Kantonen und dem Bund und der Beziehungen zwischen Sachverständigen und dem Staat, die Reaktionen auf Katastrophen nachhaltig prägten.

## **Résumé**

### **Catastrophe et infrastructure. Savoirs et technique des paravalanches, 1867–1951**

Dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les forestiers suisses obtiennent le soutien de l'État fédéral pour construire des ouvrages de protection contre les avalanches en haute montagne. Rapidement, des terrasses, des pieux et des murs traversent les Alpes afin d'empêcher les glissements de neige. Cet article examine les débats scientifiques et techniques dans les publications et les prises de position des forestiers et des ingénieurs sur la nécessité de construire des ouvrages paravalanches entre 1867 et 1951. Au cours de cette période, une double infrastructure pour la protection contre les avalanches et la recherche sur les avalanches constitue le cadre dans lequel ces catastrophes semblent pouvoir être contrôlées en Suisse. L'histoire de la protection contre les avalanches n'a pas été guidée par des catastrophes isolées, mais par une logique de gestion de celles-ci, grâce à laquelle les experts – qui sont, à partir des années 1930, davantage des ingénieurs que des forestiers – transforment des affaires locales en affaires fédérales.

*(Traduction: Sabine Citron)*

## Anmerkungen

- 1 Ich danke den Herausgebern dieser Ausgabe, den Reviewer\*innen und Stephan Graf für ihre hilfreichen Anmerkungen. François Walter, *Bedrohliche und bedrohte Natur. Umweltgeschichte der Schweiz seit 1800*, Zürich 1996.
- 2 Eidgenössisches Departement des Innern, *Der Lawinenwinter 1950/51*, Bern 1951, 11.
- 3 Ebd., 12.
- 4 Gerrit Jasper Schenk, «Historical Disaster Research. State of Research, Concepts, Methods and Case Studies», *Historical Social Research / Historische Sozialforschung* 32 (2007), 9–31; Christof Mauch, Christian Pfister (Hg.), *Natural Disasters, Cultural Responses. Case Studies Toward a Global Environmental History*, Plymouth 2009.
- 5 Christian Pfister, «Naturkatastrophen und Naturgefahren in geschichtlicher Perspektive», in Christian Pfister (Hg.), *Am Tag danach. Zur Bewältigung von Naturkatastrophen in der Schweiz 1500–2000*, Bern 2002, 11–27.
- 6 Beispielsweise Jon Mathieu, *Die Alpen. Raum – Kultur – Geschichte*, Stuttgart 2016, 85.
- 7 Deborah R. Coen, *The Earthquake Observers. Disaster Science from Lisbon to Richter*, Chicago 2013; François Walter, *Catastrophes. Une histoire culturelle, XVI<sup>e</sup>–XXI<sup>e</sup> siècle*, Paris 2008. Laut Walter darf diese Entwicklung nicht als Übergang von einer Vormoderne verstanden werden, die vom Aberglauben geprägt war, zu einer Moderne, in der rationale Wissenschaft den Takt vorgibt. Religiöse und rationale Interpretationen bestanden gleichzeitig.
- 8 Sheila Jasanoff, «Science and Norms in Global Environmental Regimes», in Fen Osler Hampson, Judith Reppy (Hg.), *Earthly Goods. Environmental Change and Social Justice*, Ithaca 1996; Sheila Jasanoff, «Ordering knowledge, ordering society», in Sheila Jasanoff (Hg.), *States of Knowledge. The Co-Production of Science and Social Order*, London 2004, 13–46; Carlo Caduff, «Pandemic Prophecy, or how to have Faith in Reason», *Current Anthropology* 55 (2014), 296–315; Julia F. Irwin, Jenny Leigh Smith, «Introduction. On Disaster», *Isis* 111 (2020), 98–103.
- 9 David Blackburn, *Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft*, München 2008.
- 10 Andrew Denning, *Skiing into Modernity. A Cultural and Environmental History*, Oakland, CA, 2014, 167.
- 11 Christian Pfister, «Von Goldau nach Gondo. Naturkatastrophen als identitätsstiftende Ereignisse in der Schweiz des 19. Jahrhunderts», in Christian Pfister, Stephanie Summermatter (Hg.), *Katastrophen und ihre Bewältigung. Perspektiven und Positionen*, Bern 2004.
- 12 Daniel Speich Chassé, «Die Schweizer Bundesstaatsgründung von 1848. Ein überschätzter Bruch?», *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte* 62 (2012), 405–423.
- 13 Zumindest für die Schweiz ergibt sich daraus eine andere Periodisierung als diejenige, die Hinrichsen für Österreich vorgeschlagen hat. Insbesondere wird deutlich, dass bereits in der ersten Phase Hinrichsens, die der Direktverbauung zum spezifischen Objektschutz von 1884–1945, die Förster über Aufforstungen und das Waldökosystem nachdachten, also das Denken, das Hinrichsen erst in der zweiten Phase von 1945 bis 1975 verortet. Siehe Jan Hinrichsen, *Unsicheres Ordnen. Lawinenabwehr, Galtür 1884–2014*, Tübingen 2020.
- 14 Karin Fuchs, Martin Stuber, Paul Eugen Grimm, *Nutzen und schützen. Johann Coaz (1822–1918). Der Wald und die Anfänge der schweizerischen Umweltpolitik*, Zürich 2021; Anton Schuler, «Johann Wilhelm Fortunat Coaz», *Historisches Lexikon der Schweiz* (HLS), 20. 1. 2020, <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/028802> (29. 4. 2023).
- 15 David Gugerli, Daniel Speich Chassé, *Topografien der Nation. Politik, kartografische Ordnung und Landschaft im 19. Jahrhundert*, Zürich 2002.
- 16 Johann Coaz, *Die Lawinen der Schweizeralpen*, Bern 1881, 67–69.
- 17 Ebd., 4.
- 18 Ebd., 4.
- 19 Albert Heim, *Handbuch der Gletscherkunde*, Stuttgart 1885, 36.

- 20 Coaz (wie Anm. 16), 107.
- 21 Albert Heim, «Lawinen und Lawinenschutz. Vortrag», *Schweizerische Bauzeitung* 11/12 (1888), 16–20, hier 19.
- 22 Kreisschreiben, 9. 12. 1878, Schweizerisches Bundesarchiv (BAR), E16#1000/40#676\*. Sig. E 16 / Bd. 77, Schneebeobachtungen, 1878-1916.
- 23 Anton Schuler, «Forstgesetze», HLS, 17. 8. 2007, <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013802/2007-08-17> (29. 4. 2023); Anton Schuler, «Wald (19. und 20. Jahrhundert)», HLS, 29. 4. 2015, <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/007849/2015-04-29/#H19.und20.Jahrhundert> (29. 4. 2023); Fuchs/Stuber/Grimm (wie Anm. 14).
- 24 Für Frankreich und die Donaumonarchie siehe Deborah R. Coen, *Climate in Motion. Science, Empire, and the Problem of Scale*, Chicago 2018; Jean-Baptiste Fressoz, Fabien Locher, *Les révoltes du ciel. Une histoire du changement climatique XV<sup>e</sup>–XX<sup>e</sup> siècle*, Paris 2020.
- 25 David Gugerli, Patrick Kupper, Daniel Speich, *Die Zukunftsmaschine. Konjunkturen der ETH Zürich 1855–2005*, Zürich 2005.
- 26 Schweizerischer Forstverein, *Bericht an den Bundesrath über das Forstwesen in der Schweiz*, 1856.
- 27 E. Landolt, *Bericht an den hohen schweizerischen Bundesrath über die Untersuchung der schweiz. Hochgebirgswaldungen, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859 und 1860*, Bern 1862, 116 sowie 119.
- 28 Stephanie Summermatter, *Die Prävention von Überschwemmungen durch das politische System der Schweiz von 1848 bis 1991*, Bern 2012.
- 29 Schuler, Forstgesetze (wie Anm. 23).
- 30 *Bundesgesetz betreffend die eidgenössische Oberaufsicht über die Forstpolizei im Hochgebirge*, dort datiert März 1876.
- 31 Johann Coaz, *Statistik und Verbau der Lawinen in den Schweizeralpen*, Bern 1910, 14.
- 32 Ebd., 28.
- 33 Coaz (wie Anm. 16), 110.
- 34 Ebd., 127.
- 35 Coaz (wie Anm. 31), 82 f.
- 36 Ebd., 51.
- 37 Zur Vorgeschichte der Lawinenkunde Raphaël Rabusseau, *Les neiges labiles. Une histoire culturelle de l'avalanche au XVIII<sup>e</sup> siècle*, Genf 2007; Christian Rohr, «Risikobewusstsein und Risikomanagement gegenüber der Lawinengefahr in hochalpinen Gesellschaften des Mittelalters und der Frühen Neuzeit», in Benjamin Scheller (Hg.), *Kulturen des Risikos im Europa des Mittelalters und der Frühen Neuzeit*, Berlin 2019, 175–195.
- 38 Coaz (wie Anm. 16), 136–146; Coaz (wie Anm. 31), 106–114.
- 39 Ralf Heckner, «Franz Fankhauser», HLS, 3. 9. 2004, <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/041643/2004-03-09> (29. 4. 2023).
- 40 Franz Fankhauser, «Zur Bestimmung des Abstandes von Einbauten beim Lawinenverbau», *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 63 (1912), 11–21, hier 11 f.
- 41 Peter Müller, «Ernst Eugster», HLS, 22. 11. 2005, <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/031052/2005-11-22> (29. 4. 2023).
- 42 Ernst Eugster, *Bericht über Schnee- & Lawinenbildungen 1928/1929 & 1929/1930*, 1931, 1. BAR, E3270A#1000/756#222\*, Az. 1.08.4, Beobachtungen über Schneeverhältnisse, Lawinenbildung und Wirkung von Lawinenverbauungen im Oberwallis durch Forstinspektor E. Eugster, Brig, 1929-1932.
- 43 Ernst Eugster, *Schneestudien im Oberwallis und ihre Anwendung auf den Lawinenverbau*, Zürich 1938.
- 44 Wilhelm Paulcke an das Eidgenössische Post- und Eisenbahnamt, 24. 2. 1931, BAR, E3270A#1000/755#224\*, Az. 1.08.4, Fixierung von Schneefeldern zur Verhütung von Lawinen, 1931.
- 45 Ebd.

- 46 Präsident des Schweizerischen Hochschulrates, 24. 11. 1931; Oberforstinspektor an Paulcke, 17. 12. 1931, BAR, E3270A#1000/755#224\*, Az. 1.08.4, Fixierung von Schneefeldern zur Verhütung von Lawinen, 1931; Dania Achermann, «Snow and Avalanche Research as Patriotic Duty? The Institutionalization of a Scientific Discipline in Switzerland», in Julia Herzberg, Christian Kehrt, Franziska Torma (Hg.), *Ice and Snow in the Cold War. Histories of Extreme Climatic Environments* (The Environment in History. International Perspectives 14), New York 2019, 49–68.
- 47 E. Hess, *Erfahrungen über Lawinenverbauungen*, Bern 1936, 56 f.
- 48 «Zur Eröffnung des Eidgenössischen Institutes für Lawinenforschung am 15. April 1943», *Neue Zürcher Zeitung*, 15. April 1942, Mittagsausgabe, No. 614.
- 49 Achermann (wie Anm. 46), 58.
- 50 H. Bader et al., *Der Schnee und seine Metamorphose*, Bern 1939.
- 51 Max Oechslin, «Einige Erfahrungen und Gedanken betreffend Lawinenverbau», *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 97/12 (1946), 521–538, hier 537.
- 52 Ebd.
- 53 Edwin Bucher, «Diskussionsbeitrag zum Lawinenverbau», *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 98/1 (1947), 22–39.
- 54 R. Haefeli, C. Gonet, «Diskussionsbeitrag zum Lawinenverbau», *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 98/1 (1947), 17–22, hier 21.
- 55 R. Haefeli, *Grundsätzliche Fragen des Lawinenverbbaus*, Interner Bericht No. 151, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos, 18. 3. 1949.
- 56 A. Voellmy, «Über die Zerstörungskraft von Lawinen», *Schweizerische Bauzeitung* 73 (1955), 159–165, hier 159.
- 57 Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung. «Schnee und Lawinen in den Schweizeralpen, Winter 1950/51. Winterbericht des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung.» Davos 1952, 214.
- 58 Ebd., 21.
- 59 E. Müller, «Der Lawinenwinter 1950/51,» Der Lawinenwinter 1950/51 und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Lawinenverbauung, Wissenschaftliche Tagung, 6.-9. Oktober 1952, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos, 1952, 5-14, hier 9.
- 60 Ebd., 8.
- 61 H. Tanner, «Organisatorisches und Wirtschaftliches zur Lawinenverbauung,» Der Lawinenwinter 1950/51 und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Lawinenverbauung, Wissenschaftliche Tagung, 6.-9. Oktober 1952, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch-Davos, 1952, 47–57, hier 49.
- 62 Ebd., 50.
- 63 «Ausbau des Lawinendienstes des Eidg. Institutes für Schnee- und Lawinenforschung», Weissfluhjoch, 18. 6. 1951, *Protokolle des Bundesrates*, E1004.1#1000/9#14624\*, Ab. 1000/00009 Bundeskanzlei (Bern), Beschlussprotokoll(-e) 16.06.-18.06.1951, 1848-1995. BAR, Bern, S. 5.