

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	135 (1984)
<b>Heft:</b>	8
<b>Artikel:</b>	Nachhaltigkeit und Waldfunktionen in der Sicht der Schweizer Forstleute des 19. Jahrhunderts
<b>Autor:</b>	Schuler, Anton
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-766790">https://doi.org/10.5169/seals-766790</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

# **Nachhaltigkeit und Waldfunktionen in der Sicht der Schweizer Forstleute des 19. Jahrhunderts \***

Von *Anton Schuler*, Zürich Oxf.: 935.1 - - 090.2:906/907:(494)  
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich,  
Fachbereich Forsteinrichtung)

Dass die Wälder, insbesondere die öffentlichen Wälder, nachhaltig zu benutzen seien, ist an sich bei den Schweizer Forstleuten des 19. Jahrhunderts ein allgemein anerkannter Grundsatz. Trotzdem heisst das nicht, dass alle oder auch nur ein grosser Teil der Schweizer Wälder schon im 19. Jahrhundert nachhaltig benutzt oder gar bewirtschaftet worden wären. Das liegt daran, dass es zu Beginn des 19. Jahrhunderts nur an wenigen Orten überhaupt einen Forstdienst und damit ausgebildete Forstleute gab. Um die forstlichen Entwicklungen und Vorgänge im 19. Jahrhundert zu verstehen, ist es notwendig, die Situation der Holzversorgung und die lokal sehr unterschiedliche Bedeutung der Waldfunktionen in den vorangehenden Jahrhunderten kurz zu rekapitulieren.

Einzelne Kantone des in der ersten Jahrhunderthälfte noch (bzw. nach der Helvetik wieder) bestehenden schweizerischen Staatenbundes hatten ihre Forstorganisation bereits im Ancien Régime, das heisst vor 1798, aufgebaut. In verschiedenen Städten gab es von der Obrigkeit eingesetzte Holz- und Waldungskommissionen, deren Aufgabe es war, die ständige Holzversorgung der Städte mit all ihren Ämtern, Gewerben, frühindustriellen Betrieben und vor allem auch den vielen Haushaltungen zu sichern. Sie waren denn auch zuständig für die Regelung der Benutzung der stadteigenen Wälder, die zwar für die Holzversorgung der wachsenden Städte niemals ausreichten, für die aber doch Betriebsregeln vorgesehen wurden, die eine regelmässige und damit mindestens in einem primitiven Sinne nachhaltige Nutzung vorsahen. Das angewandte Prinzip war meist eine primitive Flächenteilung, die eine flächenhafte Nutzung in einer durch die vorherrschende Windrichtung vorgegebene Hiebfolge vorschrieb. Auch in den von den Städten

\* Nach einem Referat, gehalten am 19. Oktober 1983 an einem Symposium der IUFRO-Fachgruppe «Forstgeschichte» in Portland/Oregon.

abhängigen Landschaften galten gewisse Dorfrechte, die von der Stadt als Obrigkeit erlassen oder zumindest ratifiziert worden waren. Diese Dorfrechte und Offnungen enthielten oft Waldnutzungsregelungen, die den Wald in den Rahmen des gemeinsamen Nutzungsbereiches von Feld und Flur stellten. An vielen Orten dieses dichter besiedelten Teiles der Schweiz, in dem vorwiegend Ackerbau betrieben wurde, gab es auch eigentliche Waldordnungen und «Waldbriefe», die aber kaum mehr Bewirtschaftungsregeln enthielten als die Dorfordnungen. Hauptpunkt war in der Regel die Beschränkung der Zahl der Nutzungsberechtigten und der Holzmenge, die jedem zugestanden wurde. Diese Regeln wurden zwar gerade deshalb in die Ordnungen aufgenommen, damit man möglichst lange, auch noch in den nachfolgenden Generationen, genügend Holz zur Verfügung haben sollte. Da aber weder Waldflächen noch Waldzustand oder Vorrat und Zuwachs in die Bestimmung dieser Grösse einbezogen wurden, müssen Überlegungen im Sinne einer echten Nachhaltigkeit ausgeschlossen werden. Die Regelung diente einzig und allein der möglichst gleichen Behandlung aller nutzungsberechtigten Dorfbewohner.

In andern Gebieten, vor allem in den bewohnten Gebirgsgegenden, gibt es seit dem Mittelalter, besonders aber seit dem 14. und 15. Jahrhundert, eine andere Art von Waldnutzungsregelungen, die ebenfalls auf die Dauer angelegt sind. Es sind die Waldbannungen und die Bannbriefe, die etwa in Schillers «Willhelm Tell» oder in zahlreichen Sagen Eingang gefunden haben<sup>1</sup>. Ihre auf ewige Dauer angelegte Bestimmung ist der Schutz, den diese Wälder den darunter liegenden Siedlungen und Verkehrswegen gewähren sollen. Aber gerade bei diesen Waldbannungen mussten die Forstleute des 19. Jahrhunderts feststellen, wie weit weg ihre Vorfahren von der Einsicht in die tatsächlichen Möglichkeiten eines nachhaltigen und dauerhaften Bestehens dieser Funktion gewesen waren. Nachhaltig angelegt war eben nicht die Pflege als Voraussetzung für die Erhaltung der Schutzfunktion, sondern im Gegenteil die forstliche Nichtnutzung, weil offensichtlich jede Holznutzung zu einer Rodung und damit zu einem Waldverlust hätte führen können. Anderseits war in diesen Wäldern die Waldweide erlaubt, da es in diesem nicht genutzten Wald keine Verjüngungsflächen gab, die man in der Regel vor dem Weidevieh schützte.

Zwischen diesen beiden Extremen (dem in regelmässigen Abständen genutzten und für die Holzversorgung der Dörfer und Städte dienenden Wald und den zum Schutz von Siedlungen und Verkehrswegen dienenden Bannwäldern, in denen jede Nutzung verboten war) gab es vor allem in den Alpen und Voralpen grosse Waldflächen, in denen vielleicht gelegentlich Kohle gebrannt oder Vieh geweidet worden war. Sie wurden erst etwa seit dem 17., vor allem aber im 19. Jahrhundert zur Nutzung vermehrt herangezogen, da grosse Transportprobleme gelöst werden mussten. Man war auf trift- und eventuell flössbare Gewässer angewiesen, so dass zunächst nur bestimmte

Waldgebiete regelmässig, aber doch in sehr grossem zeitlichem Abstand zur Nutzung kommen konnten. Abnehmer dieses Holzes bzw. Käufer von ganzen stehenden Waldungen im zentralen Teil der Schweiz waren in der Regel die grösseren Städte, vertreten durch Holzkommissar oder Bauherr als Zuständige für die städtische Bau- und Brennholzversorgung. Die Stadt Zürich bezog beispielsweise bis ins 19. Jahrhundert hinein mehr Holz aus diesen voralpinen und alpinen Gebieten als die doch recht umfangreichen stadteigenen Wälder zu produzieren vermochten<sup>2</sup>. Es war demnach die gleiche Stadt bzw. ihre Behörden, die auf der einen Seite für den eigenen Sihlwald Sorge trug und ihn so nachhaltig wie es der Stand der Technik und das Wissen der Zeit zuliessen, zu bewirtschaften und zu nutzen suchte, die aber auf der andern Seite auf die Holzzufuhr aus den Gebirgstälern angewiesen und damit deren Entwaldung förderten. Diese Nutzungen waren reine Exploitationen. Der Holzvorrat und die Flächen schienen unerschöpflich. Zudem waren die eigentlichen Schutzwälder ja gebannt und die Wälder für den Eigenbedarf gesichert. Der Holzverkauf brachte willkommene Einnahmen für den Staat und die Gemeinden. Ausserdem wurden die weiten Flächen auf natürliche Weise irgendwann wieder Wald, der nach zwei bis drei Jahrhunderten nochmals verkauft werden konnte. Gelegentliche Störungen dieses Handels waren politischer Art. Die Schäden wie Erosion, gewaltige Geschiebeführung und damit Überschwemmungen in den Tälern der grossen Flüsse wurden erst als Problem erkannt, als der Holzbedarf des zunehmend industrialisierten Flachlandes so gross wurde, dass die Exploitationen auch die entferntesten Gebiete erreichten. Das war schliesslich auch der Grund, warum die gesamtschweizerische Forstgesetzgebung von 1876 in erster Linie diesen Gefahren wehren sollte.

Von diesen unterschiedlichen Voraussetzungen abhängig war die Notwendigkeit einer Regelung der Holzversorgung und somit auch eine regelmässige Waldnutzung. Es ist daher nicht erstaunlich, dass man entsprechende Vorschriften und Organisationen zu Beginn des 19. Jahrhunderts dort findet, wo der Holzbedarf am grössten war: Regelungen, nicht für die Gebiete, aus denen das meiste Holz kam, sondern Massnahmen, um die Holzversorgung aus den eigenen Wäldern zu regeln und möglichst zu erhöhen. Davon zeugen etwa das Bestehen und die Tätigkeit der Forst- und Waldungskommissionen in Zürich und der Berner Holzkammern. Ähnliche Behörden gab es auch in den andern Städten. Der Holzmangel auf der einen Seite und der Kontakt mit wissenschaftlich und ökonomisch interessierten Kreisen des Auslandes führten hier zum Aufbau von Forstorganisationen. Man erkannte, dass eine Regelung auf möglichst autochtoner Basis nur erreichbar war, wenn man Grösse, Zustand und Ertragsvermögen der Waldungen kannte und überdies die Waldungen richtig behandelte. Aus den bis dahin für die Zürcher Waldungen zuständigen Kreisen hatte sich gegen Ende des 18. Jahrhunderts eine Gruppe herausgebildet, der man gute Kenntnis

der Wälder und ihrer Behandlung zutraute. Diese Bannwarte der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren zwar noch keine wissenschaftlich gebildeten Forstleute. Sie standen aber in einer Tradition der Beschäftigung mit dem Wald und hatten auch mit Erfolg an den forstlichen Preisausschreibungen der ökonomischen Kommission der naturforschenden Gesellschaft teilgenommen<sup>3</sup>. Zudem kannten sie auch die Schriften der deutschen und teilweise auch der französischen Forstschriftsteller der Zeit.

Erste Ansätze zu einer nachhaltigen Waldbehandlung gingen davon aus, dass der Wald aus Gründen der verschiedensten Nutzungen oder wegen der Schutzfunktion als wertvolles «Kleinod» angesehen wurde, der deswegen für die kommenden Jahre und Generationen geschützt und mit dessen Produkten sparsam umgegangen werden müsse. Das Zürcher Waldungsmandat von 1702<sup>4</sup> befürchtet, dass «durch übermässiges und Lands-verderbliches Güden und Ausstocken der Höltzeren» Schaden erwachsen könne, den die Nachkommen zu tragen hätten. Es sei möglich, dass viele «Unserer Angehörigen aus Holzmangel ihr eigen Heimat verlassen» müssten. Auch das Mandat von 1773 fürchtet aus «Landesväterlicher Sorgfalt», dass die «L. Nachkommenden» durch den Holzmangel in grösste Not versetzt würden. Man solle deshalb «forstmässiger», das heisst nach den bekannten Regeln der Forstwirtschaft mit den Wäldern verfahren. Gleichzeitig wird auch auf eine Schrift hingewiesen, an der sich die Landsleute «zu ihrem eignen und ihrer Nachkommenden Wohlstand» über die richtige «Pflanzung, Wartung und Nutzung» der Waldungen unterrichten können<sup>5</sup>. Sie vereinigte die Erfahrungen der Landleute mit den als brauchbar erachteten Hinweisen aus dem Schrifttum. Wenn auch gefordert wird, die Schläge seien ordentlich der Reihe nach zu führen, so bleiben die Vorschriften doch bei der Beschränkung auf bestimmte Nutzungsmengen und Nutzungsberechtigungen stehen, ohne das Ertragsvermögen irgendwie in Betrachtung zu ziehen. In ähnlicher Weise regeln auch die Berner Ordnungen der Zeit diese Fragen. Weiter geht dagegen die Waldordnung von 1755 des Fürstbischofs von Basel, der Landesherr über einen grossen Teil der heutigen Nordostschweiz war<sup>6</sup>. In Artikel IX wird die Nutzungsplanung dem Forstamt übertragen: «Unser Forstamt wird also eine solche Asteilung davon zumachen wissen, die nicht allein der Ertragenheit der Waldungen jeder Gemeind, sondern auch der guten oder bösen Eigenschaften des Grunds gemäss sey.»

Noch gab es in Zürich oder Bern zu dieser Zeit kein eigentliches Forstamt. Aus den Kreisen der Zürcher Amtsleute, die sich seit langem mit der Holzversorgung und mit der Verwaltung der stadteigenen Wälder befasst hatten, stammte H. C. Hirzel<sup>7</sup>. Er studierte um 1788 bei J. J. Trunk in Freiburg i. Br. Forstwissenschaft und war damit der erste akademisch gebildete Forstmann der Schweiz. Er wurde wenige Jahre später als erster zum Forstinspektor des Kantons Zürich ernannt. Der ihm beigegebene Forstmeister H. Hotz<sup>8</sup> hingegen stammte noch aus der Tradition der Fraumünsteramts-

bannwarte ohne akademische Bildung. Ebenfalls in Freiburg erhielt noch vor 1798 der Berner F. Gruber<sup>9</sup> seine akademische Forstausbildung. In Heidelberg und Göttingen studierte der ebenfalls aus dem Kanton Bern stammende K. Kasthofer<sup>10</sup> Ökonomie und Naturwissenschaften und besuchte anschliessend eine Forstschule im Harz. Als weiterer Repräsentant des aufkeimenden Forstwesens der Schweiz zu Beginn des 19. Jahrhunderts ist schliesslich der aus Magdeburg stammende H. Zschokke<sup>11</sup> zu nennen, der als forstlicher Autodidakt vor allem durch seine Schriften «Die Alpenwälder» und «Der Gebürgs-Förster» sowie durch die Organisation des Forstwesens im Kanton Aargau Einfluss auf die Entwicklung in der Schweiz nahm. Mit diesen ersten akademisch gebildeten Forstleuten, die hier natürlich nicht vollständig genannt werden können, begann eine rasche Breitenentwicklung des forstlichen Gedankenguts. Was in Deutschland und Frankreich gelehrt wurde, übernahmen diese Forstleute kritisch und versuchten, es den speziellen Verhältnissen der Schweiz anzupassen, wie es schon 1763 J. J. Ott in seiner «Dendrologia Europae Mediae» mit den Schriften von Duhamel du Monceau getan hatte.<sup>12</sup> Dies kommt in den Schriften von Kasthofer und Zschokke, aber auch etwa in den Anleitungen anderer Forstleute und «Waldfreunde» zum Ausdruck, die die Waldbesitzer und die Behörden über die zweckmässige Waldbewirtschaftung, die durch die Ereignisse und die politischen Umwälzungen um und nach 1800 völlig durcheinander geraten war, aufzuklären und anzuleiten suchten. Die ersten akademischen Forstleute der Schweiz bereiteten auch die Ausbildung ihrer Mitarbeiter und Nachfolger sorgfältig vor und schickten sie an solche Forstschulen, Lehranstalten und Forstämter, die sie selber kannten; nicht ohne ihnen genaue Anweisungen zu geben, was sie zu lernen und auf was sie besonders zu achten hätten, und selbstverständlich nicht, ohne sie nach ihrer Rückkehr im Auftrag der Obrigkeit zu prüfen. Mit dieser gezielten Ausbildung war schon bald ein ganzer Stab akademisch gebildeter Forstleute vorhanden, allerdings noch nicht in einer genügenden Zahl und zudem in einer einseitigen Konzentration auf die Mittellandkantone. Die speziellen Verhältnisse der Schweiz in bezug auf Waldeigentum und geographische Voraussetzungen liessen aber den Wunsch wachsen, eigene Ausbildungsmöglichkeiten zu haben. Dieser Wunsch ging in Erfüllung, als dem 1855 eröffneten Eidgenössischen Polytechnikum gleich zu Beginn eine «Forstschule» angegliedert wurde.

Es ist verständlich, dass die in Deutschland ausgebildeten Forstleute mindestens zunächst die Lehrmeinungen der deutschen forstlichen Kameralistik und Klassik auch in der Schweiz anzuwenden suchten. Ein erstes und fundamentales Anliegen, um in die Wälder überhaupt die schon von den Ökonomen des 18. Jahrhunderts geforderte Ordnung zu bringen, war die Erfassung der Waldfläche und des Waldzustandes (Fläche, Ertragsvermögen, Baumarten, Vorrat usw.) sowie die Abklärung der bisherigen Nutzungsweisen und der Nutzungsrechte. Erst dann konnte man daran gehen, die Nut-

zung nachhaltig zu planen und die notwendigen Massnahmen festzulegen. Als erster trat Heinrich Zschokke publizistisch in Erscheinung. Er hatte zwar nicht Forstwirtschaft studiert, stützte sich aber auf die bekannten deutschen Forstschriftsteller und empfahl sie auch allen Waldbesitzern und den für den Wald zuständigen Gemeindebehörden zur Lektüre. Zschokke bezeichnetet in seinem 1806 erschienenen Werk «Der Gebürgs-Förster» die Nachhaltigkeit als «Ersten Haupt-Grundsatz» der Forstwirtschaft<sup>13</sup>: Der Wald selber sei das Kapital, das nicht vermindert werden dürfe. Die nachhaltige Nutzung, der jährliche Ertrag sei der Zins, der durch die Forsttaxation zu bestimmen sei. Zschokke meint, dass der Hauptgrund am Ruin der Wälder die «Unbekanntschaft» mit den Hauptgrundsätzen der Forstwirtschaft sei: «Da man nicht wusste, wie hoch sich der nachhaltige Ertrag eines Waldes belaufe, nahm man bald zuviel, an andern Orten zu wenig Holz aus den Wäldern; und auf beide Arten wurden die Forsten ruiniert». Die Folge einer zu grossen Entnahme sei, dass die Waldteile, auch wenn die richtige Reihenfolge noch eingehalten würde, immer jünger genutzt werden müssten und man schliesslich nur noch «Gebüsche» habe. Eine zu kleine Entnahme würde an vielen Orten für eine «gute Forstwirtschaft und weise Sparsamkeit» gehalten. Mancher «prächtige alte Wald» sei durch die «schlechte Haushaltung und unverständliche Sparsamkeit eine Wildnis voller Gestrüpp, Gesträuch und Unkraut» geworden.

Ähnliche Auffassungen und Umschreibungen – angewandt auf spezielle lokale Umstände – enthalten auch viele andere Publikationen und Manuskripte der Zeit. Wie weit sie sich auf Zschokke, auf gleiche Quellen oder direkt auf die deutschen Forstschriftsteller stützen, müsste durch Textvergleich eruiert werden. Da sie inhaltlich kaum etwas Neues bringen, brauchen sie hier nicht berücksichtigt zu werden.

Auch Kasthofer sieht die Ursache für den Ruin der Gebirgwälder darin, dass «nie irgendwo eine forstwirtschaftliche Regel befolgt» werde<sup>14</sup>, was aber nicht allein den Gebirgsbewohnern angelastet werden dürfe, da die Gesetze nicht auf das Gebirge ausgerichtet und im Gebirge auch keine Forstbeamten angestellt seien. Die Plenterwirtschaft, diese «kunstlose Waldbehandlung» mit ihrer einzelstammweisen Holzentnahme diene einzig der Bequemlichkeit der Konsumenten und lasse keinen Vergleich zu «zwischen Konsumtion und Reproduktion des Holzes». Es könne daher auch keine Gewissheit bestehen über den höchstmöglichen Ertrag, es gebe keine Pläne der Nutzung und Verjüngung, keinen vollen Holzertrag des Bodens und keine unschädliche Fällung und Abfuhr des Holzes. Auch Kasthofer sieht die nachhaltige Bewirtschaftung darin, dass «nicht mehr jährlich gefällt wird, als die Natur jährlich . . . erzeugt, und auch nicht weniger»<sup>15</sup>.

Dass Kasthofer den Begriff «Nachhalt» zunächst als deutsches Kunstwort bezeichnet und ihn wohl mit der starren und strengen Schlageinteilung der deutschen Lehrer assoziiert (und damit mindestens in der strengen

Form für die Gebirgswälder nicht für anwendbar hält), scheint symptomatisch für seine Eigenständigkeit und Eigenwilligkeit. Er sah den Sinn der Bewirtschaftung der Wälder nicht allein in der Holzproduktion und den davon abhängigen Einnahmen für den Waldbesitzer. Er hob immer wieder die Bedeutung der Wälder und besonders der Gebirgswälder für die Bewohnbarkeit und Fruchtbarkeit des ganzen Landes hervor. Er versuchte, die Land-, Alpen- und Forstwirtschaft in Einklang zu bringen und sah eine vernünftige und geregelte Forstwirtschaft als Helferin und Stütze einer Vermehrung der allgemeinen Volkswohlfahrt. Seinen zahlreichen Publikationen, in denen er sich als aufmerksamer Beobachter der Sitten und Gebräuche der Bewohner erweist, stehen Schriften gegenüber, in denen er sich direkt an die Waldbesitzer und Waldbewirtschafter wendet. Sein Ton ist aber auch hier populär und aufklärend. Ist die Notwendigkeit der nachhaltigen Waldbewirtschaftung, die immer Walderhaltung, Verjüngung, Pflege und geregelte Nutzung einschliesst, in den allgemeinen Werken dadurch bedingt, dass alle relevanten Waldfunktionen dauernd erhalten werden müssen, so geht er in seinen «Lehrbüchern» direkter auf die Wald- und speziell die Gebirgswaldbewirtschaftung ein. Wird in dem 1828 erschienenen «Lehrer im Walde» zwar von einer regelmässigen Waldbewirtschaftung aufgrund von fachwerkartigen Schlagenteilungen gesprochen<sup>16</sup>, die Nachhaltigkeit aber nicht ausdrücklich genannt, so erscheint die «Bestimmung der nachhaltigen Holzbenutzung» bereits im Titel seines zweiten Lehrbuches, das 1846 erschien<sup>17</sup>. Seit dem Erscheinen des «Lehrers im Walde» habe er als oberster Forstbeamter des grössten und waldreichsten Kantons viele Erfahrungen machen können, die er nun – auf einige wichtige Grundsätze zurückgeführt – auch denjenigen Waldbesitzern und Behörden zugänglich machen wolle, die sich nie mit forstwirtschaftlichen Untersuchungen abgegeben hätten. Die schwierigste Aufgabe sei die «Bestimmung des Nachhalts in unsren so unendlich mannigfaltig und unregelmässig bestandnen, unter so vielartigen Einflüssen der Natur, der eigenthümlichen Volksökonomie, der Volkssitten und Volksvorurtheilen stehenden Waldungen». Die Definition der Nachhaltigkeit ist jetzt wesentlich länger<sup>18</sup>: «Ein Wald wird nachhaltig benutzt, wenn die Holzschläge, welche jährlich oder in gewissen Zeiträumen in demselben geschehen, keine Schwächung seiner Ertragbarkeit herbeiführen, und wenn nach der Abholzung des ganzen Waldes sein Besitzer wenigstens wieder eben so grosse Holzvorräthe benutzen kann als sich in der Zeit vorfanden, wo diese Abholzung ihren Anfang genommen hätte.» Kasthofer legt dann ausführlich die Berechnung und Bestimmung der nachhaltigen Nutzung dar, die vor allem im Gebirge Schwierigkeiten biete, wo aus waldbaulichen Gründen die Plenterwirtschaft, die er nun nicht mehr ablehnt, beibehalten werden müsse, das heisst keine geregelte flächenhafte Schlagführung möglich sei und die Vermessung fehle. Dann weist er auch darauf hin, dass die Forderung der nachhaltigen Nutzung nicht für jeden einzelnen Wald oder gar

jeden Waldteil erfüllt werden könne, sondern nur für die Gesamtheit der Waldungen einer Gemeinde. Schliesslich unterscheidet Kasthofer, der mehr als andere Forstleute seiner Zeit auch naturwissenschaftlich und ökonomisch gebildet und geprägt war, klar nach den Funktionen, die die einzelnen Wälder zu erfüllen haben. In Winterthur etwa sei der Wald nur Produktionsstätte für Holz<sup>19</sup>. Es seien hier keine Schutzwalfunktionen zu berücksichtigen. Massstab für die Bewirtschaftung sei deshalb die Rendite, was unter Umständen auch heissen könne, dass unter Berücksichtigung der gegebenen Preis- und Marktsituation eine Kürzung der Umtriebszeit eines Waldes entgegen den allgemeinen Auffassungen sinnvoll sein könne, wenn «die gelgenden Preise der stärkeren Dimensionen den Geldverlust nicht ersetzen, der durch die Einbusse der Kapitalzinse erwächst». Da Winterthur grössere Geldeinnahmen stets «gemeinnützig und edelsinnig» (der hohe Wert solcher Gesinnung kommt in allen Werken Kasthofers zum Ausdruck) verwende, sei der Geldzuwachs nicht weniger zu berücksichtigen als der Holzzuwachs und stets in Rechnung zu bringen. Solche Überlegungen hätten ihn aber immer mit der «bloss hölzernen Forstwirtschaft in Opposition gebracht». Die deutschen Taxationen, die die Nutzung und Waldentwicklung für ein oder anderthalb Jahrhunderte fixieren wollten, seien zu starr, weil sich sowohl die Verhältnisse der Bodenkultur wie auch alle andern Bedingungen mit der Zeit ändern. Deshalb müsse auch das Denken der Forstleute ständig fortschreiten. Zudem seien gerade im Gebirge die Versuche, «durch



Abbildung 1. Karl Albert Kasthofer (1777–1853), Forstmeister und Regierungsrat des Kantons Bern.

Anwendung allgemeiner Formeln und Normalverhältnisse die künftigen Zuwachszahlen zu finden, unnütz, kostspielig, manchmal sogar lächerlich»; insbesondere sei noch keine Formel gefunden, die die speziellen Verhältnisse des Gebirges berücksichtigen könne. Die «deutschen Taxationsmethoden und Zuwachs berechnungen für die ferne Zukunft, Normalformel, Umtriebs- und Wirtschaftsregeln usw., so verdienstlich sie je nach Zeit und Örtlichkeit auch sein mögen, sind jedoch unklar und klingen fremd in der Schweiz». (*Abbildung 1*)

Damit in Einklang steht, dass sich Kasthofer vehement für den freien Holzhandel äusserte und den Protektionismus verschiedener Kantonsregierungen zugunsten einheimischer Holzverbraucher verwarf. Der freie Holzhandel sei das beste Mittel gegen den Holzmangel, selbst wenn dadurch die Holzpreise erhöht würden, indem dann der Kapitalwert der Waldungen und somit das Interesse an einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung steige. Voraussetzung allerdings sei, dass die Benutzung nach den Regeln der Forstwirtschaft geschehe und das «Erbteil» nicht angreife. Auch andere Forstleute sahen im freien Holzhandel und in einer «einsichtsvollen, Nachhaltigkeit er zweckenden und rationellen, gleichwohl aber volkstümlichen Aufsicht» das beste Mittel, das Volk zu einer vernünftigen Forstwirtschaft zu führen<sup>20</sup>. A. von Geyerz meinte ähnlich wie Kasthofer, dass das «Geschrei um die nachtheiligen Folgen des freigegebenen Holzhandels» aufhöre, wenn die Wälder durch gut ausgebildetes Forstpersonal gemäss ihrer Funktion bestimmt und eingerichtet seien. Bei der Bestimmung des nachhaltigen Ertrages habe der Forstmann möglichst Rücksicht auf die Bedürfnisse der Bevölkerung zu nehmen und sich nicht verleiten zu lassen, «einem allzu künstlichen Taxationsapparat zu huldigen». Die allzu formelhaften Ertragsberechnungen seien oft schuld daran, dass «im Vertrauen auf die vermeintliche Nachhaltigkeit des jährlichen Abgabesatzes» Wälder ruiniert würden.

Der Auffassung, dass der freie Holzhandel und erhöhte Holzpreis fast automatisch zu vermehrtem Interesse an einer rationellen und nachhaltigen Forstwirtschaft führe, widersprach der aus dem Berner Jura stammende X. Marchand<sup>21</sup>. Diese «angebliche Gleichgewichtstheorie . . ., welche dem Holzpreise das uneingeschränkte Recht und das Geschäft überlassen will, Wälder zu zerstören, zu schaffen und zu erhalten», sei nichts weiter als ein Traum. Eine Sparkasse, die zwar grosse Zinsen verspreche, die aber erst in hundert Jahren ausbezahlt würden, finde bei der Bevölkerung keinen Anklang. Deshalb bekomme man nirgends zu sehen, dass der Holzmangel zur Pflanzung neuer Wälder anrege. Das Naheliegendste sei, dass die durch die Ablösung der alten Rechte neu entstandenen Privatwälder möglichst bald zu barem Geld gemacht würden. Er würde sich nicht gegen dieses Vorgehen wenden, wenn der Wald keine andere Funktion hätte, als Holz zu produzieren. Wenn man aber die Rolle berücksichtige, die die Wälder in der Ökonomie der Natur spielen, dann werde klar, dass das lange Wachstum den Wald-

besitz in eine andere Klasse versetze als die gewöhnlichen Arten von Eigentum, über das man frei verfügen könne. Die Regierung habe daher nicht blass das Recht, sondern sogar die Pflicht, «das Werk der vorhergehenden Generation, die Hoffnungen und die Sicherheit der zukünftigen vor den Launen einer einzelnen zu bewahren».

Einig war man sich aber, dass auf jeden Fall die Wälder erhalten und überall eine rationelle und nachhaltige Forstwirtschaft eingeführt werden müsse, angepasst und ausgerichtet auf die jeweiligen Waldfunktionen. Das war um die Mitte des 19. Jahrhunderts aber nur in einem Teil der Schweiz der Fall. Der Schweizerische Forstverein, der sich seit seiner Konstituierung im Jahre 1842 um die Entwicklung des Forstwesens verdient gemacht hat, gelangte daher im Jahre 1856 an die oberste Landesbehörde, sie möge den Zustand der Gebirgswaldungen untersuchen lassen, da sie ihre Funktionen nicht mehr erfüllen könnten<sup>22</sup>. Zwar habe der Forstverein immer versucht, aufklärend zu wirken, aber gerade dort gäbe es weder Forstleute noch Forstgesetze oder Mitglieder des Forstvereins, die sich dieser Probleme annehmen könnten. Jener Teil der Gebirgswaldungen, der nur Produktionsfunktionen habe, sei der «Holzproduktion – nicht etwa gewidmet – sondern überlassen», er werde nicht gepflegt und bewirtschaftet. Unten und oben werde der Wald von der Land- bzw. Alpwirtschaft bedrängt. Die Urbarisierungen brächten wohl momentanen Nutzen für die Besitzer, seien aber mit grossen Nachteilen für das Gemeinwohl verbunden, weil dadurch grosse Flächen unproduktiv würden. Im Wald finde zwar das Vieh reichlich Nahrung, der Holzsuchende aber nur geringe Ausbeute, obwohl es überall Zeugnisse einer enormen Produktivität des Waldes gebe. Nicht besser sehe es aus in den «heilig gehaltenen Bannwäldern, von denen Unkenntnis vom Gange der Verjüngung die Axt ferne hält». Schlagflächen könnten sich wegen der ständigen Viehweide nicht verjüngen, die Erosion mache sie zu ausgedehnten Schutthalden. Trotzdem wolle man überall möglichst hohe Erträge aus den Waldungen ziehen, nicht nur für den Eigenbedarf, sondern auch für die Ausfuhr. Ob dadurch der doppelte oder dreifache Betrag des jährlichen Zuwachses genutzt werde, kümmere niemanden. Das Schlimmste sei, dass für die Wiederaufforstung nichts geschehe, «dass sogar die Natur in ihrem vorsorglichen Walten gestört und gehemmt wird». Nicht nur das Betriebskapital werde konsumiert, sondern sogar «dessen Reproduktion unmöglich gemacht». Das treffe nicht nur den Eigentümer, sondern das ganze Volk. Der Staat habe die Pflicht, dem Missbrauch des Eigentumsrechtes entgegenzutreten, wenn die Interessen der Allgemeinheit gefährdet seien. Das sei durch «die Zerstörung der Waldungen im Allgemeinen, und der Gebirgswaldungen im Besondern der Fall».

Zwei Jahre später beauftragte der Bundesrat eine Expertengruppe, den Zustand der «Hochgebirgswaldungen», soweit sie mit den Hauptflusssystemen der Schweiz zusammenhängen, sowie die Wildbäche zu untersuchen

und darüber Bericht zu erstatten. Der forstliche Teil dieses Berichtes lag in den Händen von E. Landolt<sup>23</sup>. Nur etwa die Hälfte der untersuchten Kantone hatten überhaupt Forstgesetze, deren Durchsetzung mangels geeignetem Forstpersonal aber ungenügend sei, so dass Polizei- und Bewirtschaftungs-normen nicht angewandt würden. Waldweide und uneingeschränkte Eigen-versorgung mit Holz seien noch weit verbreitet. Gesamthaft überstiegen die Nutzungen den nachhaltigen Ertrag um 32 %. Trotz einer äusserst negativen Gesamtbeurteilung schlugen die Experten aber keine Gesetzgebung auf Bundesebene vor. Man traute den Kantonen zu, diese Probleme autonom zu lösen. Dagegen sollte der Bund finanziell mithelfen bei der Verbreitung populärer Schriften und der Unterstützung von Vereinen und Waldbesitzern, die sich der Aufklärung annehmen. Der Landolt-Bericht enthält Vorschläge, die die Benutzung und Bewirtschaftung des Berggebietes gesamthaft betref-fen und sowohl die Land- und Alpen- wie auch die Forstwirtschaft einbezie-hen. Wirtschaftliche Verbesserungen und planvolles Vorgehen werden für alle Teile gefordert. Dies schloss automatisch die Forderung nach einer nach-haltigen, auf die Funktionen ausgerichteten Waldbewirtschaftung durch ent-sprechend ausgebildetes Forstpersonal in sich. (*Abbildung 2*)

Der Forstverein sah bald ein, dass die Hoffnung, die Gebirgskantone könnten die Probleme aus eigener Kraft in nützlicher Frist lösen, sich als falsch erwies, wenn auch auf gute Beispiele immer wieder hingewiesen werden konnte. Neue Unwetter und Überschwemmungen in den sechziger Jahren liessen erkennen, dass eine nachhaltige Regelung des Forstwesens im Gebirge nur mit hoheitlichem Zwang auf Bundesebene durchzusetzen



*Abbildung 2.* Elias Landolt (1821 – 1896), Oberforstmeister des Kantons Zürich und Professor an der ETH.

war. Sowohl parlamentarische Vorstösse wie auch eine Eingabe des Forstvereins nach den grossen Überschwemmungen von 1868 verlangten vom Bundesrat, für die Verbesserung von Forstwirtschaft und Flussbau im Gebirge gesetzliche Grundlagen zu schaffen, obwohl man sich nur schweren Herzens damit abfinden konnte, dass kantonale, «demokratische» Regelungen nicht zum Ziele führten. Die Folge dieser Bemühungen war schliesslich die Aufnahme des Artikel 24 in die revidierte Bundesverfassung von 1874, der dem Bund das Recht der Oberaufsicht über die Wasserbau- und Forstpolizei im «Hochgebirge» übertrug. Das auf diesen Artikel gründende Forstgesetz von 1876 verlangte für den gebirgigen Teil der Schweiz Walderhaltung im bestehenden Ausmass bzw. Aufforstung dort, wo zu wenig Wald vorhanden war, Wirtschaftspläne für die nachhaltige Behandlung sowie kantonale Forstorganisationen und Forstgesetze. Damit und erst recht mit der Ausdehnung dieser Forstgesetzgebung auf die ganze Schweiz im Jahre 1898 waren die Voraussetzungen geschaffen, auch dort eine nachhaltige und nicht nur auf die Produktionsfunktion ausgerichtete Waldbehandlung einzuführen, wo bisher der Souverän Forstgesetze abgelehnt hatte. Die Kantone waren nun gehalten, Ausführungsbestimmungen zu erlassen und die notwendigen Organisationen zu schaffen. Alle diese kantonalen Gesetze und Verordnungen enthalten seither die Bestimmung, dass die Nutzung nach den Regeln der Nachhaltigkeit durchzuführen sei. Damit verbunden waren Bestimmungen über Vermarkung und Vermessung der Wälder, über die Ablösung schädlicher Dienstbarkeiten usw. als Voraussetzung einer geregelten Forstwirtschaft auf der Grundlage einer nachhaltigen Nutzung und einer nachhaltigen Sicherung aller relevanten Waldfunktionen.

Seit 1855 werden die Schweizer Forstleute in der Regel am Eidgenössischen Polytechnikum ausgebildet. Da Landolt und Marchand die ersten Forstprofessoren waren, prägten sie die in der Schweiz in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts tätigen Forstleute. Landolt führte sie, wie sein Lehrbuch über die forstliche Betriebslehre zeigt<sup>24</sup>, in die verschiedenen Möglichkeiten der Nachhaltigkeits- und Ertragsberechnung und -sicherung ein. Dabei berücksichtigte er sowohl die im benachbarten Ausland angewandten Methoden (Flächen- und Massenteilungsverfahren, kombiniertes Fachwerk, Formelmethoden nach Hundeshagen und Heyer, österreichische Kameraltaxe) wie auch die Modifikationen auf spezielle Betriebsarten wie etwa den Plenterwald. Die Bestimmung, welche Methode anzuwenden sei, war Sache der Kantone, die zum Teil Einrichtungsinstruktionen erliessen.

Wenn wir den Nachhaltigkeitsgedanken während des ganzen 19. Jahrhunderts verfolgen, so stellen wir fest, dass es ganz verschiedene Kräfte waren, die die Entwicklung dieser Idee und damit auch des Forstwesens prägten. Zweifellos war zunächst die am stärksten treibende Kraft das Bedürfnis nach mehr Holz, das Bevölkerung und Wirtschaft mit ihrer wachsenden Industrie brauchten. Das rief – begünstigt durch die kameralistischen Schulen

und die liberale Strömung – einem freien Holzmarkt und dem Versuch, die Holzproduktion durch Einführung einer strengen Regelung zu vergrössern, wo dies aus topographischen und verkehrstechnischen Gründen möglich und sinnvoll war. Der jährliche Ertrag wurde dabei als Zins des Kapitals Wald betrachtet, das zu erhalten und wenn möglich zu vermehren war. Gleichzeitig sah man, dass im Gebirge noch grosse Holzvorräte ungenutzt und unerschlossen waren, die ausgebeutet werden konnten. Gerade durch die Abholzung dieser Wälder entstanden aber Probleme wie Erosion und Überschwemmungen, die die Entwicklung entschieden in eine andere Richtung lenkten, denn dadurch wurden Waldfunktionen in Frage gestellt, deren Bedeutung weit grösser und weitreichender waren als jene der reinen Produktionsfunktion. Das machte ein Eingreifen des seit 1848 bestehenden Bundesstaates unumgänglich. Wenn am Ende des 19. Jahrhunderts mit der Einführung der Vorschrift, dass alle Wälder nachhaltig zu bewirtschaften seien, auch nicht alle Probleme gelöst und die Wälder nicht überall so aufgebaut waren, wie es eine optimale nachhaltige Nutzung verlangt hätte, so konnten doch die Forstleute des 19. Jahrhunderts unsrern Generationen eine Forstwirtschaft übergeben, die nicht mehr um die wichtigsten Voraussetzungen kämpfen musste, sondern auf den gesetzlichen, wirtschaftlichen und organisatorischen Fundamenten des 19. Jahrhunderts weiter aufbauen konnte. Dass dies möglich war, verdanken wir dem unerschrockenen Einsatz der Forstleute, die man für den Beginn des 19. Jahrhunderts durchaus als «Pioniere» bezeichnen kann. Ihre politischen und wirtschaftstheoretischen Ansichten gingen wohl manchmal auseinander. Sie waren sich aber einig darin, dass der Wald und seine Bewirtschaftung nicht unabhängig vom übrigen Geschehen im Land betrachtet werden kann und dass er planvoll gepflegt und genutzt werden muss, soll er auf lange Frist und nachhaltig seine dem ganzen Land zukommenden Funktionen und Bestimmungen erfüllen.

## Résumé

### **Production soutenue et fonctions des forêts vues par les forestiers suisses du 19e siècle**

De nombreux bans de forêts protégées, ordonnances et règlements forestiers des 17e et 18e siècles contiennent déjà des rudiments vaguement définis d'une production soutenue (répartitions des surfaces, soucis pour la postérité, interdictions de défrichement). Vers la fin du 18e siècle, les «patriotes économiques», de tendance physiocratique, commencèrent à s'intéresser intensivement à un ravitaillement en bois bien organisé et assuré à longues échéances. Pour assurer cette production soutenue, la taxation et l'aménagement des forêts furent considérés comme indispensables, mais cela n'était réalisable qu'avec du personnel forestier bien formé. Les forestiers engagés,

dont le nombre augmenta de plus en plus au cours du 19e siècle, et qui avaient fréquenté des écoles forestières allemandes, réclamaient une formation spéciale en raison des conditions particulières de la Suisse. Le vœux d'une propre école forestière fut réalisé en 1855 avec l'ouverture du Polytechnicum fédéral à Zurich.

Depuis le 18e siècle l'exploitation des bois s'étendait de plus en plus jusque dans les régions de montagne les plus reculées. Les conséquences en furent l'érosion et des avalanches toujours plus nombreuses en montagne, ainsi que des inondations dans les vallées fluviales. Ce furent surtout les forestiers suisses, groupés dès 1843 dans la Société forestière suisse, qui mirent en évidence les rapports existant entre ces catastrophes et la destruction des forêts. De plus, on reconnu que pour assurer d'une façon soutenue aussi bien le ravitaillement en bois que l'habitabilité et l'exploitation agricole des régions de montagne, la conservation et l'entretien des forêts étaient indispensables. Le résultat d'efforts et d'information durant des dizaines d'années fut finalement une législation forestière fédérale qui, dès 1876, protégea les forêts de montagne par une interdiction de défrichement et la suppression de servitudes nuisibles. A partir de 1898, cette loi de police forestière fut valable pour toute la Suisse. Cette loi exigea l'établissement de plans d'aménagement pour toutes les forêts qui lui étaient soumises afin d'en régler les exploitations selon «le principe du rendement soutenu».

L'histoire forestière suisse du 19e siècle est imprégnée et guidée par la notion du rapport soutenu. La diffusion de cette idée permit de mobiliser les forces politiques nécessaires à une réforme forestière. Elle fut ainsi également le stimulant au développement de la politique et de la science forestières.

Traduction: J.-P. Farron

#### *Anmerkungen*

<sup>1</sup> Vgl. dazu in «Willhelm Tell» von *F. Schiller* den 3. Aufzug, 3. Auftritt und *Hauser, A.: Waldgeister und Holzfäller. Der Wald in der schweizerischen Volkssage*. Zürich 1980.

<sup>2</sup> 650 Jahre zürcherische Forstgeschichte, Band 1: Forstpolitik, Waldbenutzung und Holzversorgung im alten Zürich. Zürich 1983, S. 341 ff.

<sup>3</sup> Grossmann, H.: Der Einfluss der ökonomischen Gesellschaften auf die Entstehung einer eigentlichen Forstwirtschaft in der Schweiz. Beiheft Nr. 9 zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins, Bern 1932.

<sup>4</sup> Die Zürcher Mandate «betreffend die Versorg- und Beschirmung der Holtz- und Waldungen» von 1715 und 1773 sind abgedruckt in: Schweiz. Z. Forstwes. 30 (1879): 185–195. Jene von 1702, 1711 und 1717 entsprechen mehr oder weniger dem von 1715.

<sup>5</sup> Anleitung für die Landleute in Absicht auf die Pflanzung und das Ausstocken der Wälder. Zürich 1766/68.

<sup>6</sup> Größtenteils abgedruckt in: Schweiz. Z. Forstwes. 39 (1888): 42–45 und 40 (1889): 46–50 und 220–233.

Vergleiche dazu: Weisz, L.: Entstehung und Bedeutung der bischöflich-baselschen Waldordnung vom Jahre 1755. Zeitschrift für Schweizerische Geschichte 15 (1935): 144–166 und 273–317.

<sup>7</sup> Hans Caspar Hirzel (1754–1841): Forstinspektor bzw. Oberforstmeister des Kantons Zürich 1794–1832.

Grossmann, H.: Hans Caspar Hirzel-Lochmann, der Zürcher Forstpionier. Schweiz. Z. Forstwes. 125 (1974) 8: 577–593.

<sup>8</sup> Heinrich Hotz (1768–1813): Forstmeister im Kanton Zürich 1794–1813.

<sup>9</sup> Franz Albert Gruber (1767–1827): Forstmeister im Kanton Bern 1798–1827.

<sup>10</sup> Karl Albrecht Kasthofer (1777–1853): Oberförster im Berner Oberland 1806–1832, Kantonsforstmeister des Kantons Bern 1832–1844, Regierungsrat des Kantons Bern 1837–1843.

*Hauser, A.:* Zur Bedeutung Karl Kasthofers für die schweizerische Forstwirtschaft und Forstgeschichte des 19. und 20. Jahrhunderts. Schweiz. Z. Forstwes. 177 (1966) 12: 879–899.

Ders.: Karl Albrecht Kasthofer. Persönlichkeit, Wissen und Bedeutung eines grossen Forstpioniers. Schweiz. Z. Forstwes. 128 (1977) 11: 851–863.

<sup>11</sup> Heinrich Zschokke (1771–1848).

*Hauser, A.:* Heinrich Zschokke und die schweizerische Forstwirtschaft. Schweiz. Z. Forstwes. 118 (1967) 5: 261–281.

<sup>12</sup> Ott, J. J.: *Dendrologia Europae Mediae: Oder Saat, Pflanzung und Gebrauch des Holzes. Nach denen Grundsätzen des Herrn Duhamel.* Zürich 1763.

<sup>13</sup> Zschokke, H.: *Der Gebürgs-Förster. Oder deutliche und genaue Anweisung für Forstbediente, Gemeindsvorsteher und Partikular-Waldbesitzer des südlichen Deutschlands und der Schweiz, ihre Waldungen auf die beste Art zu besorgen, und den möglich grössten Nutzen aus ihnen zu ziehen.* 2 Bände, Basel und Aarau 1806, Band 2, S. 81 f.

<sup>14</sup> Kasthofer, K.: *Bemerkungen über die Wälder und Alpen des Bernischen Hochgebirgs.* 2. Aufl. Aarau 1818, S. 70 ff.

<sup>15</sup> a. a. O., S. 71.

<sup>16</sup> Kasthofer, K.: *Der Lehrer im Walde.* 2. Band, Bern 1828, S. 7 ff.

<sup>17</sup> Kasthofer, K.: *Kurzer und gemeinfasslicher Unterricht in der Naturgeschichte der nützlichsten einheimischen Waldbäume, in der Schlagführung zur Förderung der natürlichen Wiederbesamung der Wälder, in der Bestimmung der nachhaltigen Holznutzung und in der Waldsaat und Waldpflanzung.* Genf 1846.

<sup>18</sup> a. a. O., S. XII.

<sup>19</sup> Kasthofer, K.: *Memorial über die Waldungen der Stadt Winterthur.* Zitiert in: Weisz, L.: *Zur Geschichte der Winterthurer Wirtschaftsplanrevision vom Jahre 1846.* Schweiz. Z. Forstwes. 75 (1924): 383–388.

<sup>20</sup> von Geyserz, A.: *Eine Stimme aus dem Walde, über die Notwendigkeit einer rationellen Forst-Organisation im Canton Bern.* Biel 1847, S. 4.

<sup>21</sup> Marchand, X.: *Über die Entwaldung der Gebirge. Denkschrift an die Direktion des Innern des Kantons Bern.* Bern 1849, S. 42.

<sup>22</sup> Bericht an den Bundesrat über das Forstwesen in der Schweiz, vom schweizerischen Forstverein. Frauenfeld, 7. Juli 1856.

<sup>23</sup> (Landolt, E.): *Bericht an den hohen schweizerischen Bundesrat über die Untersuchung der schweiz. Hochgebirgswaldungen, vorgenommen in den Jahren 1858, 1859 und 1860.* Bern 1862.

<sup>24</sup> Landolt, E.: *Die Forstliche Betriebslehre mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse.* Zürich 1892.

