

1848 / 1998

150 Jahre schweizerischer Bundesstaat

ETH Zürich

ML Gebäude, Sonneggstrasse 3

Auditorium ML D 28

Donnerstag, 5. November 1998



Die wissenschaftlich-technische Landschaft des jungen Bundesstaates

David Gugerli, ETH Zürich

Orientierungsleistungen einer Jahreszahl

Nationale Projekte brauchen einen emphatischen Beginn – ein Schützenfest oder eine Krise, eine Schlacht oder eine Verfassung. Oder sie brauchen zumindest die Gelegenheit, in Gedenkfeiern sich einen verbindlichen Anfang vorzustellen. Wohl deshalb haben sich nationale Projekte auf die retrospektive Erfindung und Erhaltung ihrer Neuanfänge geradezu spezialisiert, man denke nur an den Sturm auf die Bastille,¹ an die Tea Party in Boston² oder an die historische Rolle, welche der junge Schweizerische Bundesstaat den Schlachten der spätmittelalterlichen „Befreiungskriege“ zugemutet hat.³ Solche Ereignisse wurden von der „imagined community“⁴ des Nationalstaates *ex post* mit Bedeutung versehen; die historische Distanz erhöhte den Freiheitsgrad im Prozess der „imagologischen Bastelei“⁵ und machte es möglich, den emphatischen Beginn den Anforderungen der jeweils aktuellen politischen Bedürfnislage anzugleichen. Selbst Anfänge durchlaufen eben eine Karriere, sie werden in Dienst genommen, bekommen Gehaltserhöhungen und werden wieder aus dem Verkehr gezogen, wenn sie ihre Rolle nicht mehr erfüllen können. Während die Schweiz des ausgehenden 19. Jahrhunderts – wohl aus Gründen der besseren Konkordanzverträglichkeit – ihren Ursprung von den spätmittelalterlichen Unruhen entlastete und ihn kühn auf ein Bündnis mit der Jahreszahl 1291 setzte, musste sie hundert Jahre später auch deren schmerzhaftes Entlassung aus dem Repertoire mythisch überhöhter Marksteine erleben und dazu übergehen, sich im Kontext der verpassten europäischen Integration an „1648“ zu erinnern, „1798“ zu gedenken und „1848“ zu feiern.⁶

¹ Rolf REICHARDT, Die Stiftung von Frankreichs nationaler Identität durch die Selbstmystifizierung der Französischen Revolution am Beispiel der "Bastille", in: Helmut BERDING (Hg.), *Mythos und Nation. Studien zur Entwicklung des kollektiven Bewusstseins in der Neuzeit*, Frankfurt a. M. 1996, 133-163.

² Wesley S. GRISWOLD, *The Night the Revolution Began. The Boston Tea Party, 1773*, Brattleboro, Vt. 1972; sowie demnächst Mary HULL, *The Boston Tea Party in American History*, Springfield, NJ 1999.

³ Matthias WEISHAUPT, *Bruderliebe und Heldentod. Geschichtsbilder und Geschichtskultur in Festreden am schweizerischen Schützenfest in Glarus 1847*, in: Andreas ERNST, Albert TANNER und Matthias WEISHAUPT (Hg.), *Revolution and Innovation. Die konfliktreiche Entstehung des schweizerischen Bundesstaates von 1848. Die Schweiz 1798-1998: Staat - Gesellschaft - Politik*, Bd. 1, Zürich 1998, 61-78; Georg KREIS, *Helvetia im Wandel der Zeiten. Die Geschichte einer nationalen Repräsentationsfigur*, Zürich 1991; Georg KREIS, *Der Mythos von 1291. Zur Entstehung des schweizerischen Nationalfeiertages*, Basel 1991.

⁴ Benedict ANDERSON, *Imagined Communities. Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*, London 1991, (2., erw. Aufl.).

⁵ Guy P. MARCHAL, *Das «Schweizeralpenland»: eine imagologische Bastelei*, in: Guy P. MARCHAL und Aram MATTIOLI (Hg.), *Erfundene Schweiz. Konstruktionen nationaler Identität*, Zürich 1992, 37-49.

⁶ ERNST et al. (Anm. 3). Zu den in der Bundesrepublik Deutschland aufgetretenen Schwierigkeiten im Umgang mit den eigenen Gründungsmythen siehe Claus LEGGEWIE, *Der Mythos des Neuanfangs - Gründungsetappen der Bundesrepublik Deutschland: 1949-1968-1989*, in: BERDING (Anm. 1), 275-302.

Die Frage, was uns „1848“ bedeutet, ist allein schon deshalb eine eminent politische Frage, weil ihre Beantwortung in erster Linie darüber Auskunft gibt, wie sich die Schweiz des ausgehenden 20. Jahrhunderts sehen möchte, mit welchen Problemen sie umzugehen hat, und – *nota bene* – welche Themen sie lieber verdrängt. Was dagegen „1848“ vor 150 Jahren bedeutet haben mochte, das interessierte bis vor wenigen Jahren nur eine kleine Gruppe von Historikern und Historikerinnen. Immerhin hat diese Gruppe, nach den trüben Erfahrungen mit dem fast schon sprichwörtlich verkaternten Jubeljahr 1991, den nicht ganz erfolglosen Versuch unternommen, einen Teil ihrer professionellen Definitionsmacht zurückzuerobern. Das Jubiläum wurde von ihr als Kristallisationspunkt historisch-kritischer Reflexion benützt, als Gelegenheit, aus ganz unterschiedlichen Perspektiven eine breite Thematisierung der Bedingungen und Möglichkeiten kollektiver Lernprozesse in modernen Wachstumsgesellschaften vorzustellen. Damit offerierte das Jubiläum einen produktiven Anreiz und stellte in einigen Fällen sogar eine Chance für innovatives Denken dar.⁷ Die wissenschaftliche Publikationsflut zu „1848“ ist dabei allerdings so umfangreich ausgefallen, dass sowohl der direkte gesellschaftliche Orientierungsnutzen wie auch die unmittelbare Instrumentalisierbarkeit für das politische System gegen Null gesunken sind.⁸ Dies relativiert zwar die Wirkungsmöglichkeit historisch-kritischer Reflexion. Der Nutzen dieser Reflexion liegt aber immerhin – einmal abgesehen von der Ausdifferenzierung des fachinternen Diskurses – in der Verhinderung eines historisch verkürzenden, populistischen Reduktionismus, wie er 1991 noch vorgeherrscht hat.

Merkwürdig unterbelichtet blieben bei all diesen Anstrengungen der letzten Jahre Untersuchungen zu den gesellschaftlichen Voraussetzungen und Folgen der Entwicklung einer modernen wissenschaftlich-technischen Landschaft des 19. Jahrhunderts. Wenn es richtig ist, dass die Geschichtswissenschaft Fragen der Gegenwart an die Vergangenheit zu richten hat, dann ist dieser Befund tatsächlich überraschend. Im Zeitalter globalisierter Märkte und supranationaler Politik, welches gleichzeitig auch das Zeitalter digitaler Vernetzung, ökologischer Krisen, gentechnischer Umbrüche und energiewirtschaftlicher Engpässe ist, müsste uns doch die Frage nachgerade unter den Nägeln brennen, wie sich denn die verfassungsrechtliche Absicherung bürgerlich-liberaler Politik des 19. Jahrhunderts auf die damalige Praxis in Wissenschaft und Technik ausgewirkt hat. Genau diese Frage interessiert uns jedoch nicht sonderlich. Wissenschafts- und Technikforschung ist in der Schweiz kein Thema, weder in der Soziologie noch in der Geschichtswissenschaft. So können wir uns mit Helga Nowotny nur wundern über „die Diskrepanz zwischen dem Stellenwert, den insbesondere naturwissenschaftliche und technische Forschung (in der Schweiz, D.G.) einnehmen, und dem offenkundigen Fehlen einer systematisch betriebenen Reflexion über deren gesellschaftliche Voraussetzungen, Einbettung und Folgen“.⁹ Die Modellierung technisch-wissenschaftlicher Entwicklungen als autonom geregelte Phänomene mag eine schweizerische Eigentümlichkeit sein. Wo die Gründe dafür zu suchen sind, bleibt vorläufig recht unklar.¹⁰

Immerhin lässt sich folgendes feststellen: Wer sich mit der Geschichte des frühen Bundesstaates beschäftigt, dem muss die zeitliche Koinzidenz von politisch-institutionellen Innovationen, wirtschaftlicher Wachstumsphase und technisch-wissenschaftlichem Aufschwung ins Auge springen. Die moderne Schweiz entstand nicht einfach am 12. September 1848, aber vieles davon, was wir als moderne Schweiz bezeichnen, hat

⁷ Vgl. etwa die Diskussion zwischen Cédric Humair, Patrick Halbeisen und Margrit Müller. Patrick HALBEISEN und Margrit MÜLLER, Ökonomische Motive und Erwartungen - ihr Einfluss auf die Bundesstaatsgründung, in: ERNST et al. (Anm. 3), 117-136; Cédric HUMAIR, Etat fédéral, centralisation douanière et développement industriel de la Suisse, 1798-1848, in: ERNST et al. (Anm. 3), 103-116.

⁸ Brigitte STUDER (Hg.), Etappen des Bundesstaates. Staats- und Nationsbildung der Schweiz, 1848-1998, Zürich 1998; Urs ALTERMATT, Catherine BOSSHART-PFLUGER und Albert TANNER (Hg.), Die Konstruktion einer Nation. Nation und Nationalisierung in der Schweiz, 18.-20. Jahrhundert. Die Schweiz 1798-1998: Staat - Gesellschaft - Politik, Bd. 4, Zürich 1998; ERNST et al. (Anm. 3); Philippe KAENEL (Hg.), 1848 - Drehscheibe Schweiz. Die Macht der Bilder, Zürich 1998; Thomas HILDBRAND und Albert TANNER (Hg.), Im Zeichen der Revolution. Der Weg zum schweizerischen Bundesstaat 1798-1848, Zürich 1997; BERNISCHES HISTORISCHES MUSEUM (Hg.), Zwischen Entsetzen und Frohlocken. Vom Ancien Régime zum Bundesstaat, 1798-1848. Ein Museum vermittelt Zeugen und Überreste dieser bewegten Zeit, Bern 1998; Alfred KÖLZ, Der Weg der Schweiz zum modernen Bundesstaat. Historische Abhandlungen, Chur und Zürich 1998; Markus KUTTER, Jetzt wird die Schweiz ein Bundesstaat. Von den Revolutionen der 1830er Jahre zur ersten Bundesverfassung (1830-1848), Basel 1998; Jean-François AUBERT, Die Schweizerische Bundesversammlung von 1848 bis 1998, Basel 1998; SCHWEIZERISCHES LANDESMUSEUM (Hg.), Die Erfindung der Schweiz. Bilder, Diskurse und Visionen einer nationalen Identität 1848-1998, Zürich 1998; Tobias KÄSTLI, Die Schweiz - eine Republik in Europa. Geschichte des Nationalstaats seit 1798, Zürich 1998; Thomas MAISSEN, Vom Sonderbund zum Bundesstaat. Krise und Erneuerung im Spiegel der NZZ, Zürich 1998; Holger BOENING, Der Traum von Freiheit und Gleichheit. Helvetische Revolution und Republik (1798-1803) - die Schweiz auf dem Weg zur bürgerlichen Demokratie, Zürich 1998.

⁹ Helga NOWOTNY, Vorwort, in: Bettina HEINTZ und Bernhard NIEVERGELT (Hg.), Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz, Sondierungen einer neuen Disziplin, Zürich 1998, 7-12, 7.

¹⁰ Vgl. auch den Befund eines kürzlich erschienen und als „Sondierungen einer neuen Disziplin“ bezeichneten Sammelbandes über Wissenschafts- und Technikgeschichte in der Schweiz: HEINTZ et al. (Anm. 9).

sich in den 1850er und frühen 1860er Jahren entwickelt. Die politische Lösung von Systemkonflikten vermochte sehr heterogene Kräfte auch ausserhalb des politischen Systems zu bündeln. Dadurch sind offenbar Aufmerksamkeiten und Handlungsspielräume so eingeschränkt worden, dass daraus nicht nur ein neuer wirtschaftlicher Aufschwung, sondern gleichzeitig auch eine neue wissenschaftlich-technische Landschaft resultieren konnte. Mit andern Worten: Die Bundesstaatsgründung hat Komplexitäten reduziert und dadurch weit über das politische System hinaus Chancen für weitere Vereinheitlichungen geschaffen. Diese den politischen Einigungsprozessen *nachgelagerten* Vereinheitlichungs- und Umgestaltungsprozesse sind nicht nur – wie dies Margrit Müller und Patrick Halbeisen gezeigt haben – für die wirtschaftliche Entwicklung der Schweiz nach 1848 zu beobachten; ebenso eindrücklich lassen sie sich am Beispiel der wissenschaftlich-technischen Umgestaltung ihrer *Landschaft* nachzeichnen.¹¹

Ich möchte dies im folgenden in vier Schritten versuchen. Zunächst geht es mir darum, die Herstellung einer homogenen Papierlandschaft im Medium der Kartographie vorzustellen. Sie ist – abgesehen von ihrer uniformierenden Repräsentationsfunktion für eine äusserst heterogene Nation – in zahlreichen Fällen die wichtigste Grundlage für den Aufbau jener grosstechnischen Systeme gewesen, denen ich mich in einem zweiten Abschnitt zuwenden will. Drittens ist die Frage zu stellen, inwiefern die im 19. Jahrhundert mit zunehmenden Synergieeffekten operierende wissenschaftliche Systematisierung der „Natur“ einen Beitrag zur Vereinheitlichung oder Homogenisierung des Handlungsraumes nationaler Politik geleistet hat. Diese Beobachtungen sollen schliesslich in einem Abschnitt zusammengeführt werden, welcher das wichtigste hochschulpolitische Projekt im Anschluss an 1848, das 1854 gegründete Eidgenössische Polytechnikum, im Spannungsfeld von Bundesstaat, wissenschaftlich-technischer Praxis und nationaler Einheit kontextualisiert und seine Bedeutung für die Entwicklung einer modernen Wissensgesellschaft in der Schweiz erläutert.

Die Homogenisierung der nationalen Landschaft

Landkarten stellen messbare räumliche Ordnungen der Dinge her und erzeugen einen Wahrheitsraum, in welchem sich natürliche, landschaftliche, soziale und politische Elemente regelhaft ordnen lassen. Im Rahmen jenes kartographischen Jahrhundertprojekts, welches zwischen 1832 und 1865 unter der Leitung von Guillaume-Henri Dufour durchgeführt worden ist, wurde ein solcher Wahrheitsraum zum erstenmal von bundesstaatlichen Behörden hergestellt und dabei die Landschaft der Schweiz als nationale Landschaft homogenisiert.¹² Militärische Kreise hatten schon um 1810 eine geodätische Vermessung der Schweiz gefordert. Eine nachhaltige Unterstützung in diesem Ansinnen fanden sie aber erst gegen Ende der 1820er Jahre von seiten der wissenschaftlichen Öffentlichkeit, die sich in der Naturforschenden Gesellschaft organisiert hatte. Wenig später erzeugte der zwischen 1830 und 1832 erfolgte liberale Umschwung in den Kantonen eine neue politische Interessenlage, die mit den Forderungen der Militär und der Naturforscher kompatibel war. Der Bundesstaat geriet, auch wenn seine verfassungsrechtliche Reform scheiterte, in den geographischen Blick der Politiker. Deshalb konnte das Unternehmen nun in die Nähe eines wissenschaftlich motivierten und gleichzeitig nationalistisch gefärbten Patriotismus gerückt werden – die Landesvermessung blieb in den Worten des Geologen Bernhard Studer (1794–1887) bis über die Bundesstaatsgründung hinaus „la seule entreprise scientifique et vraiment nationale que la Suisse ait jamais formée.“¹³ Die immer wieder betonte Kombination von „intérêt patriotique“ und „intérêt scientifique“,¹⁴ auf die sich die Kartographen um Dufour stützten, führte spätestens nach 1837 zu einer soliden Absicherung der Finanzierung des Unternehmens. Selbst die Krise von 1847/48 konnte dem Projekt nur noch wenig anhaben – im jungen Bundesstaat wurde es vorbehaltlos und bis zum Abschluss gefördert.

Auf der Grundlage einer trigonometrischen Vermessung, d.h. gestützt auf die Triangulationen erster, zweiter und dritter Ordnung, die sich ihrerseits auf eine mit grossem technischen Aufwand betriebene Basisvermes-

¹¹ HALBEISEN et al. (Anm. 7).

¹² Zum folgenden siehe Johann Heinrich GRAF, Die schweizerische Landesvermessung 1832-1864. Geschichte der Dufourkarte, Bern 1896 sowie David GUGERLI, Kartographie und Bundesstaat. Zur Lesbarkeit der Nation im 19. Jahrhundert, in: ERNST et al. (Anm. 3), 199-215; David GUGERLI, Kartographische Assemblagen einer vermessenen Schweiz, in: SCHWEIZERISCHES LANDESMUSEUM (Anm. 8), 138-145; David GUGERLI, Politics On The Topographer's Table: The Helvetic Triangulation of Cartography, Politics, and Representation, in: Timothy LENOIR (Hg.), Inscripting Science: Scientific Texts and the Materiality of Communication, Stanford 1998, 91-118.

¹³ STUDER an DUFOUR, 19.03.1837, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3770.

¹⁴ ESCHMANN an DUFOUR, 12.08.1834, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3769.

sung im Grossen Moos bei Aarberg stützten,¹⁵ sollte der geographische Raum der Schweiz mit einem abstrakten Netz von Dreiecken überzogen werden. Dieses Grundgerüst oder Skelett diente der anschliessenden topographischen Erhebung der Landschaft in einem gemessenen Orientierungsrahmen. Zwischen die triangulatorisch bestimmten Fixpunkte des Netzes wurden nach einem einheitlich geregelten Verfahren topographische Daten eingefügt. Die Landesvermessung funktionierte als ein sequentielles Aufschreibesystem und legitimierte sich durch ihr wissenschaftliches Verfahren.

Dieses bürokratisch organisierte und in rigoroser Arbeitsteilung durchgeführte Projekt¹⁶ war damit auch Ausdruck einer neuen politischen Legitimationsform. Entscheidend sollten nicht mehr die individuellen Topographen und Geodäten sein, nicht ihr individueller Stil und schon gar nicht ihre je persönliche Landschaftswahrnehmung. Entscheidend für den Erfolg des Projektes, so wie es sich selber verstanden hat, war einzig und allein die *Suprematie des Verfahrens*, das von der Kartographengemeinschaft festgelegt und an zentraler Stelle koordiniert und überwacht wurde.¹⁷ Das Ergebnis dieser Verfahrenshoheit war eben darum zunächst nicht die „Dufour“-Karte, also nicht ein Werk, das einem Autor zugewiesen wurde; vielmehr erschien sie unter dem ebenso umständlichen wie korrekten Titel: „Topographische Karte der Schweiz, vermessen und herausgegeben auf Befehl der eidgenössischen Behörden, (...) nach Flamsteeds modifizierter Projektion (...) aufgenommen und reduziert durch eidgenössische Ingenieure unter der Aufsicht des Generals Guillaume-Henri Dufour.“ Zudem wurde noch auf dem Titelblatt versichert, dass „die Aufnahmeblätter (...) nach den genauesten geodätischen Methoden in doppeltem und vierfachem Maasstabe verfertigt“ worden seien. Die Karte sollte sich als ein modernes Produkt darstellen. Deshalb musste bereits im Titel klargemacht werden, dass sie sich in moderner Weise durch ihr Verfahren legitimierte.

Dank ihrer einheitlichen Darstellungsweise hat diese Karte das geodätisch gestützte, mediale Fundament einer neuen nationalistischen Ordnungs- und Wahrnehmungsform des Bundesstaates gebildet, während umgekehrt ihre Durchführung von Tendenzen zu bundesstaatlichen Organisationsformen seit 1832 abhängig war.

Es ist deshalb kaum überraschend, dass die politisch und wissenschaftlich konnotierten Wörter „uniformité“, „régularité“ und „harmonie“ eine eigentliche Leitmotivtrias im Briefwechsel des Generals mit seinen Mitarbeitern darstellte: „Je désire que tous nos topographes s'astreignent à cette instruction afin d'arriver à une parfaite régularité“¹⁸; „je comprends que vous vouliez conserver une parfaite uniformité dans l'ensemble (...) parce que, comme vous, je veux une parfaite harmonie dans le tout“¹⁹; „Il est nécessaire qu'il y ait de l'uniformité dans nos levés“²⁰; „de cette manière pourrait se réaliser cette uniformité de travail“.²¹ Die ganze Vielfalt landschaftlicher Elemente, welche in die Karte eingeschrieben wurde, hatte sich den Konventionen zu unterziehen: „Vous comprenez bien ce qu'il me faut: petite ville, bourg, village, maisons isolées, cours d'eau, lacs, chemins de diverses natures, rochers, bois; *il faut que tout y soit et conforme à notre convention*.“²² Regionale Differenzen und Eigentümlichkeiten sowie kantonale Traditionen in der kartographischen Repräsentation wurden ebenso vereinheitlicht wie die einst auch auf Landkarten festgehaltenen konfessionellen Unterschiede ignoriert werden mussten.

Auf diese Weise konnte, um den Ausdruck eines Mitarbeiters von Dufour zu verwenden, „die Geographie der Schweiz auf feste Fundamente“²³ gegründet werden. Schon 1848, also 17 Jahre vor dem Abschluss des Kartenwerkes, konvergierten die neu gewonnene politische Einheit auf der einen und die wissenschaftlich-kartographische Klarheit auf der andern Seite. Dufour hatte eines der 25 Kartenblätter für jene „Übersicht“ reserviert, auf der dann die Einteilung und Numerierung der andern festgehalten worden war. Das Blatt, welches einen trigonometrisch legitimierten nationalen Raum im Überblick darstellte, ist kaum zufälligerweise

¹⁵ Johann ESCHMANN, Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz. Nach Befehl der Hohen Tagsatzung aus den Protokollen der eidgenössischen Triangulierung bearbeitet und herausgegeben von J. Eschmann, Oberlieutenant beim eidgenössischen Oberstquartiermeisterstab, Zürich 1840.

¹⁶ Eine Liste der Mitarbeiter findet sich in GRAF (Anm. 12), 215-221.

¹⁷ Guillaume-Henri DUFOUR, Notice sur la carte de la Suisse dressée par l'état-major fédéral, Genf 1861; Guillaume-Henri DUFOUR, Schlussbericht des Herrn General Dufour über die topographische Karte der Schweiz vom 31. Dezember 1864, in: Bundesblatt der schweizerischen Eidgenossenschaft, 1865, 203-214.

¹⁸ DUFOUR an BUCHWALDER, 07.04.1833, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3781, Nr. 69.

¹⁹ DUFOUR an STERKY, 24.06.1847, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3787, Nr. 1989.

²⁰ DUFOUR an MICHAELIS, 06.09.1836, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3783, Nr. 383.

²¹ ESCHMANN an DUFOUR, 03.02.1835, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3769.

²² DUFOUR an SULZBERGER, 05.11.1835, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3783, Nr. 306. Hervorhebung D.G.

²³ BERCHTOLD an DUFOUR, 28.03.1836, Bundesarchiv E 27 Nr. 22642 HAZ d/3770.

1848 veröffentlicht worden – es stellte eine Synthese des dereinst kartographisch reproduzierbaren Erinnerungsortes „Schweiz“ dar.²⁴

Grosstechnische Systeme und Raumverwaltung

Die Homogenisierung des nationalen Raumes und die damit verbundenen räumlichen Orientierungsleistungen der topographischen Karte der Schweiz wirkten sich keineswegs ausschliesslich auf die neuen Repräsentationsformen des Bundesstaates aus. Sowohl das vermessungstechnische Know-how, welches im Verlauf des Projektes erarbeitet wurde, als auch das erhöhte räumliche Dispositionspotential hatten eine nachhaltige Wirkung auf die ingenieurwissenschaftliche und technische Praxis der 1850er und 1860er Jahre. Besonders augenscheinlich wird dies, wenn man sich den Aufbau von zwei ‚Grosstechnischen Systemen‘²⁵ anschaut, die der Zeit nach 1848 als Schlüsseltechnologien dienten: Das Telegraphennetz einerseits und das Eisenbahnnetz andererseits.

Bereits im Frühjahr 1851 wandte sich das Kaufmännische Direktorium in St. Gallen zusammen mit 18 führenden Zürcher Handelshäusern an den Bundesrat, um von ihm die Einführung eines telegraphischen Netzes zu fordern. Gerade weil die Schweiz ein industrielles und handeltreibendes Land sei, dürfe „ihre Mitbenützung entfernter Weltmärkte nicht gefährdet werden.“ Man könne unmöglich hinter den Fortschritten der Zeit zurückstehen, sondern sei gleichsam gezwungen, die Linien der Nachbarstaaten Österreich, Württemberg, Baden und Frankreich auf dem eigenen Gebiet weiterzuziehen und sich damit recht eigentlich die Welt zu erschliessen und zu erobern.²⁶

Für zukünftige Benutzergruppen des Telegraphen wie die St. Galler und Zürcher Handelshäuser stand ausser Zweifel, dass der Übergang zu einem exportorientierten Wirtschaftswachstum der Schweiz an eine weltweite telekommunikative Infrastruktur gebunden blieb. Nur wenige Wochen nach ihrer Eingabe konnten die Initianten im Bundesblatt den folgenden, bedeutungsschweren Satz lesen, der ihre Argumente aufnahm und sie gleichzeitig um einige entscheidende Aspekte erweiterte: „Soll (...) die Erstellung eines Telegraphennetzes wesentlich dazu dienen, den schweizerischen Handel und die Industrie der Vortheile schneller Kommunikation mit allen grossen Handels- und Industriezentralpunkten Europas theilhaftig zu machen, so soll dabei nicht weniger auf mögliche Einigung der materiellen, militärischen und moralischen Kräfte, auf Hebung und Belebung des Nationalgeistes Rücksicht genommen werden.“²⁷

Was der Bundesrat mit diesen Worten der politischen Öffentlichkeit der Schweiz mitteilte, enthielt gleich mehrere mögliche Nutzungsformen der Telegraphie, die sich offenbar gegenseitig nicht auszuschliessen brauchten. Erstens wurde im Telegraphen ein Mittel zur Verbindung der Schweiz mit dem europäischen Wirtschaftsraum gesehen, weil es Transaktionskosten drastisch zu senken versprach. Die Schweiz sollte, obwohl sie mit ihrer bürgerlichen Revolution von 1848 in der politischen Landschaft Europas allein dastand, keine wirtschaftliche Insel bleiben.

Zweitens banden die Landesväter das kommerziell ausgerichtete Postulat der Kaufleute umgehend wieder an eine innenpolitische Strategie, indem der Telegraph als vaterländischer Kommunikationsverdichter dargestellt wurde. Neben dem verwaltungstechnischen und militärischen Effizienzgewinn, den man sich in Bern von einer schnellen Kommunikationstechnik versprach, sollten mit ihr auch moralische Kräfte geeinigt, ja selbst der Nationalgeist belebt werden.

Die Argumentationsweise des Bundesrates, soviel können wir leicht festhalten, überzeugte die eidgenössischen Räte sofort, und schon in der zweiten Hälfte des Jahres 1852 begann ein administrativ zentralisiertes, technisch streng vereinheitlichtes Netz von Telegraphenlinien die ganze Schweiz zu überziehen und sie mit

²⁴ Zur Blatteinteilung und zu den Erscheinungsdaten der Blätter siehe GRAF (Anm. 12), 85 und 237-238.

²⁵ Thomas Parke HUGHES, *The Evolution of Large Technological Systems*, in: Wiebe E. BIJKER, Thomas P. HUGHES und Trevor J. PINCH (Hg.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, Mass. 1987, 51–82; Renate MAYNTZ und Thomas P. HUGHES (Hg.), *The Development of Large Technical Systems*, Frankfurt a. M. 1988.

²⁶ Kaufmännisches Direktorium in St. Gallen an den Bundesrat, 22. April 1851, zit. GENERALDIREKTION PTT (Hg.), *100 Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz 1852–1952*, Bern 1952–1962 (1952), 123.

²⁷ Bundesblatt III 1851, 335, zit. Benedikt HAUSER, *Wirtschaftsverbände im frühen schweizerischen Bundesstaat (1848–74). Vom regionalen zum nationalen Einzugsgebiet*, Basel, Frankfurt a. M. 1985, 21.

dem benachbarten Ausland zu verbinden. Ende 1852 zählte man bereits 34, ein Jahr später 79 Stationen, in denen Telegramme aufgegeben und empfangen werden konnten.²⁸

Niemandem blieb verborgen, dass diese Technik binnen weniger Monate das gesamte Raum-Zeit-Gefüge der Schweiz verändert hatte und gleichzeitig eine landesweite Synchronisation wirtschaftlicher und politischer Akteure ermöglichte. An diesem Beispiel wird deutlich, wie sich administrative und politische Vereinheitlichungstendenzen auf die technische Praxis bzw. auf die Planbarkeit und Gestaltbarkeit grosstechnischer Systeme auswirken konnte, während sich umgekehrt diese Praxis mit dem Vereinheitlichungsprozess erstaunlich mühelos rückkoppeln liess.

So wies das Monopol des Bundes im Telegraphenwesen nicht nur hochpolitische Konnotationen auf, es definierte auch in wichtigen Bereichen sowohl privatwirtschaftliche wie bundespolitische Handlungsspielräume und brachte auf telekommunikativer Ebene Kantons Grenzen und regionale Unterschiede virtuell zum Verschwinden. Allerdings führte das im Handumdrehen zu neuen Hegemonien: Die Ortschaften und Städte, die einen Anschluss ans Netz erhielten, sahen sich in ihren Verständigungschancen privilegiert, während andere vom neuen Medium ausgeschlossen blieben; ihre relativen politischen, administrativen und wirtschaftlichen Transaktionskosten stiegen immer weiter an. Solche Ausgrenzungen dürften jedoch – mindestens bis in die 1860er Jahre bzw. bis zum Beginn der demokratischen Bewegung – das politische System des Bundesstaates mehr gestützt als gefährdet haben, vor allem auch deshalb, weil es der Bund verstanden hat, von Anfang an auch private Nutzergruppen an den Vorteilen elektrischer Kommunikation teilnehmen zu lassen. Das Telegraphenwesen wurde nicht zuletzt deshalb ganz selbstverständlich als Staatsregal betrachtet, weil man „der Meinung (war), dass dasselbe nur unter einheitlicher, von aller Spekulation freier Oberleitung einer gesunden und für die gesammte Bevölkerung vortheilhaften Entwicklung fähig sei.“²⁹

Eine nachgerade symbiotische Beziehung ging die Telegraphie mit der Eisenbahn ein, dem zweiten grosstechnischen Netzwerk, das nach der Bundesstaatsgründung im Entstehen war.³⁰ Die Telegraphie wurde einerseits für den Betrieb und die Verwaltung des Eisenbahnverkehrs eingesetzt. Andererseits bot die Eisenbahn die Möglichkeit, telegraphisch übermittelte Angebote und Bestellungen gewissermassen zu materialisieren, d. h. Güter von einem Knoten des Verkehrs- und Informationsnetzes zum nächsten zu transportieren. „Auch ist ein Land, worüber der Telegraph seine Drähte spannt, wie nun bald über unseres, den Eisenbahnen verfallen. Die treten immer zusammen auf, wie Bruder und Schwester, wie Zwillinge“, war der fatalistische Kommentar des Oberländer Anzeigers zu dieser Symbiose.³¹ Nach Ansicht des eidgenössischen Post- und Baudepartements sollten die Telegraphenlinien mit wenigen Ausnahmen den projektierten Eisenbahnverbindungslinien folgen, mit Seitenlinien nach Sitten, Fribourg, Schaffhausen, Glarus und Chur.³²

Der Eisenbahnbau ist mit Sicherheit das prominenteste Beispiel einer vernetzten Technik, welche im 19. Jahrhundert räumliche und zeitliche Verhältnisse grundlegend umgestaltet hat.³³ Die Transportmöglichkeiten von Städten und Dörfern, die ans Bahnnetz angeschlossen waren, vervielfachten sich mit einem Schlag, während andere Ortschaften einen deutlichen Erreichbarkeitsverlust hinnehmen mussten.

²⁸ 1875 waren es über 1000 Telegraphenstationen. GENERALDIREKTION PTT (Anm. 26), 262, 263, 266.

²⁹ A. FURRER, Volkswirtschafts-Lexikon der Schweiz, Artikel „Telegraph“ (mitgeteilt von der tit. schweizerischen Telegraphendirektion), Bd. 3, Bern 1891, 275.

³⁰ Siehe EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR VERKEHR (Hg.), Ein Jahrhundert Schweizer Bahnen 1847–1947, Frauenfeld 1947–1964; Hans-Peter BÄRTSCHI, Industrialisierung, Eisenbahnschlachten und Städtebau. Die Entwicklung des Zürcher Industrie- und Arbeiterstadtteils Aussersihl. Ein vergleichender Beitrag zur Architektur- und Technikgeschichte, Basel 1983; VERKEHRSHAUS DER SCHWEIZ (Hg.), Kohle, Strom und Schienen. Die Eisenbahn erobert die Schweiz. Katalog zur Ausstellung „Schienenverkehr“ im Verkehrshaus Luzern, Zürich 1997; Andreas BALTHASAR, Zug um Zug. Eine Technikgeschichte der Schweizer Eisenbahn aus sozialhistorischer Sicht, Basel 1993.

³¹ Oberländer Anzeiger, 12. Juli 1852, zit. nach GENERALDIREKTION PTT (Anm. 26), 258.

³² Bericht des eidg. Post- und Baudepartements an den Bundesrat vom 15. Oktober 1851, siehe GENERALDIREKTION PTT (Anm. 26), 127.

³³ Siehe dazu auch bereits K. MOREL, Das schweizerische Eisenbahnnetz und seine nationalökonomische, politische und sociale Bedeutung, Bern 1851. Zur Entwicklung des schweizerischen Eisenbahnnetzes siehe die Karte in Jean-François BERGIER, Die Wirtschaftsgeschichte der Schweiz. Von den Anfängen bis zur Gegenwart, Zürich und Köln 1983, 308 oder Bruno FRITZSCHE, Eisenbahnbau und Stadtentwicklung in der Schweiz, in: Hans Jürgen TEUTEBERG (Hg.), Stadtwachstum, Industrialisierung, sozialer Wandel. Beiträge zur Erforschung der Urbanisierung im 19. und 20. Jahrhundert, Berlin 1986, 183. Zum Wandel des Raum-Zeit-Gefüges siehe Wolfgang SCHIVELBUSCH, Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert, München 1977 und BALTHASAR (Anm. 30). Zum Wandel der Erreichbarkeit „zentraler Orte“ im 19. Jahrhundert siehe Thomas FREY und Lukas VOGEL, „Und wenn wir auch die Eisenbahn mit Kälte begrüßen“. Verkehrsintensivierung in der Schweiz 1870-1910. Ihre Auswirkungen auf Demographie, Wirtschaft und Raumstruktur, Zürich 1997.

In technisch-organisatorischer Hinsicht erforderte dies eine systematische Einheitlichkeit und zentralisierte Koordination wenigstens innerhalb der Teilnetze. Fahrpläne, Personalausbildung, Tarife, Sicherheitseinrichtungen und Transportkapazitäten: dies und noch mehr musste so aufeinander abgestimmt werden, dass die Netze und ihr Raum administrierbar blieben. Unter Beachtung der Leistungsgrenzen musste eine möglichst gute Auslastung der Kapazitäten gewährleistet bleiben.³⁴

Ohne sorgfältige trigonometrische Vermessung des Landes wäre der erste Eisenbahnbauboom der Schweiz kaum denkbar gewesen. Die Projektierung der Linien erfolgte zunächst immer aufgrund der verfügbaren kartographischen Materialien, welche im Rahmen der Landesvermessung erstellt worden waren und eine wasser-, strassen- und bahnbautechnisch veränderbare Welt auf Papier gebracht hatten. So schrieb die Topographische Kommission des Kantons Zürich in einem Bericht an die Direktion der politischen Angelegenheiten bereits Ende 1850 über die unter der Leitung von Johannes Wild durchgeführte Vermessung des Kantons: „Die Vortreflichkeit der Aufnahme und der Darstellungsart der Karte hat sich auch bei den im Laufe dieses Jahres bearbeiteten Entwürfen für Eisenbahnen auf sehr überraschende Weise bewährt, indem es Hrn. Ingenieur Wild möglich ward nicht nur die Richtungen der zahlreichen Bahnprojekte in einer Ausdehnung von zusammen 70 Stunden sondern die Längenprofile und also auch die Steigungsverhältnisse aller dieser Linien einzig aus der Kantonskarte mit aller Bestimmtheit zu entheben, so dass die englischen Ingenieure, Stephenson und Swineburn, denen bei ihren grossen Erfahrungen noch keine ähnliche Ergebnisse aus Karten vorgekommen waren, in ihrem Berichte die Karte des Kantons Zürich rühmlich erwähnen, und Hr. Stephenson, um die ihm bisher nicht bekannt gewesenen Darstellungsart der selben kennen zu lernen, H. Wild für die Mittheilung der Copie eines Blattes ersucht hat.“³⁵

Topographische Karten hatten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Landschaft der Schweiz in einen systematischen Zusammenhang gebracht, Telegraphenlinien hatten Informationsflüsse in ihrem Leitungsnetz kanalisiert, Eisenbahnen hatten die Erreichbarkeit von Ortschaften grundlegend verändert. Natürliche Räume hatten zwischen den 1830er und den 1860er Jahren neue Strukturen erhalten, die von technischen Netzwerken konstruiert und verwaltet wurden.

Wissenschaftliche Systematisierung der Natur

Die Frage, wie wissenschaftliche Systematisierung des natürlichen Raumes einen Beitrag zur Vereinheitlichung oder Homogenisierung des Handlungsraumes nationaler Politik geleistet hat, kann an zwei weiteren Schnittstellen von wissenschaftlich-technischer Praxis und politischer Kultur abgelesen werden. Systematische Naturbeherrschung in technischen Netzwerken, ja die Modellierung von Natur als technisches Netzwerk, war das Resultat der in den 1860er Jahren begonnenen hydrometrischen Aufnahme des gesamten schweizerischen Gewässernetzes.³⁶ Unter Benützung des Niederschlagsmessnetzes, welches die Schweizerische Meteorologische Anstalt seit 1863 aufgebaut hatte, publizierte Robert Lauterburg, der Leiter des Eidgenössischen Hydrometrischen Zentralbureaus, 1876 in zweiter Auflage einen „Versuch zur Aufstellung einer allgemeinen Übersicht der aus der Grösse und Beschaffenheit der Flussgebiete abgeleiteten Schweizerischen Stromabflussmengen, gestützt auf die meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen der Schweiz“.³⁷ Besonders interessant an dieser Schrift ist ihre Absicht, die schweizerische Gewässerlandschaft als vernetztes Fluss- und Seensystem zu begreifen. Diese Untersuchungen stellten die Grundlage für die vom Hydrometrischen Bureau systematisierten Beobachtungen dar, welche schliesslich in eine neue Schätzung des schweizerischen Wasserkraftpotentials mündeten.³⁸

³⁴ Markus SCHNEIDER, Eisenbahngesellschaften. Pioniere im Verwalten komplexer Organisationen, in: BALTHASAR (Anm. 30), 80–91.

³⁵ Staatsarchiv Zürich NN 86, Bericht der topographischen Kommission an die Direktion der politischen Angelegenheiten vom 21.12. 1850, zit. nach Daniel SPEICH, Papierwelten. Eine historische Vermessung der Kartographie im Kanton Zürich des späten 18. und 19. Jahrhunderts, unpublizierte Lizentiatsarbeit der Universität Zürich, Zürich 1997, 32.

³⁶ Niklaus SCHNITZER, Die Geschichte des Wasserbaus in der Schweiz, Oberbözing 1992, 164.

³⁷ Robert LAUTERBURG, Versuch zur Aufstellung einer allgemeinen Übersicht der aus der Grösse und Beschaffenheit der Flussgebiete abgeleiteten Schweizerischen Stromabflussmengen, gestützt auf die meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen der Schweiz, nebst Anleitung zur Behandlung dieser Aufgabe im allgemeinen, 2. sehr vermehrte und mit Formeln versehene Auflage, Bern 1876. Zur Person Robert Lauterburgs siehe Daniel VISCHER, 125 Jahre Hydrometrie auf Bundesebene. Die Rolle des Ingenieurs Robert Lauterburg, in: Schweizer Ingenieur und Architekt, 1988, 1184–1191.

³⁸ Robert LAUTERBURG, Die schweizerischen Wasserkräfte eingetheilt in grössere und kleinere Stromsektionen und berechnet nach der durchschnittlichen Wassermenge der Klein- und Mittel-Wasserstände, in: Zeitschrift für schweizerische Statistik, 1891.

Robert Lauterburgs Werk ist als ein für die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts typischer Versuch technischer Modellierung von Natur anzusehen. Seine konstruktive Leistung bestand in der Perzeption des schweizerischen Fluss-, Seen-, Gletscher- und Niederschlagsregimes als Netzwerk mit eigenen Gesetzmässigkeiten und Mechanismen der Regulierung. Dies hatte durchaus praktische Konsequenzen. So machte Lauterburg zum Beispiel, gestützt auf seine Messresultate und Erfahrungen, konkrete Vorschläge für ein landesweites Alarmsystem für Hochwasser, das meteorologische und hydrometrische Daten per Telegraph an die bedrohten Ortschaften übermitteln sollte.³⁹ Sein Modell bot den Zeitgenossen die erforderlichen Entscheidungsgrundlagen für wasserbauliche Massnahmen, für die Einschätzung des Wasserkräftepotentials und für die Ausarbeitung von Bestimmungen zur Konzessionierung von Wasserkräften. Es bot nicht nur „eine Übersicht über die Abflussmassen aller grösseren Schweizerströme“ an, sondern es erlaubte auch zum erstenmal, die „Abflussmenge jedes beliebigen Stromes an jeder beliebigen (auch unmessbaren) Stelle aus den Hauptzuständen, der Grösse und Niederschlagsmenge des betreffenden Flussgebiets ohne weitere Kenntniss des dortigen Gefälls oder des Querprofils oder der Wassergeschwindigkeit“ zu bestimmen.⁴⁰ Es veränderte einerseits den Erwartungsraum von Unternehmern und Behörden in bezug auf die „Nutzbarmachung brachliegender Wasserkräfte“ und erweiterte andererseits die Planungsmöglichkeiten der Wasserbauer, welche wilde Flüsse mit Hilfe von Schwellen, Sperren und Dämmen ins Korsett korrigierter, begradigter Bette zwängten, ganze Flüsse umleiteten, Seen regulierten, Sumpfbgebiete meliorierten sowie Schleusen für Flösserei und Schifffahrt errichteten.⁴¹ Erwähnt seien von den in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durchgeführten grossen wasserbaulichen Projekten vor allem die erste Alpenrheinkorrektion (1860–1890), ferner die Juragewässerkorrektion, welche 1868 in Angriff genommen wurde und bis 1891 dauerte, und schliesslich die von 1863 bis 1884 durchgeführte Korrektion der Rhone von Brig bis zum Genfersee. Die durch den Bau von Kanälen und Wehren, das Aufschütten von Dämmen und durch das Verlegen von Entwässerungsrohren ermöglichte Erwerbung neuer, bisher nur marginal nutzbarer Böden, unterwarf die schweizerische Landschaft einem nachhaltigen Wandel.⁴²

Als ein zweites wissenschaftliches Feld, das sich nach 1848 einer besonderen Konjunktur erfreute, kann die Geologie der Alpen bezeichnet werden. Der von Immanuel Friedrich Denner nur drei Jahre vor der Bundesstaatsgründung publizierte „Beitrag zur gründlichen Behandlung der topischen und physikalischen Geographie“ definierte drei wissenschaftlich äusserst produktive Thesen. Erstens bekannte sich Denner in seinem Buch „Die Oberfläche der Schweiz“ unverblümt zu einer *naturhistorischen* Betrachtungsweise und behauptete, dass „unsere Erde (...), wie ganze Nationen und der einzelne Mensch, eine Geschichte“⁴³ habe. Zweitens war er der Meinung, dass sich selbst die „ausserordentliche Mannigfaltigkeit“ von „malerischen Bergen mit seltsam zerrissenen und durchfurchten Gipfeln, welche zu erstaunlichen Höhen emporsteigen“ sowie die „zackigen Felshörner und Eispyramiden, (die) in phantastischem Gewirre über einander gethürmt“ waren, mit wissenschaftlichen Methoden in eine systematische Ordnung bringen liessen. Und drittens nahm er das von einer tiefroten nationalistischen Patina überzogene Forschungsprogramm der Geologen vorweg, welche in der Naturforschenden Gesellschaft oder im Schweizerischen Alpen-Club tätig waren und deren Arbeit von der Geologischen Kommission organisiert wurden. Für Denner galt es den „Anblick des Alpengebirgs“, den er zu den „prächtigsten Schauspielen der ganzen Natur“ zählte, in seiner ganzen „Formenmannigfaltigkeit“ zu ordnen. „Welch wunderbarer Zauber ruht auf dieser Alpennatur“ – die geologische Entzauberung der Welt begann mit der nur scheinbar paradoxen Semantik der furchterregenden Wildnis einer gleichzeitig auch erhabenen und lieblichen Alpennatur.⁴⁴

Die wissenschaftlichen Pioniertaten der Geologen im Alpenraum stützten sich nicht nur auf jene „*entreprise scientifique et vraiment nationale*“ der topographischen Landesvermessung Dufours. Sie waren auch Teil einer patriotisch motivierten und vom Bundesstaat nationalistisch instrumentalisierbaren „*bricolage d'une identité nationale*“.⁴⁵ So legitimierte sich geologische Forschung um die Mitte des 19. Jahrhunderts nicht zu-

³⁹ VISCHER (Anm. 37), 4.

⁴⁰ LAUTERBURG (Anm. 37).

⁴¹ Vgl. dagegen die Anfänge einer Modellierung des schweizerischen Gewässersystems bei Immanuel Friedrich Denner, der noch von einer überwältigenden „Fülle von Giessbächen, von Wasserfällen, und von, theilweise ausserordentlichen tiefen, Seen, mit fruchtbaren Ufern, von Flüssen, die in steilen Betten, zwischen ungeheuern Felsmassen brausen“ ausgegangen ist. Immanuel Friedrich DENNER, Die Oberfläche der Schweiz. Ein Beitrag zur gründlichen Behandlung der topischen und physikalischen Geographie, Biel 1845, 80.

⁴² Der Kulturlandgewinn durch Entwässerungsanlagen betrug allein im 19. Jahrhundert weit über 600 km². SCHNITTER (Anm. 36), 93, Tabelle 12.

⁴³ DENNER (Anm. 41), 72.

⁴⁴ DENNER (Anm. 41), 79-82.

⁴⁵ Bernard CRETIAZ, Nouveaux bricolages d'altitude. Fin, recommencement et épuisement des Alpes, in: MARCHAL et al. (Anm.

letzt als eine Tätigkeit, die „der Schweiz zur Ehre und zum Nutzen gereichen“ sollte. Denn, so liest man im Jahrbuch des Schweizerischen Alpen-Clubs von 1867/68, „wodurch wird das nationale Hochgefühl mehr gehoben, als durch vollständige und allseitige Kenntnis unseres Landes und seiner Bewohner? (...) so soll der echte Schweizer sein Land vom tiefen Thal bis hinauf auf die vergletscherten Zinnen unserer Gebirgsriesen kennen; dann erst weiss er, was er sein eigen nennt und lernt es wahrhaft schätzen und hochhalten!“⁴⁶ Die Alpen wurden auch dank der geologischen Forschung im jungen Bundesstaat zu einem kollektiv verfügbaren Erinnerungsort⁴⁷, am Forschungsobjekt „Alpen“ kristallisierten sich bundesstaatlich verwertbare Identitäten einer Nation, durch sie wurde die Bevölkerung der Schweiz, wie die Alpenpost 1872 schrieb, „verschieden zwar in Sprache und politischer Anschauung, eins aber durch die gleichen hohen Ideale“, doch noch geeint.⁴⁸

Geologen wie Bernhard Studer (1794–1887), Arnold Escher (1807–1872), Edouard Desor (1811–1882) und Alphonse Favre (1815–1890) bestimmten mit ihren aquarellierten Panoramen, geologischen Karten und sinnlichen Gebirgsreliefs das relative Alter und die Zusammensetzung der Sedimentgesteine im Jura, im Mittelland sowie in den Schweizer Alpen, erarbeiteten ein Modell für die Tektonik des Landes und ebneten letztlich den Weg in die Zeit der grossen Alpendurchstiche der Eisenbahntunnelbauer.⁴⁹

Damit zeigen sich selbst am Beispiel der geologischen Forschung unerwartete Synergien und Querbezüge zwischen wissenschaftlicher Praxis, technischer Naturbeherrschung, wirtschaftlicher Entwicklung, politischem Kontext und nationalstaatlicher Ideologie. Die Alpen des 19. Jahrhunderts wurden – seit 1860 mit bundesstaatlichen Subventionen an die Geologische Kommission – nicht nur geologisch untersucht, sondern auch ingenieurwissenschaftlich bearbeitet, transporttechnisch erfasst, touristisch verwertet und nationalistisch überhöht.⁵⁰

Institutionalisierung einer modernen Wissensgesellschaft

Modelle schränken Aufmerksamkeiten ein und sie definieren neue Handlungsspielräume. So hat Lauterburgs Modellierung der Fluss- und Seenlandschaft der Schweiz als ein zusammenhängendes Abflusssystem, d.h. seine strikte Reduktion von Komplexität im hydrologischen Modell, einen neuen Umgang der Wasserbauingenieure mit natürlicher Umwelt erlaubt. Die Modellierung war, mit andern Worten, auch Grundlage der zeitspezifischen Möglichkeiten der technischen Veränderung von natürlichen Räumen.

Gleiches gilt für die topographische Karte Dufours. Sie zeigt uns Dinge, welche auf der Scheuchzerkarte nicht gesehen werden konnten, und sie verbirgt Dinge, die zu Beginn des 18. Jahrhunderts durchaus noch von kartographischer Relevanz waren. Darum hatte die Dufour-Karte einen zeitspezifischen Verwendungskontext, der sich wesentlich von jenem ihrer Vorgängerinnen unterscheidet. Durch die konsequente Filterung von Landschaftselementen, durch die radikale geodätische Modellierung von Landschaft und dank der Einheitlichkeit der Messverfahren, d.h. wiederum durch Reduktionsleistungen, öffneten sich im kartographischen Medium neue Handlungsspielräume.

Sowohl Lauterburgs hydrologische Modellierung als auch Dufours kartographische Erfassung des wissenschaftlich-technischen Möglichkeitsraumes der Schweiz sind Teil eines umfassenden Prozesses, den man als den Aufbau einer Wissensgesellschaft in der Schweiz bezeichnen könnte. Messtechnisch verfügbar gemachte und von Experten auf bundesstaatlicher Ebene verwaltete Daten begannen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts die Welt zu bestimmen. Im gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Bereich haben wenig später bundesstaatlich erhobene Statistiken solche Funktionen übernommen.⁵¹ Diese neuen, wissenschaftlich-technisch

5), 51–69.

⁴⁶ G. THEOBALD, S.A.C. Jahrbuch 1867-1868, 453, zit. Anja EICHELBERG, Alpensymbolik und Alpenforschung im jungen schweizerischen Bundesstaat von 1848, Historisches Seminar der Universität Zürich, unpubliziertes Manuskript 1997, 15.

⁴⁷ Pierre NORA (Hg.), *Les lieux de mémoire*, Paris 1984-1992; Pierre NORA, *Zwischen Geschichte und Gedächtnis*, Frankfurt a. M. 1998.

⁴⁸ W. SENN, *Alpenpost*, 1872, Bd. II, Nr. 1, 16, zit. EICHELBERG (Anm. 46), 15.

⁴⁹ GESELLSCHAFT FÜR INGENIEURBAUKUNST, *Historische Alpendurchstiche in der Schweiz*. Gotthard, Simplon, Lötschberg, Zürich 1996.

⁵⁰ Vgl. auch Bernhard STUDER, *Lehrbuch der phisikalischen Geographie*, Bern, Chur, Leipzig 1847; Bernhard STUDER, *Geschichte der Physischen Geographie der Schweiz bis 1815*, Bern und Zürich 1863; A. V. CAROZZI, *La géologie en Suisse des débuts jusqu'à 1882*, in: *Eclogae geol. Helv.*, 1883, 1-32; David GUGERLI, *Wie die Jungfrau zu ihrer Bahn gekommen ist. Technische Naturbeherrschung an einer anthropomorphisierten Landschaft*, in: *Kunst + Architektur in der Schweiz*, 1997, 42-55.

⁵¹ Thomas BUSSET, *La mise en place du Bureau fédéral de statistique*, in: *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte*, 1995, 7-28.

erzeugten Wissensbestände verwalteten eine Welt, deren Gestaltbarkeit tief im Bewusstsein der Akteure und Entscheidungsträger verankert war.

Dies wird gerade dann augenfällig, wenn wir das Tätigkeitsfeld von Wissenschaftlern und Ingenieuren dieser Zeit untersuchen. Als Beispiel möchte ich hier nur gerade Johannes Wild (1814–1894) anführen. Er kann als beinahe idealtypischer Repräsentant eines in den verschiedensten Bereichen wissenschaftlich-technischer Praxis des 19. Jahrhundert tätigen Ingenieurs bezeichnet werden. Erwähnen möchte ich zunächst Wilds Teilnahme an den Basisvermessungen der Landestopographie von 1834, an der Aaregletscher Vermessung von 1842/43 sowie an der Herstellung der Karte des Kantons Zürich zwischen 1843 und 1865. Darüber hinaus spielte Wild seit den 1840er Jahren als Experte für den Strassen-, Eisenbahn- und Kanalbau eine wichtige Rolle. 1852 wurde er zum ersten eidgenössischen Telegraphendirektor gewählt und war, nach seiner 1855 erfolgten Wahl zum Professor für Topographie und Geodäsie am Eidgenössischen Polytechnikum, von 1857 bis 1869 nebenamtlicher Strassen- und Wasserbauinspektor des Kantons Zürich. Gleichzeitig wirkte Wild von 1844 bis 1854 im Zürcher Kantonsrat mit und war ein aktives Mitglied in der Technischen, der Naturforschenden und der Antiquarischen Gesellschaft. Wild stand also mitten in jenem Beziehungsgefüge von historisch, wirtschaftlich, technisch und wissenschaftlich interessierten Vertretern der bildungsbürgerlichen Elite.⁵²

Das Beispiel Johannes Wild verdeutlicht, dass die wissenschaftlich-technische Landschaft des jungen Bundesstaates, im wörtlichen wie im metaphorischen Sinn, nur verstehbar ist als ein Möglichkeitsraum, dessen Strukturen von neuen Wissensbeständen bestimmt waren und von neuen technischen Praktiken verändert wurden. Landschaft war mehr als je zuvor ein veränderbares Objekt wissenschaftlicher und technischer Praxis.

Allerdings setzte dies voraus, dass die Schweiz des jungen Bundesstaates mit einer hinreichenden Verfügbarkeit einschlägiger Wissensbestände rechnen konnte. Erst dann begannen sich die Grenzen der dynamischen Veränderbarkeit von Landschaft aufzulösen. Auch dies zeigt uns die Biographie von Johannes Wild. Die Notwendigkeit, über grosse wissenschaftliche und technische Wissensbestände zu verfügen, war unmittelbar an die Offerte hinreichend spezialisierter und genügend breiter Ausbildungsmöglichkeiten gebunden. Beim Aufbau einer modernen Wissensgesellschaft in der Schweiz haben deshalb – im Anschluss an die Bundesstaatsgründung – wissenschaftliche Institutionen eine zentrale Rolle gespielt.

Dazu zählte an prominenter Stelle das Eidgenössische Polytechnikum in Zürich. Seine Gründungsgeschichte soll hier nicht noch einmal nachgezeichnet werden.⁵³ Wichtig ist in unserem Zusammenhang lediglich der Hinweis auf jene politische Grundhaltung, welche die Verfügbarkeit von wissenschaftlich-technischem Know-how durch einen Institutionalisierungsprozess auf Hochschulebene zu garantieren suchte.

Dass im Parlament über die geeignete Form dieser Institutionalisierung zum Teil heftig gestritten wurde, zeigt im Grunde genommen gerade die zentrale Bedeutung, welche eine polytechnische Hochschule für den jungen Bundesstaat hatte. Die Hochschule sollte sowohl bundesstaatlich wie privatwirtschaftlich relevantes Humankapital akkumulieren und damit ein neueres Modell der Polytechnischen Schule in Anlehnung an die Polytechnika von Karlsruhe (1825), München (1827), Dresden (1828) und Stuttgart (1829) verwirklichen. Aufmerksamkeitsregeln und Handlungsspielräume wurden zwar auch bei dieser Institutionalisierung eingeschränkt – auch diese wissenschaftlich-technische Landschaftsveränderung des jungen Bundesstaates zielte auf eine nationale Homogenisierung, eben der Wissensbestände, ab. Bedenkenswert ist jedoch, in welcher disziplinärer Breite dabei vorgegangen worden ist: „Es wird eine eidgenössische polytechnische Schule in Zürich errichtet in Verbindung mit einer Schule für das höhere Studium der Mathematik, der Naturwissenschaften, der humanistischen und politischen Wissenschaften,“ hielt das Hochschulgesetz vom 7. Februar 1854 fest.⁵⁴

Auch wenn damit das in der Verfassung formulierte Projekt einer eidgenössischen Universität dem vehementen Widerstand katholisch-konservativer Kreise einerseits und der eine kulturelle Hegemonie der Deutschschweiz befürchtenden Romandie andererseits zum Opfer fiel, so gab es doch für die Parlaments-

⁵² Kurt WILD, Vom Bauernbuben zum Professor. Johannes Wild (1814–1894). Die Lebensgeschichte eines Meisters der Kartographie und Eisenbahnbaupioniers in der Schweiz des 19. Jahrhunderts, Richterswil 1988.

⁵³ Klaus URNER, Vom Polytechnikum zur Eidgenössischen Technischen Hochschule: Die ersten hundert Jahre 1855-1955 im Überblick, in: Jean-François BERGIER und Hans Werner TOBLER (Hg.), Eidgenössische Technische Hochschule Zürich 1955-1980, Zürich, 17-59; Tobias STRAUMANN, Die Gunst der Stunde. Die Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums 1854, in: ERNST et al. (Anm. 3), 147-157.

⁵⁴ Zit. STRAUMANN (Anm. 53), 154.

mehrheit keinen Grund, an der Notwendigkeit einer von den Disziplinen her gesehen *breiten* Ausgestaltung der eidgenössischen Hochschule zu zweifeln.

Genau diese Lehre könnten wir ruhig aus der Beschäftigung mit der Geschichte des jungen Bundesstaates in unsere Zeit hinüberretten, und zwar durchaus in politischer Absicht. Denn ausgerechnet im Jahr des 150jährigen Jubiläums der Bundesstaatsgründung, also in einem nicht aus historischen, sondern aus politischen Gründen symbolisch überhöhten Jahr, sind auf parlamentarischer Ebene Zweifel an der Notwendigkeit einer breiten disziplinären Ausbildung formuliert worden, diesmal nicht von katholisch-konservativer, sondern von populistisch-reaktionärer Seite. Die Sache erklärt sich einigermassen einfach: Wem die Übersichtlichkeit der Welt verloren geht und wer dies gleichzeitig als existentielle Bedrohung empfindet, der neigt offenbar gerne zum Kurzschluss, den Problemen mit einer wenigstens schlank bis unterernährt gehaltenen Hochschullandschaft begegnen zu müssen und sich Sorgen über die Kosten der Bildung statt über jene der Ignoranz zu machen. Die in der Worthülse „Konzentration aufs Kerngeschäft“ nur schlecht verpackte Reaktion auf den Verlust von Gestaltbarkeit von Gesellschaft spiegelt den Wunsch, mittels Simplifizierung Übersicht und Transparenz zu schaffen. Allerdings dürfte eine solche Kompensationsstrategie fatale Folgen haben.

Die Gründer des Bundesstaates hatten hier eine fruchtbarere Strategie gewählt und sind erstaunlich gut damit gefahren. Sie begegneten der Komplexität ihrer Welt in konstruktiver Weise dadurch, dass sie innovative Institutionen gründeten, neue Leitbilder entwickelten und im Bereich der Hochschulbildung einen erstaunlichen Fächerkanon für die Ausbildung ihrer zukünftigen Wissensträger etablierten. Deshalb zählten zur wissenschaftlich-technischen Landschaft des jungen Bundesstaates neben technischen und wissenschaftlichen Fächern wie selbstverständlich auch die literarisch-staatswissenschaftlichen Fächer. Diese Lehre liesse sich ebenfalls aus der Beschäftigung mit „1848“ ziehen. Dann kämen wir vielleicht zum Schluss, dass wir es angesichts zunehmender Komplexitäten der technisch-wissenschaftlichen Landschaft unserer Zeit bitter nötig hätten, in systematischer Weise und mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln über die Ausgestaltung dieser Landschaft nachzudenken, neue Aufmerksamkeitsregeln zu definieren und damit auch neue, zukunftsfruchtbare Handlungsspielräume zu bestimmen.