

Zeitschrift:	Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	118 (2000)
Heft:	13
Artikel:	"Wir wollen nicht im Trüben fischen": Gewässerschutz als Konvergenz von Bundespolitik, Expertenwissen und Sportfischerei (1950-72)
Autor:	Gugerli, David
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-79895

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: 15.01.2026

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

David Gugerli, Zürich

«Wir wollen nicht im Trüben fischen!»

Gewässerschutz als Konvergenz von Bundespolitik, Expertenwissen und Sportfischerei (1950–72)

Die Geschichte des schweizerischen Gewässerschutzes ist zweifellos eine Erfolgsstory. Vor allem seit den 1960er-Jahren sind in systematischer Weise neue Kläranlagen gebaut worden. Heute werden von ihnen jährlich zwei Milliarden Kubikmeter Schmutzwasser so gereinigt, dass sie – gemessen an den wichtigsten Verschmutzungsparametern – ohne Bedenken wieder ins natürliche Gewässernetz geleitet werden können.

Eine gigantische Infrastruktur ist nötig, um die gesetzlichen Verschmutzungsrichtlinien einzuhalten: Rund 1000 Abwasserreinigungsanlagen sitzen an den Knoten eines 40 000 Kilometer langen Leitungsnetzes, Hunderte von Messstationen berichten laufend über den aktuellen Zustand der Gewässer. Während 1965 nur gerade 14 Prozent der Gesamtbevölkerung an Kläranlagen angeschlossen waren, sind es heute nach Angaben des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft 97 Prozent. «Der Erfolg bisheriger Gewässerschutzmassnahmen», so hat das Buwal kürzlich in seinem Umweltbericht geschrieben, «zeigt sich in unseren Flüssen und Seen, deren Wasser heute weitgehend sauber ist.»¹

Ich möchte diesen Erfolg weder bezweifeln noch relativieren, aber ich möchte versuchen, neue Ansätze zu seinem Verständnis beizusteuern. Dabei sollen zwei weitverbreitete und in der Umweltgeschichte oft miteinander verknüpfte Erklärungsmuster vermieden werden.² Erstens ist es zumindest problematisch, von einer generellen ökologischen Gewissensaufrüstung der Schweizer und Schweizerinnen auszugehen. Die Figur des «Guten Zivilisierten» mag zwar da und dort eine handlungsleitende Rolle gespielt haben. Ihn als Produkt systematischer Aufklärung darzustellen dürfte jedoch eine dramatische Selbstüberschätzung ökologischer Beklehrungsdienste sein. Der gesellschaftliche Umgang mit natürlichen Ressourcen wird bekanntlich von kollektiven Präferenzen und Bedürfnissen im weitesten Sinn bestimmt, d.h. er ist Ausdruck eines äusserst heterogenen Bündels ökonomi-

scher, politischer und kultureller Motivationen.

Zweitens kann der Erfolg des Gewässerschutzes in der Schweiz nicht vulgär-behaviouristisch erklärt werden – gewissmässen als kollektive Reaktion auf den Stimulus einer rasant steigenden Belastung der Gewässer in der Nachkriegszeit. Die Schweiz hat ähnliche Stimuli in andern Verschmutzungsbereichen problemlos oder jedenfalls wesentlich länger ignorieren können. Zudem genügt – selbst wenn man mit Christian Pfister vom «1950er-Syndrom»³ ausgehen wollte – ein unvoreingenommener Blick ins 19. Jahrhundert um klarzumachen, dass der ökologische Sündenfall der Menschheit keineswegs auf die Nachkriegszeit eingeschränkt werden muss, wie dies etwa Jürgen Büschenthal in seiner Studie zu «Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung» oder Simon Schama in «Landscape and Memory» plausibel gezeigt haben.⁴

Wenn der Erfolg des Gewässerschutzes nun unter Vermeidung der beiden genannten Ansätze erklärt werden soll, dann ist er zunächst einmal als überraschendes, keineswegs selbstverständliches Phänomen darzustellen – es ist so gekommen, aber es hätte auch anders kommen können. Das wohl schlagendste Argument für die Erstaunlichkeit des Erfolgs findet sich in der relativen Grösse des Investitionsaufwands. Während die ersten drei Jahrzehnte des schweizerischen Nationalstrassenbaus die Schweiz rund 29 Milliarden Franken kosteten⁵, mussten für den Gewässerschutz im selben Zeitraum 30 Milliarden aufgewendet werden, bis 1997 sollten es insgesamt stolze 40 Milliarden werden.⁶ Die Investitionsvolumen beim Nationalstrassenbau und beim Gewässerschutz lagen also in einer durchaus vergleichbaren Grössenordnung. Sie haben nach Meinung der Entscheidungsträger einen ähnlichen Aufwand an öffentlichen Mitteln gerechtfertigt und waren somit in ähnlichem Ausmass von gesellschaftlichen Präferenzen abhängig. Beide, Gewässerschutz und Nationalstrassenbau, setzten die Bereitschaft voraus, sehr hohe Opportunitätskosten in Kauf zu nehmen. Dies hielt 1967 auch die Neue Zürcher Zeitung in einem Bericht über die «Stiftung der

Wirtschaft für Gewässerschutz» fest und wies darauf hin, dass «unter rein finanziellen Gesichtspunkten (...) die grossen Vorhaben unserer Zeit in Konkurrenz miteinander» ständen, «der Strassenbau, die Schulen und die Hochschulen, die Sicherung unserer Wehrkraft etwa», und es sei «angesichts der Beschränktheit unserer Mittel naheliegend, dass sich das Prinzip der Priorität zum Nachteil oder Vorteil des einen oder des anderen auswirken könnte.»⁷ Der Artikel trug den lapidaren Titel «Priorität für sauberes Wasser».

Das Setzen von gesellschaftlichen Prioritäten setzt, wie Hansjörg Siegenthaler⁸ sagen würde, die «Selektion, Klassifikation und Interpretation von Information» voraus. Ihre Verbindlichkeit kann nur in kommunikativen Prozessen ausgehandelt und stabilisiert werden. Auch Niklas Luhmann hat so argumentiert. Mit der ihm eigenen Radikalität hat der deutsche Soziologe 1986 die ökologische Gefährdung hochindustrialisierter Wachstumsgesellschaften schlicht als ein Kommunikationsproblem definiert. «Es mögen Fische sterben oder Menschen, das Baden in Seen oder Flüssen mag Krankheiten erzeugen, es mag kein Öl mehr aus den Pumpen kommen und die Durchschnittstemperaturen mögen sinken oder steigen: solange darüber nicht kommuniziert wird, hat dies keine gesellschaftlichen Auswirkungen.»⁹

Was auf den ersten Blick eines gewissen Zynismus kaum entbehrt, ist bei näherer Betrachtung nichts anderes als eine analytisch konsequente Reformulierung des Problems Umweltschutz. Wenn nämlich gesellschaftlich nur relevant sein kann, worüber auch kommuniziert wird, dann können wir umgekehrt durch die Analyse dieser Kommunikationsprozesse jene für eine Gesellschaft relevanten umweltschutzpolitischen Entscheidungshorizonte und Handlungsgrundlagen ausmachen.

Diese Einsicht möchte ich mir zunutze machen und – wenigstens skizzenhaft – einige methodische Vorteile dieser Beobachtungsweise präsentieren. Dafür folge ich in Gedanken Hugo Loetschers Abwasserinspektor von 1963, versetze mich in einen unangenehm stinkenden Ort namens «Kläranlage» und stelle mir die folgenden Fragen: Wie schafft es eine solche



Prospekt Schweiz – Alpenposten, 1953. Die Tourismuswerbung nutzte das Landschaftsbild als «Visitenkarte der Heimat» und suggerierte vollkommene Harmonie zwischen der Zivilisationsästhetik eines Bergdorfes und der Naturschönheit von Schneebürgen – beide spiegelten sich unterschiedslos im (kristallklaren) Bergsee und prägten kollektive Wahrnehmungsformen

Reinigungsfabrik zum Schnittpunkt so heterogener Interessenkonstellationen zu werden, wie sie im Titel dieses Artikels auf-

gezählt sind? Warum kann dieses soziotechnische Hybrid, um mit Bruno Latour¹⁰ zu sprechen, sowohl für Sportfischer, wis-

senschaftliche Experten, kommunale Behörden, bundesstaatliche Bürokraten und Parlamentarier, Interessenvertreter der Industrie und des Gewerbes, Heimat- schützer und Naturbegeisterte, Systemkritiker und Literaturschaffende gleichzeitig aber in je unterschiedlicher Weise An schlussfähigkeiten für Wahrnehmungsmuster und für Lösungsstrategien liefern? Welche institutionellen, legislativen, wissenschafts- und finanzpolitischen Innovationen bildeten die Voraussetzungen für den Möglichkeitsraum einer Kläranlage? Oder umgekehrt: In welche Denkmodelle hat sie sich einpassen müssen? Von welchen Diskussionssträngen wurde sie geformt? Wie haben sich Argumentationsformen und Redeströme¹¹ unterschiedlichster ideologischer Provenienz gegenseitig so gestützt, dass es in der Schweiz seit Mitte der 1960er-Jahre – d.h. vor allem: nicht früher – zu einem Kläranlagenbau boom gekommen ist? Ich werde erstens die semantischen und diskursiven An schlussfähigkeiten skizzieren, zweitens die institutionellen Innovationen beleuchten, um schliesslich – drittens – auf die bundes- und kommunalpolitische Opportunität von Kläranlagen im Kontext einer Hochkonjunktur kybernetischer und homöostatischer Denkmodelle einzugehen.

Semantik und Diskurse

Zu den wichtigsten diskursiven An schlussfähigkeiten eines intensivierten Gewässerschutzes der 1960er-Jahre zählten die Konzepte eines konservativen, oft auch reaktionären, immer jedoch patriotisch-nationalistischen Heimatschutzes. Man kommt nicht darum herum, in diesem Zusammenhang auf die semantische Verschiebung der Redeweise eines Geografen wie Emil Egli zu verweisen. Während sich Egli in den 1930er-Jahren noch mit der «völkischen Gestaltungskraft des Schweizerbodens» beschäftigte, wandte er sich in den 1950er-Jahren, wie Damir Skenderovic gezeigt hat, einem protoökologischen Konzept der «Naturverteidigung» zu. Natur sollte verteidigt werden gegen die «Attacken» des «maschinell bewaffneten Menschen» auf die «Biosphäre» und den «Naturrhythmus» des vaterländischen Lebensraums.¹²

Diese Form der «Wachstums- und Fortschrittskritik» genoss Mitte der 1960er-Jahre noch immer die Zustimmung breiter Kreise, ja sie erlebte sogar, unter dem erhöhten Modernisierungsdruck eines präzedenzlosen Wirtschaftswachstums, eine eigentliche Konjunktur. Naturschutz werde, so schrieb der Schweizerische Bund für Naturschutz (SBN) 1964, «immer mehr

zu einem Kampf um die Erhaltung eines gesunden Lebensraumes für Menschen, Tiere und Pflanzen.» Und dieser «begrenzte Lebensraum» sei bedroht durch eine «übermässige Industrialisierung mit Hilfe von Fremdarbeitern», denn sie führe «zu einer beschleunigten Verschmutzung von Luft und Wasser, zu einem vermehrten Verbrauch an Land für Überbauungen, zu einem ganz unnötig künstlich geförderten Aufbau einer Massengesellschaft, die eines Tages den schweizerischen Charakter verloren haben wird.» Die Verteidigung dieses «schweizerischen Charakters» von Landschaft und Gesellschaft gegen die schädlichen Einflüsse von Modernisierungsprozessen gehörte zu den wichtigsten Anliegen des SBN seit seiner Gründung nach der Jahrhundertwende.¹³

Die in der Nachkriegszeit immer wiederkehrenden, explizit xenophoben Versatzstücke in der Redeweise des SBN dürfen nicht etwa missverstanden werden als ein zufälliges Abfall- oder Nebenprodukt einer konservativen politischen Haltung. Sie sind auch keineswegs auf ein kontaminierendes Überschwappen aus den Diskussionen im Vorfeld der ersten Überfremdungsinitiative von 1965 zu interpretieren.¹⁴ Vielmehr zirkulierten die Redeströme des SBN generell und in systematischer Weise zwischen den Polen «Angst vor dem Fremden» einerseits und «Schutz des Eigenen» anderseits. Die Folge davon war eine durchgängig binär strukturierte semantische Kodierung der Welt, beispielsweise in den begrifflichen Oppositionspaaren Sauberkeit und Verschmutzung, Gesundheit und Krankheit, Ursprünglichkeit und Dekadenz, Einheimisches und Importiertes, Nützliches und Schädliches, Edles und Minderwertiges, Schönes und Hässliches – oder eben Schweizerisches und Fremdes. Genau unter diesen binären Kodierungen hat auch der Gewässerschutz als Natur- und Heimatschutz in den 1950er- und 1960er-Jahren seine grosse Karriere durchlaufen.

Für die semantische Kodierung des «schweizerischen Charakters» spielte die Ästhetisierung der Landschaft der Schweiz eine zentrale und traditionsreiche Rolle. Die Ästhetisierung der Landschaft begegnet uns, in wechselnder Gestalt und in ganz unterschiedlichen politischen Funktionen seit dem 18. Jahrhundert bis auf den heutigen Tag.¹⁵ Ich verweise nur stichwortartig auf die alpine Landschaft als Freiheitsraum bei Haller, auf die bundesstaatliche Landschaft als *lieux de mémoire* im Sinne

von Pierre Nora¹⁶, auf die Landschaft als Identitätsstifterin bzw. als Staffage für die Inszenierung nationalistischer Spektakel, auf die Landschaft als letzte Frontier bürgerlicher Naturbeherrschung im Alpinismus, auf Landschaft als quasi-natürliche Ressource der Tourismusbranche, die seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert eben diese Natürlichkeit mit allen Mitteln der Industrialisierung in ein Konsumgut zu verwandeln und produktiv zu nutzen suchte. Darüber hinaus spielte Landschaft ihre Rolle als Kompensationsraum einer urbanisierten Gesellschaft, als Möglichkeitsraum der geistigen Landesverteidigung, und schliesslich begegnen wir der Landschaft einer Konsumgesellschaft, deren massenhafte Freizeit nicht mehr nur in Alphütten und auf städtischen Promenaden, sondern auch in Badeanstalten, auf Booten, Campingplätzen oder gar in den Wohnwagenidyllen an der Thur grillierender Weise vernichtet werden musste. Sogenannte natürliche Naherholungsgebiete sind dank stark zunehmender Motorisierung in der Nachkriegszeit zum Schauplatz eines bescheidenen Wohlstandes geworden, den es nicht bloss zu geniessen, sondern gar zu zelebrieren galt.

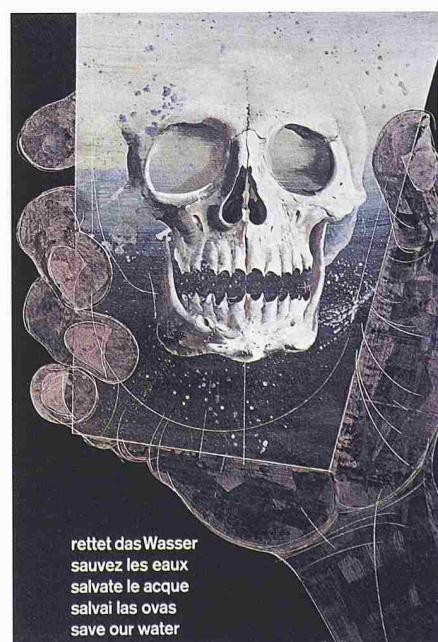
Obwohl die konsumgesellschaftliche Variante der Ästhetisierung von Landschaft gerade in den Naherholungsgebieten an ihre eigenen Grenzen gestossen ist, und obwohl sich schon in den frühen 1950er-Jahren unschwer feststellen liess, dass sich die «Visitenkarte der Heimat, das Landschaftsbild» durch die «Zivilisation allerlei Retouchen gefallen lassen» musste, konnte der Bundesrat die schweizerischen Gewässer noch immer als «Edelsteine im Diadem der Naturschönheiten unseres Landes» bezeichnen. Und selbst jene, denen die neuartige Sichtbarkeit der sogenannten «Gewässerflora» aufgefallen war, etwa in Form der «immer lästiger werdenen Veralgung und Verkrautung der ufernahen Seebezirke», behandelten sie vorerst als ästhetisches Problem der Landschaft. «Da sie für das Auge unansehnlich ist und überdies überlichend sich bemerkbar macht,» so lautete ein Kommentar, gehe sie «nicht nur Naturfreunden und Heimatschützern im engeren Sinn, sondern auch allen jenen auf die Nerven, die der Natur am liebsten dort begegnen, wo Menschenhand noch keine Spur hinterlassen hat.»¹⁷ Säuberungsmassnahmen sollten solchen visuellen Störfaktoren Abhilfe verschaffen.

Rettet das Wasser. Plakat von Hans Erni, 1961: Der funfsprachige Aufruf führte Gewässerschutz als schweizerische und internationale Aufgabe vor. Seine konsensfähige Ikonographie behandelte die (Trink-) Wasserverschmutzung als ein von historischen Kontexten losgelöstes, anthropologisches Problem und wies auf die drohende Nähe von Lebenselixier und Todesgebräu hin

Sportfischer

Auch für Otto Jaag, Direktor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz und Professor für Pflanzenpathologie und Hydrobiologie an der ETH in Zürich, bestand ein direkter Zusammenhang zwischen Kulturzerfall und Landschaftsschönheit.¹⁸ Jaag ergänzte jedoch unter dem Titel «Gewässerschutz-Heimatschutz» die Gedankenfigur der Präsenzabilität der Landschaft als Garantin gesellschaftlicher Integrität und Reinheit um einige entscheidende Elemente. Im Vordergrund stand bei ihm zunächst die «Störung des bio-chemischen Gleichgewichts» der Gewässer und damit die Reduktion ihres sogenannten «Selbstreinigungsvermögens.» Es ist dieser Diskurs, der nicht zufälligerweise den Homöostasebegriff als Denkfigur in den Vordergrund schiebt. Jaags Erweiterung der Problemlage betraf über den Kulturzerfall und die Gleichgewichtsstörung hinaus auch die «Gefährdung der Volksgesundheit», ferner das Element einer drohenden Verteuerung der Wasseraufbereitung, und zudem brachte er die Berufs- und Sportfischerei als argumentatives Element ins Spiel.¹⁹ Alle diese Elemente bedürfen einer genaueren Untersuchung, insbesondere wäre die Mobilisierung des Hygienekurses im Kontext von Schönheit des Landschaftskörpers und Gesundheit des Volkskörpers ausführlicher zu thematisieren.²⁰

Ich beschränke mich vorerst auf das scheinbar Nebensächlichste – die Sportfischerei. Die Figur des Sportfischers wurde in den Jahren vor dem Take-off des Klär-



anlagenbaus zur Symbolfigur des naiv-un-schuldigen Menschen im Naherholungsgebiet. «Es ist kein Zufall», so hieß es in der Presse, «dass die Sportfischer als erste die Zeichen einer Zeitkrankheit wahrgenommen haben.» Indem sie einer «liebenswerten Freizeitbeschäftigung» nachgingen, fungierten sie zusammen mit ihren Opfern als Sensoren in freier Natur. Denn «wo nicht bereits eine ständige Kontrolle der Gewässer, auf wissenschaftliche Unterstützung sich gründend, stattfand, gibt es keinen zuverlässigeren Indikator, um den Verschmutzungs- oder Vergiftungsgrad des fliessenden oder stehenden Wassers anzugezeigen, als die Fischwelt.»²¹

Die Sportfischer waren die Projektionsfläche der wichtigsten Elemente des Gewässerschutzbildes der 1950er- und 1960er-Jahre. Ihr kontemplativer Genuss an der ästhetisierten Landschaft, ihre eskapistische Freizeitkultur, die von den Folgen der Konsumgesellschaft eingeholt wurde, verbanden sich mit den erwähnten semantischen Binäroppositionen des Natur- und Heimatschutzes: Auch hier wurden Verdrängungsprozesse geschildert, die direkt an die Rede vom Verlust des «schweizerischen Charakters» erinnerten. Es müssten nämlich, so konnte man etwa lesen, «die Edelfische (Forellen, Aeschen) den von unten nachstossenden Ruchfischen (Barben, Nasen, Alet) weichen; auch der Lachs im Rhein ist dieser Entwicklung zum Opfer gefallen. Dieser Vorgang beunruhigt (...) die rund 100 000 Sportfischer, diese sympathischen menschlichen Inseln der Be-schaulichkeit und Ruhe im Ozean der Unrast; und endlich ist von Bedeutung, dass wir unsere edlen Inlandfische als hochwill-kommene Gäste auf dem Tische des Hau-ses nicht gerne missen möchten.»²² Wo edle Inlandfische von minderwertigen Barben verdrängt wurden, waren energische Vor-kehrungen zu treffen, so dass man, wie Otto Jaag Ende 1962 schrieb, in Zukunft nicht mehr «im Trüben fischen» musste.²³

Eine immer penetrantere Metaphorik der Bedrohung, des Verlusts, der Opfer auch nahm nach 1960 eine quasi-militärische Wende hin zur Verteidigungsrede von den «Gegenmassnahmen,» vom «Kampf um saubere Gewässer auf breitesten Front», von der «Abwehr» solcher Bedrohungen als einer «nationalen Aufgabe». Die «tödliche Gefahr» wurde nun auch an herausragender Stelle thematisiert. So berichtete Rudolf Stickelberger in der Weltwoche, wie sich im Verkehrshaus der Schweiz die Prominenz versammelte, um Hans Ernsts Wassertod wortreich zu dekorieren. «Unter dem Symbol des Totenkopfes sprachen Bundesrat Tschudi, Ciba-Verwal-tungsratspräsident Käppeli, Gewässer-schutzpräsident Jaag und andere, denen

die tödliche Gefahr deutlich geworden ist, zu Behörden und Volk. Die Journalisten lieferten Auszüge dieser Referate an die Blätter, und am nächsten Tag verkündete der graphisch konzentrierte Tod in beinahe allen Tageszeitungen, dass die Warnung gehört worden sei.»²⁴

Institutionelle Innovationen

Damit war zu Beginn der 1960er-Jahre ein äusserst dichtes Bedeutungsgewebe entstanden, das insbesondere grössere Verschmutzungsunfälle sofort zu deuten vermochte. Unfälle wiesen nun eine schwundende Interpretationsflexibilität auf. Es war zum Beispiel unmöglich, der Zermatt-Typhuskatastrophe von 1963 einfach aus dem Weg zu gehen, «weil in der ganzen Welt das Vertrauen in die viel gerühmte Sauberkeit und die hygienische Sorgfalt des Schweizer Volkes dem Wasser gegenüber aufs tiefste erschüttert wurde». Aber auch der plötzlich auftretende Blaualgen-teppich auf dem Zürichsee vom Juni 1964 oder die Vergiftung des Stadtzürcher Trinkwassers durch Phenol, das im September 1967 in Horgen ausgelaufen war – solche und viele andere, weniger spektakuläre Ereignisse stiessen in der Öffentlichkeit auf vorformulierte Erklärungsmuster und Deutungsmuster.

Diese stellten für den Kläranlagenbauboom der folgenden Jahre eine notwendige, wenn auch keine hinreichende Bedingung dar. Eine Reihe von institutionellen Innovationen war erforderlich, um der Einschränkung und Fokussierung der Wahrnehmungsweisen auch eine produktive Einschränkung der Handlungsoptionen folgen zu lassen. Innovationen mussten einerseits auf der Ebene der Gesetzgebung bzw. staatlichen Verordnung, andererseits im Bereich der Bereitstellung wissenschaftlich-technischen Know-hows stattfinden. In beiden Institutionalisierungsprozessen gab es nur wenige Anschlussmöglichkeiten an das Bestehende, beide Bereiche erlebten jedoch in den 1960er-Jahren eine präzedenzlose Dynamisierung aufgrund ihrer zunehmenden Interdependenz und strukturellen Kopplung.

Zwar hatte bereits 1953 eine Volksabstimmung zur Verankerung des Gewässerschutzes in der Bundesverfassung geführt, und seit 1957 war auch ein entsprechendes Gewässerschutzgesetz in Kraft.²⁶ Trotzdem konnte und musste man 1961 im Parlament feststellen, dass «der Gewässerschutz bis heute zur Hauptsache nur auf dem Papier stehe, und was bis dahin vor-gekehrt worden sei, sei insgesamt nur ein Tropfen in die schmutzige Brühe, zu wel-

cher die meisten unserer öffentlichen Ge-wässer heute geworden sind.»²⁷ Was fehlte, war eine griffige Verordnung und vor allem eine klare Subventionspolitik des Bundes.²⁸ Denn eines war mittlerweile klar geworden: Ohne eine zusätzliche Koordination würden Kantone und Gemeinden allein kaum eine effiziente Handlungsfähigkeit entwickeln können.

Zusätzlich wurden die Unklarheiten dadurch verstärkt, dass es keine wissen-schaftliche Definition von sauberem Was-ser, kein standardisiertes Verfahren zur Festlegung einer verbindlichen Sauberkeitsnorm gab. Ein empirisches Instru-ment, das sich nicht nur auf Sichtbarkeiten gestützt hätte, konnten weder Kanton-chemiker noch die kantonalen Baudirek-tionen in hinreichend legitimierbarer und systematischer Form zur Verfügung stel- len. Es fehlte, mit anderen Worten, der in-stitutionelle Rahmen zur Bestimmung und zur Einhaltung von Grenzwerten. Grenz-wertdiskussionen stellten zwar kein histo-risches Novum dar. Aber sie traten erst jetzt in ein bundesstaatlich organisiertes Politikfeld als Orientierungsparameter ein.

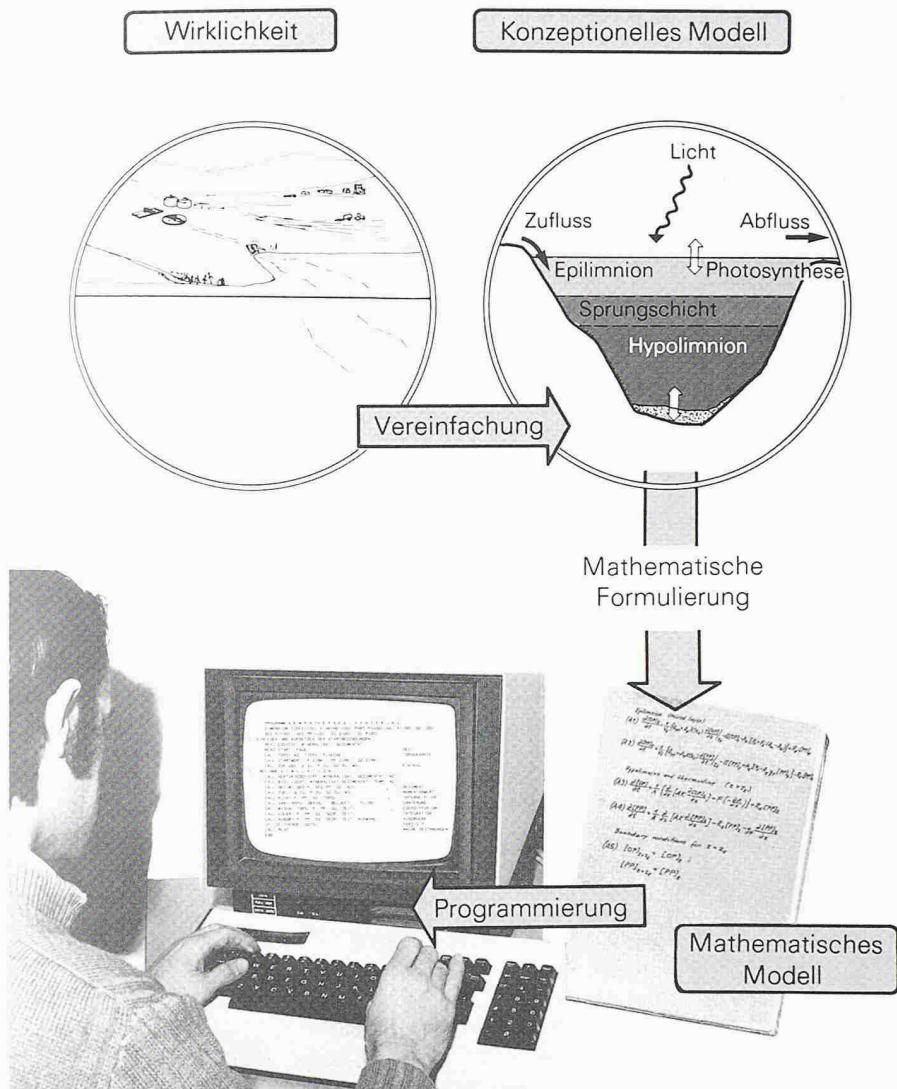
Wissenschaftlich-technische Gemein-schaften und politische Gremien stützen sich bekanntlich auf völlig unterschiedli-che Verfahrenstraditionen zur Validierung ihrer Resultate.²⁹ Im Wesentlichen stehen sich dabei ein Kommunikationsmodus des Verhandelns einem solchen des Überzeu-gens gegenüber. Der Gewässerschutz stellt für die Schweiz insofern ein historisch in-teressantes Beispiel dar, weil hier die Mög-lichkeiten zur Komplementarität beider Kommunikationskulturen erfolgreich aus-genutzt wurden. Eine von Verhandlungs-strukturen gekennzeichnete parlamentarische Gesetzgebung mobilisierte die von den Experimentalwissenschaften Chemie und Biologie validierten Wissensbestände und legitimierte dadurch ihr eigenes Han-deln. Gewiss, auch Dampfkessel, Eisen-bahnen und Starkstromanlagen hatten ein hohes Mass an Technikregulierung erfor-derlich gemacht. Ihre Normenbildung und Normenüberwachung waren jedoch stets an einen privaten Verein, an einen profes-sionalisierten Stand oder aber an eine in-nerbetriebliche Bürokratie delegiert wor-den.

Bei der Regulierung des Gewässer-schutzes dagegen entstand in den 1960er-Jahren eine neuartige, gemischtwirtschaftlich-kooperative Lösung zwischen Bun-desverwaltung, Technischer Hochschule und Industrie, welche die kantonalen Lö-sungspotentiale bald in den Schatten stel-lte. Während sich die 1945 geschaffene Eid-genössische Anstalt für Wasserversor-gung, Abwasserreinigung und Gewässer-schutz (Eawag) zunächst noch weitge-

hend als technische Beratungsstelle verstanden hatte, wandelte sie sich in den 1960er-Jahren in ein professionalisiertes Forschungsinstitut. Die Eawag konnte diesen Wandel dadurch bewerkstelligen, dass sie nicht mehr nur von der ETH, sondern auch von der 1962 gegründeten «Stiftung der Wirtschaft für den Gewässerschutz» mitfinanziert wurde. Vor allem die Inbetriebnahme des «Hydrobiologischen Laboratoriums der ETH Kastanienbaum», deren apparative Ausrüstung von der Stiftung bezahlt wurde, verwandelte die Eawag in ein wissenschaftlich-technisches Forschungs- und Kompetenzzentrum und damit in ein Institut, welches an der experimentellen Produktion, der technischen Überwachung und der standardisierten Einhaltung von Grenzwerten wesentlichen Anteil hatte.

Die Stiftung der Wirtschaft, die in einschlägigen Kreisen auch heute noch als «das Schlechte-Gewissen-Kässeli der Industrie» apostrophiert wird, darf insbesondere in ihrer politischen Wirkung nicht unterschätzt werden. Erstens vermochte sie die notwendige Grundlagenforschung zu finanzieren, und zweitens bezahlte sie die Ghostwriter der Vorträge von Otto Jaag und der Werbekampagnen der «Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz». Drittens jedoch ersetzte sie jene in den 1950er-Jahren bei der Ausarbeitung des Verfassungsartikels u.a. vom Vorort eingesetzten verbandspolitischen Bremsmechanismen durch eine geschickte Kanalisierung von wissenschaftlichen Aufmerksamkeiten. Hatte sich bereits der Naturschutz in seiner heimatschützerischen Variante auf die verschmutzten Landschaftselemente konzentriert, so konzentrierten sich nun die Chemiker und Hydrobiologen im Kastanienbaum mit Hilfe der Stiftung der Wirtschaft auf die wissenschaftliche Bestimmung der Immissionen oder Gewässereinträge. Die Stiftung konnte damit auf nachhaltige Weise und in konstruktiv-kooperierender Form eine emissionsorientierte Gewässerschutzpolitik verhindern. Die Kosten für die Errichtung der Stiftung können somit als Opportunitätskosten für eine die Industrie finanziell wesentlich stärker belastende Gewässerschutzlösung nach dem Verursacherprinzip verstanden werden.

Auf staatlicher Seite wurde das in den frühen 1960er-Jahren artikulierte Definitions- und Handlungsvakuum aufgefüllt durch den Ausbau des Amtes für Gewässerschutz, das bis 1961 noch ein bescheidener Einmannbetrieb war und innerhalb eines Jahrzehnts zum «Bundesamt für Umweltschutz» mit stark erweitertem Personal und erhöhter Kompetenz mutierte. Ab 1962 wurden in einer juristisch hals-



Grafik eines Seemodells als Planungsinstrument, Eawag 1983. Seemodelle als Planungsinstrumente des Gewässerschutzes basieren auf rechnergestützten Modellierungen kybernetischer Prozesse. In der Vereinfachung wird Natur als eine Kombination von Input-Output-Relationen konzipiert, die sich an der Rechnerkonsole programmieren, planen und stabilisieren lassen. Die Homöostase der Natur misst sich an maschinensprachlicher Eleganz und wird mit ihrer Hilfe hergestellt

brecherischen Aktion eine Revision der einschlägigen Subventionsverordnungen durchgeführt und 1966 in den «Richtlinien über die Beschaffenheit abzuleitender Abwässer» die ersten Ergebnisse der Hydrobiologen im Kastanienbaum in die bundesstaatlichen Vorschriften eingebaut, was mit der 1967 einsetzenden Revision des Gewässerschutzgesetzes an Bedeutung gewinnen sollte. Das neue Gesetz trat 1972 in Kraft und bedeutete für den Kläranlagenbau die juristische Normalisierung bisheriger Praxis.

Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass auf ingenieurtechnischer Seite 1961, d.h. in der Take-off-Phase des Kläranlagenbaus, auf der Pro-Aqua-Ausstellung in Basel eine grosse Auslegeordnung der verschiedenen bautechnischen Lösungsmöglichkeiten bestehender und geplanter

Kläranlagen durchgeführt wurde. Diese «Internationale Fachmesse für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Müllbe seitigung» kann als grosses internationales Forum der Technikevaluation und als Voraussetzung für eine Normierung der Konstruktions- und Funktionsweise der Abwasserreinigungsanlagen verstanden werden.

Bundesstaatliche Steuerungs-euphorie...

Die industriellen Methoden einer «End-of-pipe»-Lösung der Gewässerverschmutzung haben sich also vor allem in der ersten Hälfte der 1960er-Jahre im Kontext eines neuartigen bundesstaatlichen Politikfeldes normalisiert. Die problemregu-

lierende Funktion des Bundesstaats ist nun auch im Hinblick auf die Durchsetzung der technischen Lösung «Kläranlage» als Antwort auf Gewässerverschmutzung zu erklären.

Eine Kläranlage zu bauen wurde für eine Gemeinde insbesondere dann attraktiv, wenn die weiter oben am gleichen Vorfluter bzw. in derselben Region liegenden Gemeinden sich ebenfalls für den Bau einer Kläranlage entschieden oder aber sich an einer gemeinsamen Anlage beteiligten. Die Notwendigkeit, das Trittbrettfahrer-Problem in diesem Bereich zu lösen, erzeugte einen enormen kommunalpolitischen Koordinationsdruck. Dass es der Bund und nicht die Kantone übernahmen, eine solche Koordinationsfunktion zu erfüllen, hat viele Gründe. Zu erwähnen sind erstens der Aufbau eines bundesstaatlichen Expertenstands in der Eawag, und zweitens die Tatsache, so Otto Jaag, dass «Flüsse an Kantongrenzen nicht halt machen»³⁰ und dass im Rahmen der «Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung» (IKSR) seit 1963 sogar internationale Vertragswerke davon betroffen waren. Drittens darf die Triggerfunktion bundesstaatlicher Subventionen nicht unterschätzt werden, und viertens hat die in den 1950er-Jahren erfolgte semantische Anbindung der Gewässerverschmutzung an das nationale Image dazu beigetragen, dass der Bund in diesem Bereich eine Regulierungs- und Steuerungsfunktion zu übernehmen hatte. Wie Werner Bussmann in seiner Studie zu Gewässerschutz und kooperativem Föderalismus gezeigt hat, war an die Kooperationsnotwendigkeit im Gewässerschutz auch eine starke Vereinheitlichung von Bau規nomen, Qualitätssicherungsstandards, Entscheidungsverfahren und Schadstoffgrenzwerten gebunden.³¹ Historisch liess sich Gewässerschutz mit der Tradition einer Oberaufsicht des Bundes bei der Vergabe von Wasserkraftkonzessionen rechtfertigen. Andererseits hatte der Bund für die Ausarbeitung der Wasserkraftstatistik bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert ein eidgenössisches Pegelstandbeobachtungsnetz aufgebaut. Er war in der Beobachtung und Kontrolle von Gewässern den Kantonen weit voraus.

Schliesslich ist in diesem Zusammenhang auf die Planungs- und Steuerungseuphorie im gesellschaftlich-politischen Kontext der Nachkriegszeit und speziell der 1960er-Jahre hinzuweisen. Wo man auch hinschaut, da wurden staatliche Planungsinstrumente entwickelt und Regelkreise entworfen - erwähnt sei nur die verwaltungstechnische Regulierung der Gesellschaft über statistisch informierte sozialstaatliche Umverteilungsmechanismen

und konjunkturpolitische Massnahmen, die Hochblüte von Planbarkeitsvorstellungen in den Bereichen Siedlung und Verkehr, aber auch die seit der Gründung des Nationalfonds intensivierte wissenschaftspolitische Steuerungs- und Planungsaktivität des Bundes. Sie alle feierten in den 1960er- und frühen 1970er-Jahren ihre ersten Erfolge.

Die enorme Popularität von Norbert Wieners Buch «Cybernetics: or, Control and Communication in the Animal and the Machine» von 1948 kam nicht von ungefähr. Die mathematische, kommunikationstechnische und elektronische Modellierung komplexer Systeme, welche über festgesetzte Sollwerte, Messfühler und Feedbackschlaufen ihr funktionierendes Gleichgewicht fanden, wurde keineswegs erst mit der 1966 publizierten deutschen Übersetzung von Wieners «Mensch und Menschenmaschine, Kybernetik und Gesellschaft» auch in der Schweiz zu einem Interpretationsmodell für die Komplexität gesellschaftlicher Prozesse. Schon zwei Jahre vorher hatte Martel Gerteis sein populärwissenschaftliches Buch über «Automation. Chancen und Folgen für Mensch, Wirtschaft und Politik» veröffentlicht. Der Präsident des St. Galler Gemeinderats und Redaktor der «Volksstimme» bezeichnete Kybernetik als eine Art «Über-Wissenschaft», die im Zeitalter der Roboter bei geeigneter Kontrolle der Modellierung der Menschheit einen neuen Fortschritt bringen würde.³²

...und Homöostase der Werte

Gleichgewicht, Homöostase, Regulierung, Planung, Steuerung und Kreislaufmodell - dies waren die in den 1960er-Jahren prominenten Schlagworte, Konzepte und Denkfiguren, mit denen der Kläranlagenbau assoziiert werden konnte. Der Schutz der Natur, der letztlich nur als Selbstschutz der Gesellschaft zu verstehen ist, hatte gegenüber den 1950er-Jahren in dramatischem Ausmass an Dynamik gewonnen. In der Nährösung des Heimatenschutzdiskurses mit seinem ästhetisierenden, nationalistischen und gleichzeitig eskapistischen Landschaftsbegriff gedeihte eine Kläranlagenkultur, die perfekt in den von Fredric Vester als «kybernetisches Zeitalter» bezeichneten Kontext hinein passte.

Denkt man sich schliesslich mit Jakob Tanner³³ die wissenschaftshistorisch äusserst aufregende Linie von Walter Bradford Cannon³⁴ sowohl auf biologische als auch auf gesellschaftliche Körper angewendetem Homöostasebegriff über Talcott Parsons' Strukturfunktionalismus³⁵ bis

hin zu Niklas Luhmanns von den Neurophysiologen übernommenen und mit den Erfahrungen langjähriger Verwaltungsarbeit kombinierten Autopoiesisbegriff, dann ergibt sich im Kontext der Kybernetikrezeption der 1960er- und 1970er-Jahre ein letztes, aber zentrales Erklärungsmoment für den Bauboom von Kläranlagen. Denn diese Einrichtungen zur mechanisch-biologischen Reinigung von Schmutzwasser figurierten in den Kreislaufmodellen der Hydrobiologen und der Politiker als Unterbrecher bzw. Filter an einer Schnittstelle, welche die Homöostase von physiologischen, hydrologischen, politischen und kulturellen Systemen garantieren sollte.

Die Sensitivität der Sportfischer war nun der Geschichte anheimgefallen. Das Feedback über den Zustand der Gewässer lieferten mittlerweile Messstationen für hydrobiologische Grenzwerte. Gleichzeitig koordinierten bundesstaatliche Subventionsverordnungen den kommunalen Kläranlagenbau unter Umgebung kantonaler Stör- und Bremsmanöver, während die vom Bund und der Industrie ermöglichte wissenschaftliche Grundlagenforschung die Argumente lieferte für umweltpolitische Entscheidungsprozesse. Und die Kläranlagen selber regulierten als Teil eines technisch-ökologischen Kreislaufmodells das physiologische Gleichgewicht sowohl des Volkskörpers als auch des Landschaftskörpers.³⁶ Denn sie übernahmen, in der Metaphorik der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz, die Aufgabe, «den Kurzschluss zwischen dem Darmausgang (...) und dem Darmeingang, dem Mund, an zweckmässiger Stelle zu unterbrechen.»³⁷

Kläranlagen, dies darf angesichts dieser kybernetischen Modellierung von Gesellschaft und Umwelt nicht vergessen werden, stabilisierten keineswegs nur natürliche und ökonomische Grenzwerte. Ich vermute, dass sie nach den Vorstellungen der Stiftung der Wirtschaft für Gewässerschutz auch kulturelle Grenzwerte und Normen hätten stabilisieren sollen.

Dazu ein abschliessendes Aperçu: Im Juni 1967 liess sich der Präsident der erwähnten Stiftung mit folgendem Statement vernehmen: «Wir leben unter dem Einfluss der Hochkonjunktur im Vergleich zu früheren Zeiten sozusagen in Saus und Braus. Doch unsere Brause stinkt nach Chlor, und der See lächelt trübe und lädt nicht mehr zum Bade. Bei allem modernen Komfort geht uns der elementarste Luxus immer mehr ab: sauberes Wasser.»³⁸ Eine breite Leserschaft wird das ironisierte Zitat sofort erkannt haben oder zumindest auf irgendeine klassische, jedenfalls eine kanonisierte Quelle getippt

haben - «Es lächelt der See, er ladet zum Bade», singt der Fischerbub in der ersten Zeile des ersten Akts von Schillers Wilhelm Tell.

Bestimmt war es kein Zufall, dass auf dem Höhepunkt des Streits zwischen Emil Staiger und Max Frisch über die Rolle der Literatur in der Öffentlichkeit ein Schillerzitat an die Oberfläche der Rede von der wohlstandsbedingten Schmutzwasserbelastung der Schweizer Seen und Flüsse geprägt wurde. Gegenüber Phänomenen der Dekadenz musste grobes Geschütz aufgefahren werden. Schliesslich zielte die Zivilisationskritik der wirtschaftsnahen Gewässerschützer auf Fundamentales und auf Elementares ab.

Die Überfrachtung der Gewässer mit Fäkalien und Zivilisationsmüll war ihnen ebenso eine zivilisatorische Schande, wie es für Emil Staiger eine Scheusslichkeit grossen Stils war, die sozialen «Kloaken» der Gesellschaft als «ein Bild der wahren Welt» zu verwenden. Gewässerverschmutzung stand für sie ebenso in diametralem Gegensatz zur sprichwörtlichen Sauberkeit der Schweiz, wie sich für Staiger ein Gegensatz zwischen der «Entartung» der «literature engagée» und den sicheren Werten der «grossen Kultur» ergab. Denn die Gewässerverschmutzung liess verbindliche Werte und Grössen in einer Kloake versinken und rüttelte damit an den Grundlagensicherheiten überkommenen politisch-ideologischer Deutungsmuster. Oder anders ausgedrückt: Wo der Fischerbub das nicht mehr singen konnte, was er eigentlich - streng nach Emil Staiger und den kantonalen Erziehungsdirektoren - in den Volksschulen noch hätte singen müssen, da konnte auch kein «Wilhelm Tell» mehr stattfinden. Es sei denn, man würde weiterhin den Plan unterstützen, wenigstens die Grenzwerte der Gewässer unter Kontrolle zu bringen.

Adresse des Verfassers:

David Gugerli, Prof. Dr., Geschichte ETH, Weinbergstr. 9, ETH Zentrum, 8092 Zürich

(DG) Die hier vorgestellten Überlegungen stellen die schriftliche Fassung eines Vortrags dar, den ich am 2. Februar 2000 an der Universität Zürich gehalten habe. Sie sind als kurzer Problemaufriss einer Geschichte des schweizerischen Gewässerschutzes in der Nachkriegszeit zu verstehen. Monika Burri danke ich herzlich für Recherchearbeiten und zahlreiche kritische Kommentare.

Anmerkungen

¹Zit. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Umwelt in der Schweiz. Bern 1997, S. 45

²François Walter: Bedrohliche und bedrohte Natur. Umweltgeschichte der Schweiz seit 1800. Zürich 1996 (1990)

³Christian Pfister (Hg.): Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft. Bern, Stuttgart, Wien 1996

⁴Jürgen Büschenfeld: Flüsse und Kloaken. Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung (1870-1918). Stuttgart 1997; Simon Schama: Landscape and Memory. New York 1996

⁵Heiner Ritzmann-Blickenstorfer (Hg.): Historische Statistik der Schweiz. Zürich 1996, S. 970

⁶Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Umweltbericht. Bern 1990

⁷Zit. NZZ, 9. Juni 1967

⁸Hansjörg Siegenthaler: Strukturen und Prozesse in der Schweizergeschichte der Nachkriegszeit. In: achtung: die 50er Jahre! Annäherungen an eine widersprüchliche Zeit, hg. von Jean-Daniel Blanc und Christine Luchsinger. Zürich 1994, S. 11-17; ders., Regelvertrauen, Prosperität und Krisen. Die Ungleichmässigkeit wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung als Ergebnis individuellen Handelns und sozialen Lernens. Tübingen 1993

⁹Zit. Niklas Luhmann: Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen? Opladen 1990 (1986), S. 63

¹⁰Bruno Latour: Science in Action. How to follow scientists and engineers through society. Cambridge Mass. 1987

¹¹David Gugerli: Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880-1914. Zürich 1996

¹²Damir Skenderovic: Die schweizerische Umweltschutzbewegung in den 1950er und 1960er Jahren: Oppositionen und Aktionen. Unveröff. Liz.. Universität Freiburg 1992; ders.: Die Umweltschutzbewegung im Spannungsfeld der 50er Jahre. In: Blanc und Luchsinger 1994, S. 119-146

¹³Schweizer Naturschutz. Zeitschrift des Schweizerischen Bundes für Naturschutz, 1964 (30), S. 121-124

¹⁴Georg Kreis: Die Schweiz wird zum Einwanderungsland. In: Goldene Jahre. Zur Geschichte der Schweiz seit 1945, hg. von Walter Leimgruber und Werner Fischer. Zürich 1999, S. 33-57

¹⁵Joachim Ritter: Landschaft. Zur Funktion des Ästhetischen in der modernen Gesellschaft. In: ders. (Hg.), Subjektivität. Frankfurt a. M., S. 141-166

¹⁶Pierre Nora: Zwischen Geschichte und Gedächtnis. Frankfurt a. M. 1998

¹⁷Zit. NZZ, 19. November 1953 und NZZ, 21. November 1953

¹⁸In einer überzeugenden Studie hat E. Hornsmann (...) diese These behandelt und hingewiesen, dass in immer wiederkehrenden Abständen seit Anbeginn menschlicher Betätigung durch Jahrtausende hindurch von Osten nach Westen schreitend Kulturen erblühten und wieder zerfielen und dass ihr Zerfall stets dann einsetzte, wenn infolge übermässiger Rodung der Gebirgswälder der Wasserhaushalt der betreffenden Gegenden gestört wurde, in dem das allzu rasch abfließende Wasser den Boden von

den fruchtbaren Hängen abschwemmte, worauf die tieferliegenden Zonen versumpften und Herde infektiöser Krankheiten wurden.» Otto Jaag: Gewässerschutz - Heimatschutz. In: NZZ, 26. Oktober 1959

¹⁹«Die Schäden solcher unverantwortlicher Gewässerverunreinigung zeigen sich in einer Störung des Landschaftsbildes, in einer Verschlechterung der hygienischen Verhältnisse zum Nachteil der Volksgesundheit, in der Erschwerung und Verteuerung der Versorgung von Wohnbevölkerung und Industrie mit Trink- und Brauchwasser und in der Zerstörung der Berufs- und Sportfischerei an Seen und Flüssen.», ebd.

²⁰Philipp Sarasin und Jakob Tanner (Hg.): Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert. Frankfurt a. M. 1998

²¹Zit. NZZ, 16. Januar 1961

²²Zit. NZZ, 19. November 1953

²³Otto Jaag: Wir wollen nicht im Trüben fischen. In: Schweiz. Bau- Holzarbeiter-Zeitung, 11. Okt. 1962

²⁴Zit. Die Weltwoche, 5. Mai 1961

²⁵Zit. NZZ, 20. April 1963

²⁶Der Bund ist befugt, gesetzliche Bestimmungen zum Schutze der ober- und unterirdischen Gewässer gegen Verunreinigungen zu erlassen. Der Vollzug dieser Bestimmung verbleibt unter der Aufsicht des Bundes den Kantonen.

²⁷Zit. NZZ, 16. Januar 1961

²⁸Katrin Büchel: Umweltschutz: Perzeption und Reaktion in der schweizerischen Politik (1950-1986). Unveröff. Liz.. Universität Zürich 1988

²⁹Volker Brennecke, Demokratie und Technik im kooperativen Staat. Zum Dilemma staatlicher Technikregulierung am Beispiel der umwelttechnischen Grenzwertbildung. In: Demokratie und Technik - (k)eine Wahlverwandtschaft, hg. von Renate Martinsen und Georg Simonis. Opladen 2000, S. 199-224

³⁰Zit. Otto Jaag: Gewässerschutz - eine nationale Aufgabe. In: NZZ, 30. Nov. 1953

³¹Werner Bussmann: Gewässerschutz und kooperativer Föderalismus in der Schweiz. Bern und Stuttgart 1980

³²Martel Gerteis: Automation. Chancen und Folgen für Mensch, Wirtschaft und Politik. Zürich 1964; Frederic Vester: Das kybernetische Zeitalter. Neue Dimensionen des Denkens. Frankfurt a. M. 1974

³³Jakob Tanner: «Weisheit des Körpers und soziale Homöostase. Physiologie und das Konzept der Selbstregulation». In: Sarasin und Tanner 1998, S. 129-169

³⁴Walter Bradford Cannon: The wisdom of the body. New York 1932

³⁵Talcott Parsons: The social system. New York 1964

³⁶Wolfgang Haseloff und Herbert Schramm: Kybernetik und Politik. Frankfurt a. M. 1976

³⁷Zit. NZZ, 21. März 1951

³⁸Zit. NZZ, 9. Juni 1967

Bilder

1: Hans Erni, Luzern. 2: Museum für Kommunikation, Bern. 3: Eawag, Dübendorf