

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 81 (1989)
Heft: 9

Artikel: Eine Betrachtung zur Umweltverträglichkeitsprüfung für
Wasserkraftwerke aus der Sicht des Gesuchstellers
Autor: Pfeffer, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940511>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

Eine Betrachtung zur Umweltverträglichkeitsprüfung für Wasserkraftwerke aus der Sicht des Gesuchstellers

Walter Pfeiffer

1. Wasserkraftnutzung im umweltpolitischen Spannungsfeld gestern und heute

In der Wasserkraft begegnen wir gebündelter Sonnenenergie, denn es ist die Einstrahlung unseres Tagesgestirns, die den globalen Wasserkreislauf über astronomische Zeiträume hinweg unaufhörlich in Gang hält. Diese einheimische, sich von Natur aus stets erneuernde Primärenergie lässt sich ohne jegliche Schadstoffemission und absolut frei von Rückständen zur Gewinnung von elektrischem Strom nutzen. Elektrizität stellt die physikalisch hochwertigste Gebrauchsenergie dar. Wohl zu Recht wird sie oft als die Schlüsselenergie bezeichnet, deren Bedeutung jeweils schlagartig erkannt wird, wenn die Stromversorgung ausnahmsweise einmal ihren Dienst versagt.

Als die Schweiz Anfang der 40er Jahre von den Achsenmächten eingekreist war und um die Kohlezufuhr bangen musste, war der Begriff «weisse Kohle» in aller Leute Mund. Wasserkraftwerke und Gittermastenleitungen gehörten sozusagen zu den Symbolen unseres Selbstbehauptungswillens, und man schätzte diese Dinge als Mittel zur Milderung der Erpressbarkeit gegenüber Nazi-Deutschland. Glücklicherweise sind unserem Lande seither solche Zeiten existentieller Bedrohung erspart geblieben. Dass die Bevölkerung aber schon damals nicht für einen rücksichtslosen Ausbau der Wasserkräfte zu haben war, belegen die für die Gegnerschaft erfolgreich ausgegangenen Auseinandersetzungen um Projekte wie Urseren oder Rheinwald. Augenmass wurde auch bewiesen durch den Verzicht auf die Nutzung der Oberengadiner Seen zur Erzeugung von begehrter Winterenergie. Wo stehen wir heute?

Der bereits weit fortgeschrittene Ausbau der Wasserkräfte in der Schweiz hat uns den an sich banalen Sachverhalt bewusst werden lassen, dass ein und derselbe Kubikmeter Wasser auf einer bestimmten Strecke nicht sowohl zur Stromerzeugung in ein Kraftwerk abgeleitet werden als auch durch das natürliche Gerinne abfliessen kann. Damit sind Konflikte zwischen der wirtschaftlichen Nutzung und dem ideellen Interesse an der möglichst naturnahen Erhaltung der Fliessgewässer vorprogrammiert.

Stromerzeugung auf Lager in wirtschaftlich relevanten Mengen stösst auf den unerbittlichen Widerstand der Physik. Der Ausgleich zwischen dem abflussreichen, aber relativ verbrauchsschwachen Sommer einerseits und dem wasserarmen, jedoch bedarfsintensiven Winter andererseits muss deshalb über die Anlegung von voluminösen Wasserspeichern in der Form von Stauseen im Alpen- und Voralpengebiet gesucht werden. Das beschert uns ein zweites Konfliktpotential mit dem Landschafts- und Naturschutz. Um das Mass gleichsam voll zu machen, erheischt die Übertragung grosser elektrischer Leistungen Höchstspannungsleitungen, die sich nicht verstecken lassen. Die universell verwendbare und im Gebrauch absolut saubere Elektrizität kämpft mithin an mehreren Fronten mit den physischen und psychologischen Auswirkungen, welche von den für jedermann ins Blickfeld tretenden Stromversorgungsanlagen ausgehen.

2. Beurteilung aus energiewirtschaftlicher Sicht

Die Wasserkraft hat in der Landesversorgung mit elektrischer Energie nach wie vor einen grossen Stellenwert. Dabei zählen nicht nur die rund 35 TWh (1 TWh = 1 Milliarde kWh), die im Mitteljahr aus allen Wasserkraftwerken der Schweiz gewonnen werden und ungefähr 60 % der gesamten Stromerzeugung ausmachen, sondern vor allem auch die versorgungswirtschaftlich höchst bedeutsame Ausgleichs- und Regulierfunktion der im Lastfolgebetrieb einsetzbaren Speicherkraftwerke.

Einschlägigen Hochrechnungen zufolge ist mit dem schrittweisen Vollzug der gegenwärtig zur Debatte stehenden Restwasservorschriften bei der hydraulischen Stromproduktion eine bis im Jahre 2020 die Grössenordnung von einer Milliarde kWh erreichende Einbusse zu erwarten. Für die Zeit nach Ablauf der Konzessionen für die nach 1950 er-

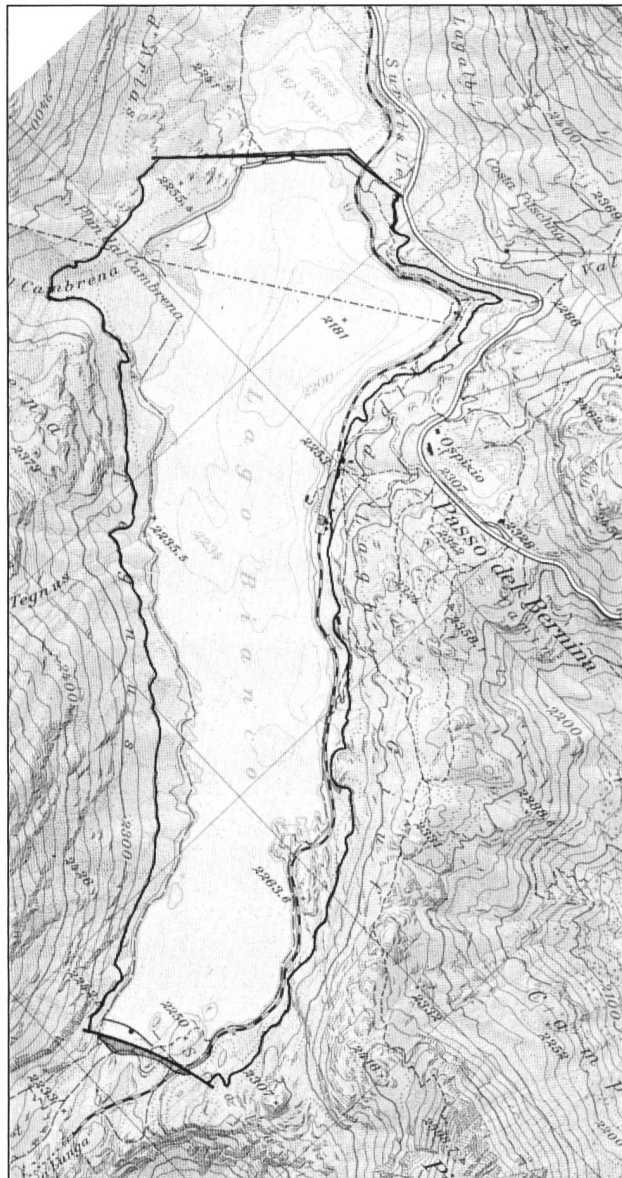


Bild 1. Vergleich der Oberfläche des Berninasees bei heutigem Maximalstau von 2234,40 m ü.M. mit der höchsten Staukote 2259 m ü.M. nach dem geplanten Höherstau. Mit einer bescheidenen Vergrösserung der Seeoberfläche, die im Landschaftsbild kaum wahrgenommen wird, kann das Nutzvolumen rund verdreieinhalbfacht werden. Die tiefsten Seestände treten im Winter und Frühjahr bis in den Vorsommer auf, also zu einer Zeit, zu der sich keine Touristen in der unbewohnten Gegend aufhalten. (Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 23.10.1989)

stellten Grossanlagen, d.h. etwa ab den 30er Jahren des nächsten Jahrhunderts, wird mit einem Anstieg dieses Produktionsverlustes auf schliesslich etwa 5 TWh pro Jahr gerechnet. Es wird deshalb in bezug auf Erneuerung und Erweiterung alter Werke grosser Anstrengungen bedürfen, um nur schon das derzeitige Produktionspotential von jährlich rund 35 TWh auf lange Sicht ungeschmälert erhalten zu können, zumal der Ausbau von bisher noch nicht genutzten Gewässerstrecken nur noch in beschränktem Masse realisierbar sein wird.

Neben diesen quantitativen Überlegungen gilt es aber auch, vermehrt qualitative Aspekte der Versorgungssicherheit in Betracht zu ziehen. Hier muss eine Klammer hinsichtlich der gegenwärtig fehlenden Akzeptanz für den Bau neuer Kernkraftwerke in der Schweiz geöffnet werden. Je mehr nämlich unsere Landesversorgung auf den Stromimport abgestützt werden muss, desto verletzlicher wird sie.

Die hydraulischen Speicherkraftwerke erhalten grösseren Stellenwert, namentlich diejenigen, welche mit Pumpenaggregaten ausgerüstet sind, die eine beschleunigte Wiederauffüllung der Stauseen erlauben. Wasserkraftwerke mit grossen Speicherbecken vermögen unsere zunehmende Auslandsabhängigkeit insofern zu mildern, als sich Engpässe in der europäischen Stromversorgung in der Regel auf einige wenige Winterwochen mit extrem tiefen Temperaturen sowie auf normalerweise innert Tagen oder Wochen überwindbare Störfälle im Kraftwerkpark oder im internationalen Verbundnetz beschränken. Zur Überbrückung von solchen Ausnahmesituationen muss unser Land in Zukunft vermehrt auf grosse Speicherwerksleistung mit einem für längere Einsatzdauern genügenden Wasservorrat zurückgreifen können. Als Mittel zur Dämpfung der zunehmenden Auslandsabhängigkeit steht mithin weniger die Steigerung der hydraulischen Stromerzeugung insgesamt, als vielmehr die Bereitstellung von zusätzlichem Stauraum und von kurzfristig einsetzbarer Leistung im Vordergrund des Interesses.

Im weitem erhöht die Erschliessung von additiven Energiequellen, deren Leistungserzeugung natur- oder betriebsbedingt erheblichen Schwankungen unterworfen ist, das Bedürfnis nach hydraulischer Speicherenergie und nach bedarfskonform einsetzbarer Kraftwerksleistung. Als Beispiele für additive Stromquellen seien hier Solarkraftwerke, Biogas- und wärmegeführte Wärme/Kraft-Kopplungsanlagen sowie Kleinwasserkraftwerke genannt. Bei der in solchen Anlagen erzeugten Elektrizität handelt es sich um sogenannte «Gelegenheitsenergie», die im Zeitpunkt ihres Anfalls vom Netz übernommen werden muss, und zwar unbekümmert darum, ob gleichzeitig Bedarf hierfür vorhanden ist oder nicht. Der physikalisch zwingende Ausgleich mit den Bedürfnissen der Konsumenten verlangt die jederzeitige Verfügbarkeit von flexibel einsetzbarer Turbinen- und Pumpenleistung in Verbindung mit ausreichenden Stauräumen.

3. Erwartungen an die Umweltexperten

Weil die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) als Instrument für die alle Aspekte umfassende Projekt-Optimierung und nicht als Mittel zur Projektverhinderung dienen soll, ist ganzheitliches Denken aller Beteiligten gefragt. Angesichts der Vielfalt der zu untersuchenden Fragenkomplexe lässt sich diese Forderung nur erfüllen, wenn die einzelnen Fachexperten fähig und willens sind, ihre spezifischen Erkenntnisse und Ansichten einer Wertung im Gesamtzusammenhang des anstehenden Projektes zu unterziehen. Hydrologen, Limnologen, Fischerei- und Wildbiologen, die

Fachleute bezüglich Flora und Landschaftsschutz, sie alle müssen sich zu einer gemeinsamen Beurteilung der zur Diskussion stehenden Eingriffe zusammenfinden. Das bedingt vernetztes Denken und die Bereitschaft, auf die Argumente aus den übrigen Fachbereichen ernsthaft einzugehen. Fundamentalistisches Eiferertum verfehlt das Ziel konsensfähiger Lösungen und degradiert die UVP zum Projektverhinderungsvehikel, was den Absichten des Gesetzgebers widerspricht.

Unbestritten dürfte sein, dass die Auswirkungen eines bestimmten Eingriffes in die Natur für sich allein noch nicht abschliessend als umweltverträglich oder unverträglich wertbar ist, wie ja überhaupt die «Notengebung» umweltverträglich oder nicht verträglich der Objektivität nur teilweise zugänglich ist, so dass unvermeidlicherweise immer auch subjektives Ermessen in erheblichem Masse ins Spiel kommt. Eine einigermaßen objektivierte Beurteilung setzt deshalb voraus, dass der einzelne Eingriff im Rahmen des Gesamtprojektes beurteilt wird. Beispielsweise ist die Fassung einzelner Seitenbäche unterschiedlich zu werten, je nachdem, ob das hydrobiologische System einer Talschaft oder Region dadurch insgesamt keine entscheidende Beeinträchtigung erleidet oder ob auch die übrigen Wasserläufe so stark in die Nutzung einbezogen werden, dass damit in erheblichem Masse ungünstige Auswirkungen auf den betreffenden Lebensraum verursacht werden. Ebenso ist etwa ein Weiteraufstau eines bestehenden Speicherbeckens anders zu beurteilen, wenn dadurch der Verzicht auf die Überflutung eines ökologisch besonders wertvollen Gebiets in einem benachbarten Talboden – selbstverständlich immer unter Wahrung der Wirtschaftlichkeit des Projektes – ermöglicht wird. Bekanntlich stösst ein derart umfassendes Auftragsverständnis nicht überall auf Gegenliebe. Die gegenteilige Ansicht lautet etwa dahin, im UV-Bericht seien die Konflikte lediglich festzustellen und wertfrei darzulegen, die Beurteilung sei dann Sache der zuständigen Ämter und Prüfbehörden. Ein solcher Rückzug in den Elfenbeinturm der unbefleckten Wissenschaftlichkeit findet jedoch in den einschlägigen Gesetzesbestimmungen keinen Rückhalt. Art. 9 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) legt den Inhalt des UV-Berichts klar fest. Abs. 3 lautet:

«Er (der UV-Bericht) muss die der geplanten Anlage zurechenbaren Auswirkungen auf die Umwelt *sowohl einzeln als auch gesamthaft in ihrem Zusammenwirken ermitteln und bewerten.*»

Demnach erfüllt ein UV-Bericht, der sich mit der blossen Auflistung und Beschreibung der Konfliktpunkte begnügt, die gesetzlichen Anforderungen nicht. Vielmehr gehört die Herausarbeitung der synergetischen Gesamtwirkung eines Bauvorhabens auf die Umwelt ebenfalls in das Pflichtenheft der Umweltexperten. Das geht auch aus dem Umweltschutzgesetz (USG) selbst unmissverständlich hervor, wenn es in Art. 8 unter dem Titel «Beurteilung von Einwirkungen» heisst: «Einwirkungen werden sowohl einzeln als auch gesamthaft und nach ihrem Zusammenwirken beurteilt.»

Diese klaren Vorgaben des Gesetzgebers erscheinen durchaus sachgerecht, wenn man bedenkt, dass nicht der Einfluss des einzelnen Eingriffes auf die meistenorts durch Menschenhand schon längst gestaltete Umwelt zählt, sondern letztlich die ökologischen Konsequenzen einer projektierten Anlage in ihrer Gesamtheit ausschlaggebend sind. Dass es bei der Herausarbeitung dieser zentralen Aussage des UV-Berichts nicht ohne Kompromisse abgeht, liegt in der Komplexität des Untersuchungsgegenstandes begründet. Ohne Kompromisse kann keine ausgereifte Ent-

scheidungsgrundlage zustande kommen; sie muss auf dem Boden einer die ökologische Problematik des Gesamtprojekts umfassenden Gesamtschau wachsen können.

Ohne eine umfassende Gesamtbeurteilung auf Expertenebene fehlt aber auch die Richtschnur für den unerlässlichen Dialog mit dem Gesuchsteller, der ja schliesslich – das sei nur nebenbei bemerkt – Auftraggeber ist und als solcher die ganze Übung zu bezahlen hat. Diesen Austausch von Ideen und Überlegungen braucht es, um das Projekt in einem gleichsam iterativen Prozess derart zu modifizieren, dass einerseits möglichst viele Konflikte eliminiert und die verbleibenden auf ein tragbares Mass abgebaut werden. Dabei darf die wirtschaftliche Zweckbestimmung des Vorhabens in ihrer Kernsubstanz nicht verlorengehen. Bei allseits gutem Willen wird sich in den meisten Fällen eine hinreichende Übereinstimmung zwischen der gesetzlich verordneten Schonung der Natur einerseits und den energie-, unternehmungs- und regionalwirtschaftlichen Nutzungsinteressen andererseits erzielen lassen.

4. Erwartungen an die zuständigen Behörden und Ämter

Unter der Voraussetzung, dass es auf der Stufe UV-Bericht in der konstruktiven Zusammenarbeit zwischen Umweltexperten, Umweltschutzfachstellen und Gesuchsteller gelingt, das Projekt von schwerwiegenden Konflikten mit der natürlichen Umwelt zu befreien und die unvermeidlichen Eingriffe in einer umweltschonenden Art zu disponieren, sollte eine zügige Bearbeitung durch die zuständigen *Amtsstellen* zuhanden der Prüfbehörden erwartet werden dürfen. Damit ist gesagt, dass der guten Koordination im Sinne von Art. 14, Ziffer 1, UVPV, und dem engen Kontakt zwischen Umweltschutzfachstelle, Expertenteam und Gesuchsteller erstrangige Bedeutung zukommt. Wichtig ist auch die sachdienliche Information der Öffentlichkeit und der Kontakt mit interessierten *Umweltorganisationen*. Für Offenheit und Gesprächsbereitschaft spricht die alte Erfahrung, wonach Wege zu konsensfähigen Lösungen durch Kooperation geebnet und durch Konfrontation versperrt werden.

Liegt dann die Sache einmal auf dem Tisch der *Prüfbehörde*, so folgt die Phase der vielzitierten Güterabwägung. Gemäss Art. 18 UVPV hat die zuständige Behörde erstens festzustellen, ob das Vorhaben den Vorschriften über den Schutz der Umwelt entspricht. Trifft das nicht zu, so hat diese Behörde zweitens abzuklären, ob das Projekt mit Auflagen oder Bedingungen dennoch bewilligt werden kann. Entscheidend für das Schicksal eines Vorhabens, das den Persilschein «vorbehaltlos umweltverträglich» nicht zu erlangen vermag, dürfte Art. 19 UVPV «Berücksichtigung der Prüfergebnisse» sein. Dort heisst es wörtlich: «Die zuständige Behörde berücksichtigt die Ergebnisse der Prüfung bei ihrem Entscheid über das Gesuch im *massgeblichen Verfahren*.»

Es gilt klar festzuhalten, dass die UVP lediglich Entscheidungsunterlagen zuhanden des massgeblichen Bewilligungsverfahrens zu liefern hat und keinesfalls bereits den Entscheid über Realisierung oder Verzicht auf das Vorhaben verkörpern kann. Das sagt übrigens auch Art. 3, Ziffer 2, UVPV, mit folgender Formulierung aus: «Das Ergebnis der Prüfung bildet *eine* Grundlage für den Entscheid über die Bewilligung, Genehmigung oder Konzessionierung des Vorhabens im massgeblichen Verfahren (Art. 5) sowie für weitere Bewilligungen zum Schutz der Umwelt (Art. 21).» Damit dürfte klargestellt sein, dass im «massgeblichen Verfahren» nicht nur die Umweltschutzaspekte, sondern auch

die wirtschaftlichen Belange als Entscheidungskriterien zum Tragen kommen müssen. Gemeint sind die für die Wasserkraftnutzung sprechenden Interessen, wie sie unter Ziffer 2 von Art. 33 zum Entwurf für ein neues Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer aufgezählt sind. Dabei geht es um folgendes:

a) *Die öffentlichen Interessen, denen die Wasserentnahme dienen soll.*

Zu denken ist hier in erster Linie an die vitale Bedeutung einer möglichst krisensicheren und preiswerten Versorgung des Landes mit Elektrizität, die aus einheimischen und sich natürlicherweise regenerierenden Ressourcen ohne Schadstoffemissionen gewonnen wird.

b) *Die wirtschaftlichen Interessen des Wasserherkunftsgebiets.*

Diese Bestimmung des Gesetzesentwurfes knüpft an Art. 24, Ziffer 6, BV, an, wo es wörtlich heisst:

«Bei der Ausübung seiner Kompetenzen beachtet der Bund die Bedürfnisse und wahrt die Entwicklungsmöglichkeiten der Wasserherkunftsgebiete und der betreffenden Kantone.»

Die zitierte *Verfassungsnorm* schützt das wirtschaftliche Interesse von Gemeinden, Regionen und Kantonen an der Nutzung ihrer Wasserkräfte. Darauf hat der Bund bei seiner Gesetzgebung und beim Gesetzesvollzug, namentlich auch in den konkurrierenden Belangen des Natur- und Heimatschutzes, gebührend Rücksicht zu nehmen.

c) *Die wirtschaftlichen Interessen desjenigen, der Wasser entnehmen will.*

Damit sind die unternehmungswirtschaftlichen Interessen des Gesuchstellers angesprochen. Diese sind nicht nur legitim, sondern es ist ihnen im Bewilligungsverfahren auch ein Stellenwert wie den Entscheidungsgrundlagen aus dem Bereich des Umweltschutzes zuzumessen.

5. Einige Schlussfolgerungen

Gefragt sind hüben und drüben Sachlichkeit und Toleranz. Fundamentalismus schadet nicht nur der Wirtschaft, son-



Bild 2. Das 1927 geschaffene Ausgleichsbecken Palü kann von der Station Alp Grüm der Berninabahn direkt eingesehen werden. Die Staukote dieses Beckens soll nach neueren Projektstudien nicht erhöht werden, sofern der Lago Bianco entsprechend höher gestaut werden kann. Es soll lediglich das ursprüngliche Ausgleichsvolumen des Palübeckens wiederhergestellt werden.

dern letztlich auch dem umfassenden Schutz unseres Lebensraumes und provoziert auf der politischen Bühne das gegenseitige Hochschaukeln extremer Gruppierungen an beiden Enden des Parteienspektrums. Die bekannten Folgen sind erodierende Konsensfähigkeit in einer Zeit, in welcher der Bedarf an Verständigungs- und Gesprächsbereitschaft rasch wächst. Die schwindende Bereitschaft, nach einlässlicher Abklärung der Verhältnisse und nach sorgfältiger Abwägung der verschiedenen Interessen zustandekommene Entscheide von kantonalen und eidgenössischen Behörden zu akzeptieren, und der Hang zu einer virtuellen Ausschöpfung der im Umwelt- und Planungsrecht allgemein stark ausgebauten Einsprache- und Beschwerdemöglichkeiten bewirken ein zunehmendes Übergewicht der richterlichen Gewalt auf Kosten der Exekutiven.

Dass wir in einer sehr prozesslustigen Zeit leben, beweisen die allgemeine Krise im Gesetzesvollzug und die notorische Überlastung der Gerichte. Der staatspolitisch bedenklichen Störung des Gleichgewichts zwischen den drei klassischen Staatsgewalten gilt es durch Entscheidungsfreude der Exekutive sowie durch Weckung des Bürger- und Gemeinssinns in der Bevölkerung zu begegnen. Die Suche nach dem wohlmeinenden und verbindenden Gespräch, gepaart mit kluger Zurückhaltung im Gebrauch der Rechtsmittel, sind Verhaltensmuster, auf die man sich wieder vermehrt besinnen sollte.

Adresse des Verfassers: *Walter Pfeiffer* lic. oec. HSG, Büro für Energiewirtschaft, Dorfstrasse 42, CH-5432 Neuenhof.

Leicht gekürzte Fassung des Referates, das der Verfasser anlässlich einer Tagung des Ökologenverbandes der Schweiz am 8. September 1989 in Bern vorgetragen hat.

Abwasserrohrbruch im Zentrum von Madrid: Tauchpumpen begrenzen den Schaden

Der schnelle Einsatz des schwedischen Pumpenherstellers Flygt hat bei einem schweren Abwasserrohrbruch in der Madrider Innenstadt weitgehende Schadensbegrenzung möglich gemacht.

Innerhalb von nur fünf Tagen schaffte es das Unternehmen, vier 90-kW-Abwassertauchpumpen zu bemessen, zusammenzubauen und auszuliefern. Die Pumpen waren rasch vor Ort installiert und konnten während der etwa viermonatigen Reparaturarbeiten kontinuierlich 1600 Liter Abwasser pro Sekunde an der Schadenstelle vorbeifördern.

Bild 1. Die Tauchpumpen von Flygt, Schweden, waren nach einer Blitzlieferung am Einsatzort in Madrid, wo in der City ein Abwasserkanal gebrochen war. Während der Reparaturarbeiten mussten die vier Pumpen die Abwassermassen an der Baustelle vorbeifördern.

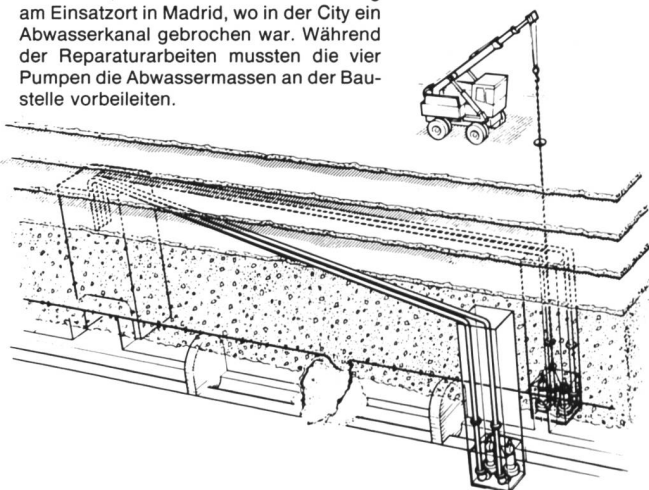


Bild 2. Die vier 90-kW-Tauchpumpen (Typ CS 3355) des schwedischen Pumpenherstellers Flygt mussten, paarweise in den 25 m unter Strassen-niveau liegenden Abwassersumpf abgesenkt, einen Volumenstrom von 1600 l/s bewältigen. Von der Bestellung bis zum Einbau vor Ort vergingen nur zehn Arbeitstage.

Am 22. Februar 1989 war in 25 m Tiefe unter der Parade-strasse Paseo de Recoletos, in Höhe des Cibeles-Brun-nens, eine Hauptkloake der spanischen Hauptstadt zu Bruch gegangen. Enorme Abwassermengen begannen, in das sandige Erdreich einzudringen und den Baugrund der umliegenden Gebäude, darunter der Prado, die spanische Zentralbank und die Börse, auszuwaschen und zu kontaminieren.

Gleich am darauffolgenden Tag erging an den spanischen Flygt-Vertreter *Technicas de Filtration y Bombeo S.A. (T.F.B.)* die Anfrage, ob er das notwendige Gerät zur Vor-beileitung der Wassermassen bereitstellen könne.

Schon am nächsten Tag lag die Bestätigung des schwedi-schen Flygt-Werkes vor: Vier speziell bemessene Abwas-serertauchpumpen von je 90 kW Leistung des Typs CS3355 stehen binnen fünf Tagen zur Verfügung. Dieser kürzestfri-stige Termin konnte realisiert werden, und schon am Diens-tag, den 7. März, zehn Arbeitstage nach dem Rohrbruch, waren die Pumpen am Einsatzort aufgestellt.

Insgesamt sind die vier Pumpen für eine Fördermenge von 1600 l/s ausgelegt.

Die Pumpen arbeiten nach dem Tauchprinzip und konnten daher sofort nach Eintreffen vor Ort in das Abwasser abge-senkt werden. Es ging um jede Minute, und keine kostbare Zeit wurde vergeudet. Wirtschaftlich von Vorteil war, dass für diese Pumpen weder eine gesonderte Pumpenkammer bereitgestellt noch ein zusätzlicher Schacht niederge-bracht werden musste. Die Tauchpumpen wurden paar-weise in eigens angefertigte Gitterkäfige eingebaut und in diesen mit Hilfe von Winden in oberhalb der Bruchstelle ausgehobene Gruben hinabgelassen.

Von diesen Sumpfen aus förderten die beiden Pumpen-paare das Abwasser etwa 14 m hoch in das Kellergeschoss eines nahegelegenen Parkhauses, von wo aus es, natürlich durch Leitungen, etwa 50 m «flussabwärts» in die Kloake zurückgeführt wurde.

Der ausserplanmässige Madrider Auftrag hat die Ferti-gungsplanung des schwedischen Unternehmens verständ-licherweise auf eine harte Probe gestellt. Dank der ausser-ordentlichen Einsatzfreude seitens seiner Belegschaft hat der Betrieb die Ad-hoc-Umstellungen jedoch gut bewältigt. Im Normalfall hätte die Lieferzeit für einen derartigen Auf-trag etwa acht Wochen betragen. Der materielle Wert des Geschäfts beläuft sich auf rund 20 Millionen Pesetas. Der aus der blitzschnellen Lieferung gewonnene Minderverlust für die Stadt Madrid und ihre Bürger dürfte sich kaum ab-schätzen lassen.