

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 81 (1989)
Heft: 1-3

Artikel: Erfahrungen mit EDV-gestützter Instandhaltung
Autor: Metzger, Karlheinz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940457>

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: 10.02.2026

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

Abwägung der Interessen der Gründe für eine Wasserentnahme, wie vor allem die Nutzung, und der Gründe gegen eine Wasserentnahme, vor allem Schutz der Natur, Lebewesen und Pflanzen, angemessen zu erhöhen. Die Erhöhung muss stets erfolgen, wenn es erforderlich ist, um

- die Wasserqualität der Oberflächengewässer einzuhalten,
- die Grundwasservorkommen so zu speisen, dass die davon abhängige Trinkwasserversorgung möglich bleibt,
- seltene pflanzliche und tierische Lebensräume und Gemeinschaften zu erhalten, es sei denn, sie würden andernorts durch gleichwertige ersetzt,
- den Schutz der Fischerei zu gewährleisten. Diesbezüglich wird auf ein bereits bestehendes Gesetz verwiesen, das an sich sehr weitgehende Vorschriften enthält, jedoch die Interessensabwägung gegenüber anderen wichtigen Belangen, wie z. B. der Nutzung, vorbehält.

Die neuen Restwasservorschriften beziehen sich grundsätzlich nicht auf die bestehenden Werke, sondern erst auf neue. Bei den bestehenden Werken gilt das aber nur für die Dauer der gegenwärtigen Konzession, bei deren Erneuerung gelangen die erwähnten Vorschriften ebenfalls zur Anwendung.

Die geschilderten Bestimmungen stiessen im Ständerat auf Widerstand. (Als Zwischenbemerkung sei gesagt, dass der einzelne Ständerat nicht nur gegenüber dem Bundesrat, sondern auch gegenüber seiner Fraktion ungebunden ist, was weitgehend auch für den Nationalrat zutrifft.) Die Vertreter der Bergkantone wollten keine Minima im Gesetz aufnehmen, sondern alles dem Ermessen der entscheidenden Behörde überlassen.

Der Ständerat musste in seiner Beratung feststellen, dass der Bundesrat die energiewirtschaftlichen Belange etwas zu wenig berücksichtigt hatte. Die Ausfälle waren zunächst nicht näher abgeklärt worden, und nachher beschränkte man sich in der Argumentation auf die vorgenannte erste Stufe. Ferner blieb der Unterschied zu wenig berücksichtigt, ob die Einbussen den Sommer oder den Winter betreffen. Schliesslich haben generelle Mindestrestwassermengen etwas Problematisches. Die Struktur eines Gewässers hängt ja nicht bloss von der Abflussmenge ab, sondern ebenso sehr von anderen Momenten, wie Breite, Gefälle, Beschaffenheit von Bett und Ufern. All das ist von Gewässer zu Gewässer verschieden. Darum mag eine nur die Abflussmenge berücksichtigende generelle «Alarmgrenze» wohl in manchen Fällen einigermaßen zutreffen, muss aber in anderen teils zu tief und teils zu hoch sein. Sodann fragt sich, ob nicht sowohl dem Schutz- wie dem Nutzungszweck besser gedient wäre mit einer gewissen Klassifizierung der Gewässer in solche, bei denen der eine, und solche, bei denen der andere der genannten Zwecke überwiegt. In nächster Zeit laufen bei grösseren Werken die Konzessionen ab, und das wird sich zunehmend fortsetzen. Angesichts der Unsicherheiten, mit welchen gegenwärtig die schweizerische Energiewirtschaft behaftet ist, und der wirtschaftlichen Herausforderung, welche für uns der europäische Binnenmarkt darstellt, lassen sich die bundesrätlichen Vorschläge nicht uneingeschränkt übernehmen, die Energieeinbüsse wäre zu gross. Auch mussten wir feststellen, dass die Umweltschutzkreise vor allem neue Werke ins Visier nehmen, die bestehenden werden eher akzeptiert.

Der Ständerat entschied sich daher für eine Mittellösung zwischen den Wünschen der Bergkantone und den Anträgen des Bundesrates. Danach bleiben zwar die gesetzlichen Restwasserminima bestehen, doch werden die Ausnahmen erweitert. Die Minima können auch dann unterschritten werden, wenn es das Flussregime gestattet und

ein Festhalten am sonst vorgeschriebenen Minimum aufgrund der Interessensabwägung offensichtlich unverhältnismässig wäre. Ferner ist bei bestehenden Werken im Falle der Konzessionserneuerung eine Unterschreitung dann möglich, wenn mehr als 10% der im Winterhalbjahr zufließenden nutzbaren Wassermenge ausfallen würden. Über die Zulässigkeit der genannten Ausnahmen entscheidet die kantonale Behörde, und wenn diese die Ausnahme bewilligt, bedarf das noch der Zustimmung des Bundesrates. Letzteres zur Beruhigung der Umweltschutzkreise.

Nun liegt das Geschäft beim Nationalrat.

Federführend bei der vorgeschlagenen Restwasserregelung war das Amt für Umweltschutz im Departement des Innern. Das mag erklären, dass die Belange der Nutzung, insbesondere zur Energieerzeugung, nicht ganz auf das Verständnis gestossen sind, welches sie verdienen würden. Eine dem Ganzen dienende Synthese kann aber nur zustande kommen, wenn die Belange von Umweltschutz und Nutzung mit gleicher Kompetenz behandelt werden.

Das Wasser, um die Bemerkung eines anderen Referenten aufzunehmen, bilde ein Symbol für die Fülle des Lebens. Das ist sicher richtig, und zwar in vielfältiger Weise. Einmal bezüglich Landschaft, Flora und Fauna. Dann hinsichtlich Bewässerung der Kulturen und als Trinkwasser für Menschen und Tiere. Dann aber auch für den Erfindungsgeist des Menschen, der das Wasser mit in den Dienst zum Aufbau unserer Zivilisation zu stellen verstand.

Adresse des Verfassers: Dr. R. Peter Hefti, Rechtsanwalt, Ständerat, Spielhof 3, CH-8750 Glarus.

Vortrag, den der Verfasser am internationalen Symposium über «Wasserwirtschaft und Naturhaushalt – Ausleitsstrecken bei Wasserkraftanlagen» vom 19. und 20. Januar 1989 in München gehalten hat. Veranstalter war die Landesgruppe Bayern im Deutschen Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) in Zusammenarbeit mit dem Wasserwirtschaftsverband Baden-Württemberg e.V. (WBW), dem Österreichischen Wasserwirtschaftsverband (ÖWWV) und dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband (SWV).

Der Tagungsband mit allen übrigen 22 Referaten kann beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, Postfach, CH-5401 Baden, bezogen werden. Er kostet Fr. 20.– zuzüglich Versandkostenanteil.

Erfahrungen mit EDV-gestützter Instandhaltung

Karlheinz Metzger

Die ersten Überlegungen zur Einführung einer EDV-gestützten Instandhaltung gehen beim Rheinkraftwerk Säckingen etwa in das Jahr 1981 zurück. Von Bedeutung waren dabei folgende Überlegungen:

1. Ein Grossteil der Arbeitszeit verbringt die Belegschaft auftragsgemäss mit wiederkehrenden Tätigkeiten, mit Wartung und Inspektion (Bild 1). Umfang und Zeitfolge entsprechen im wesentlichen den Herstellerangaben. Von dieser routinemässigen Auftragsvergabe an die Mitarbeiter und der Überwachung der Rückmeldung sollten die Meister entlastet werden.
2. Der Gesetzgeber greift vermehrt ordnend in das Betriebsgeschehen ein. Der Nachweis der Erfüllung gesetzlicher Vorschriften muss das Anliegen eines jeden Vorgesetzten sein, da er vor sich selbst und insbesondere entsprechend der bei Gerichtsverhandlungen praktizierten Beweislastumkehr belegen muss, was alles getan wurde, damit ein bestimmtes Ereignis normal nicht hätte eintreten dürfen.

3. Ein weiteres grosses Betätigungsfeld haben die Mitarbeiter in der Instandsetzung, d.h. bei der Beseitigung von anlässlich einer Inspektion erkannten Schwachstellen und der Störungsbehebung. Hinzu kommen kleinere Um- und Neubauten. Die hier mehr spontanen Auftragsvergaben sollten ebenfalls schriftlich erfolgen. Abgeleitet hiervon kann ein für die meist langlebigen Werkskomponenten dringend notwendiger Lebenslauf aufgebaut und aktualisiert werden.
4. Sofern nicht aus den eigenen Reihen oder aus verwandten Unternehmen regelmässig Nachfolger in Vorgesetztenfunktion rekrutiert werden können, geht vielfältiges Wissen über Unterhalt und Betrieb der Anlagen bei jeder Personalveränderung verloren. Dies trifft insbesondere bei der heute zunehmend praktizierten knappen Personalausstattung zu. Es sollte daher möglichst viel Wissen und Erfahrung archiviert werden können.

Der Umfang der zu erwartenden Daten und die geforderte Terminüberwachung sprachen eindeutig für eine EDV-gestützte Lösung, wobei entsprechend dem Mengengerüst und der Möglichkeit eines Mehrbenutzersystems der mittleren Datentechnik gegenüber einer PC-Lösung der Vorrang gegeben wurde. Auch der spätere Datenaustausch mit der kommerziellen Datenverarbeitung sollte gewährleistet sein. So fanden wir 1984 den Weg zu einem Münchner Softwarehaus. Alle bis dahin untersuchten Programmpakete hatten allerdings für uns den Nachteil, dass ihre Stärke in der uns weniger interessierenden Auftragssteuerung und Budgetierung lag.

Trotz mehreren Vorgesprächen mit Betriebsrat und Belegschaft sowie Einzelgesprächen auf Meisterebene stiess die Einführung des EDV-gestützten Instandhaltungssystems im Jahre 1985 aus Furcht vor einer vermeintlichen Überwachung auf vehemente Ablehnung. In Ermangelung freier Personalkapazitäten musste die Erstaufnahme der Gerätebeschreibungen sowie der Wartungstexte einem Ingenieur

des Softwarehauses übertragen werden. Damit kamen nicht werkspezifische Formulierungen zum Tragen, die die Akzeptanz des Systems nicht erhöhten. Erst der inzwischen eingetretene Generationenwechsel auf der Meisterebene und die behutsame Hinführung der Mitarbeiter zum Erkennen des Vorteils dieser EDV-Unterstützung führten langsam zum erwarteten Ergebnis.

Der für routinemässige Auftragsvergabe benutzte Beleg wird mit Hilfe der EDV monatlich erstellt. Die Aufträge sind nach Qualifikation der Ausführenden unterteilt und geben die auszuführenden Arbeiten vor. Auf eine Zeiterfassung wurde aus Gründen der Akzeptanz verzichtet. Das gesamte Werk ist in Anlagen, Anlagenteile und Bauteile mit jeweiliger – auf dem Beleg nicht immer ersichtlicher – Kurzbeschreibung gegliedert, wobei die Tiefe der Gliederung sich an den durchzuführenden Tätigkeiten orientiert. Wird der einzelne Beleg nicht binnen eines Monats zurückgemeldet, so wird er automatisch gemahnt.

Für die spontane Auftragsvergabe, d.h. für Reparaturen als Folge der Inspektionen oder Störungen für Um- und Neubauten, verwenden wir einen anderen Beleg. Dieser enthält neben dem Störungstext den Reparaturtext als Arbeitsanweisung. Bei Um- und Neubauten stellt der Arbeitsauftrag die Arbeitsanweisung dar. In beiden Fällen findet der Anweisungstext Eingang in die Anlagenhistorie. Weitere Angaben, wie der Arbeitszeitaufwand, können, wenn gewünscht, maschinell in die kommerzielle Anlagendatei einfließen.

Als Beispiel für die Auswirkungen der EDV-gestützten Instandhaltung sei kurz auf das Berichtswesen bei Revisionen gegenüber dem Maschinenversicherer eingegangen. Dieser erhält einmalig für alle versicherten Maschinenteile die routinemässigen Auftragsvergaben. Ausserdem erhält er einen Auszug aus dem Lebenslauf für die gerade abgeschlossene Revision einer Maschine seit deren letztem Revisionstermin. Damit fallen hier keine zusätzlichen Arbeiten

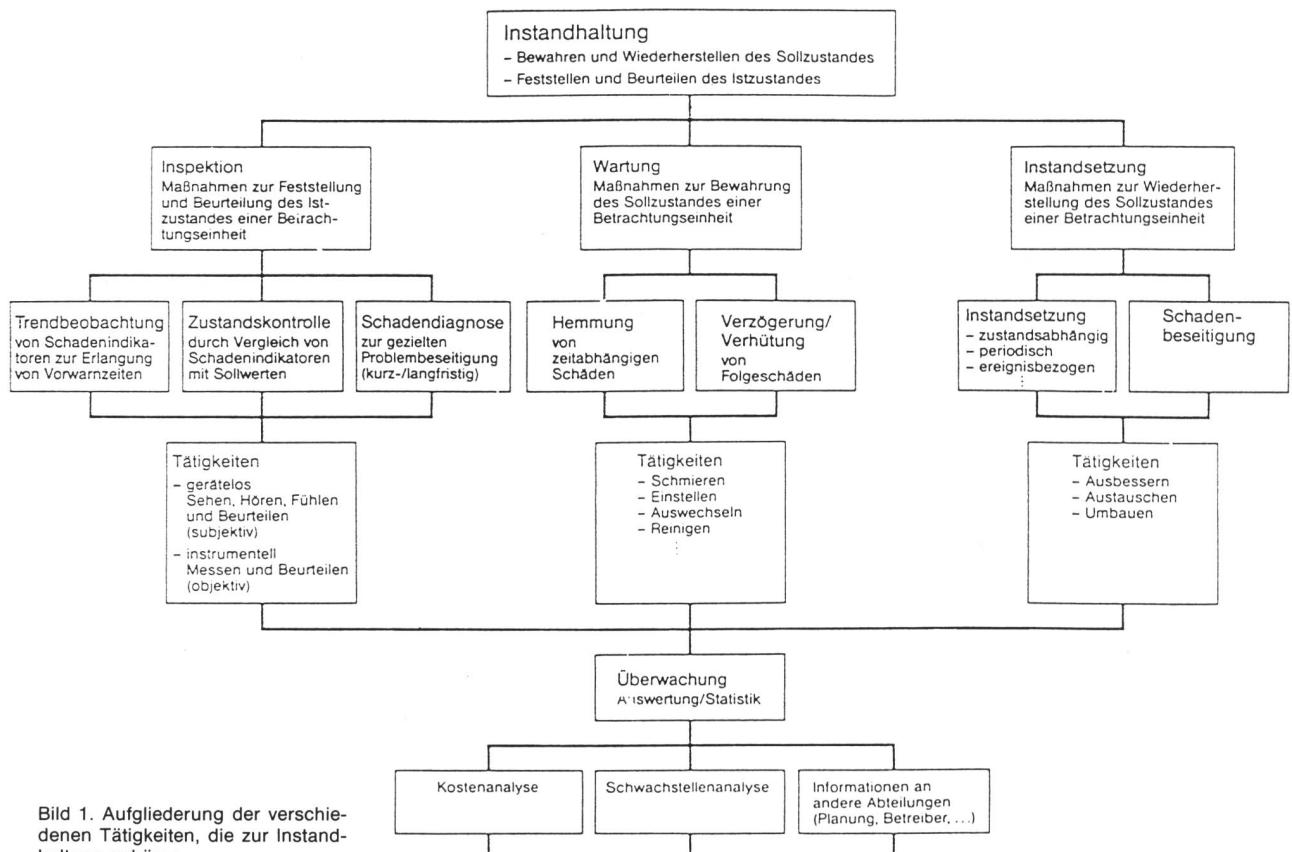


Bild 1. Aufgliederung der verschiedenen Tätigkeiten, die zur Instandhaltung gehören.

mehr an, da der Betreiber den Lebenslauf aus eigenem Interesse, wie z.B. Schadenanalyse und Fremdvorschau, benötigt. Ferner haben beide Seiten dieselben Unterlagen. Eine EDV-gestützte Instandhaltung nutzt, ohne das Materialwesen mit einzubeziehen, noch nicht alle in ihr wohnenden Vorteile. Sie kann uns helfen, unser Gedächtnis zu entlasten und gewisse Vorgaben und Kontrollen zu erbringen. Sie wird es sicher, wenn man zuvor Arbeitsanweisungen in Form von Zurufen tätigt. Sie wirkt ordnend und zugleich

schematisierend, was im Bereich der Arbeitssicherheit sicher kein Nachteil sein muss. Sie kann eines allerdings nicht, was nur gut motivierte Mitarbeiter können, nämlich mit Hingabe warten, mit Sachverstand inspizieren und mit Können reparieren.

Adresse des Verfassers: *Karlheinz Metzger*, Betriebsleiter, Rheinkraftwerk Säckingen AG, Postfach 14, CH-4332 Stein AG.

Vortrag gehalten am 13. Juni 1988 in Kleindöttingen vor der Betriebsarbeitserversammlung des Verbandes Aare-Rheinwerke.

Die Donau als Kraftwasserstrasse

zum Nutzen für Wirtschaft, Umwelt und dort lebende Menschen

Gunther Brux

An der Donau wurde mit dem Kraftwerkbau erst nach Ende des Zweiten Weltkrieges begonnen. Zur optimalen Energienutzung hat die Österreichische Donaukraftwerke AG 1955 einen *Stufenplan* für die gesamte österreichische Donaustrecke entwickelt und laufend fortgeschrieben (Bild 1). Die Donaukommission empfiehlt für den Ausbau dieser Grossschiffahrtsstrasse Mindestabmessungen bei Regulierungsniedrigwasser: 150 m Breite und 2,70 m Fahrwassertiefe oberhalb des Freudenaus Hafens und 3,50 m Tiefe abwärts des Hafens bis zur Staatsgrenze. Da die Donau auf 350 km rund 155 m fällt bzw. 0,45‰ oder 0,45 m/km Gefälle hat, lassen sich diese Forderungen nur durch Ermässigen des Gefälles mit Stauhaltungen erreichen. Durch den Bau von acht Donaukraftwerken der Österreichischen Donaukraftwerke AG konnten zusammen mit dem Grenzkraftwerk *Jochenstein* von 350 km bereits 250 km als Grossschiffahrtsstrasse ausgebaut werden, wobei Linz schiffahrtstechnisch bereits voll an den 1992 fertig werdenden Rhein-Main-Donau-Kanal angeschlossen ist.

Die Donaukraftwerke sind *Mehrzweckanlagen*, denn sie dienen nicht nur der Energieerzeugung (1987: 12,6 Mrd. kWh = 28% des österreichischen Verbrauchs; abgegeben zu 5 Rappen/kWh) und der Verbesserung der Donau als Grossschiffahrtsstrasse, sondern helfen den Hochwasserschutz verbessern (Bild 2), ökologische Verhältnisse zu optimieren und schaffen begehrte Freizeiträume. Umweltmässig besteht der Vorteil, dass hier keine Geruchs- und Lärmbelastungen auftreten, keine Emissionen abgegeben werden und keine Wasserverschmutzung eintritt; der kostenlose Betriebsstoff Wasser wird nicht verbraucht, sondern nur gebraucht – ohne Entstehung von Abfall- oder Reststoffen. Das Umweltproblem besteht im Einpassen der Anlage in die Landschaft unter Berücksichtigung von Flächenbedarf, Grundwasserverhältnissen usw., wobei nicht nur die Stauanlage, sondern auch der zugehörige Rückstauraum mit 20 bis 40 km Länge betrachtet werden muss. Bei den Kraftwerksanlagen sind die in Engtälern von denen in Niederungen mit Siedlungen und Auwald als Kulturlandschaft zu unterscheiden [1].

Kraftwerke in Engtälern

Das Kraftwerk *Ypps-Persenbeug* (Tabelle 1) ist aufgrund eines Architektenwettbewerbs vor dem Schloss Persenbeug harmonisch in die Landschaft eingebunden und als Pendant am rechten Ufer ein modernes Betriebsgebäude angeordnet worden. Durch den Aufstau ist das Schifffahrtshindernis «Greiner Strudel» ohne Gefahr befahrbar.

Bild 1. Stufenplan der Österreichischen Donaukraftwerke AG.

