

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 90 (1998)  
**Heft:** 9-10

**Artikel:** Rechenreinigungsanlage Wasserkraftwerk Haag  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-939406>

### **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:** 10.08.2025

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

tement des pluies ouvre également des perspectives intéressantes en matière de dimensionnement. En effet, en lieu et place d'un seul et unique hydrogramme de projet, on génère de nombreuses situations de crues différentes, à partir desquelles on peut procéder à une analyse de sensibilité plus poussée. Ainsi, la cartographie des zones inondables peut utiliser divers hydrogrammes de crues qui ont une (ou plusieurs) caractéristique(s) commune(s), comme par exemple un débit de pointe de temps de retour 100 ans, mais qui présentent des volumes par dessus un débit-seuil (capacité limite du cours d'eau) très différents. Il est donc possible de quantifier la sensibilité des étendues et des profondeurs des submersions par rapport aux incertitudes liées à l'estimation de la crue de projet.

Puisqu'elle exploite des caractéristiques propres à une région donnée de la Suisse, la paramétrisation du générateur stochastique de pluie et du modèle hydrologique n'est pas extrapolable à une autre région d'étude. Nous pensons néanmoins que la méthodologie est parfaitement généralisable aussi bien au niveau des principes de modélisation qu'à celui de la démarche à suivre. Le problème principal reste celui de la caractérisation de la pluviométrie, plus particulièrement celui de la définition d'un (ou plusieurs) schéma(s) d'abattement(s) spatio-temporel(s) représentatif(s) des situations météorologiques critiques.

Même si le chemin à parcourir est encore parsemé d'embûches, gagnons sur le fait que les ingénieurs

s'appuieront de plus en plus sur ces nouvelles technologies au détriment d'approches plus classiques qui ne fournissent pas tous les éléments nécessaires pour répondre aux exigences actuelles en matière d'aménagement des cours d'eau.

#### Remerciements

Cette étude a été financièrement soutenue par le Service des routes du canton de Valais et l'Office fédéral de l'économie des eaux. Il faut également souligner la contribution du Dr *Dominique Bérod* pour le développement du modèle hydrologique qui résulte des considérations élaborées dans sa thèse de Doctorat (*Bérod*, 1994). Mentionnons encore la précieuse collaboration avec le Dr *Dietmar Grebner*, le Dr *Mario Rohrer* et M. *Thomas Roesch* de l'Institut de géographie de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich pour la définition du schéma d'abattement spatial des précipitations représentatif des situations météorologiques critiques.

Adresse des auteurs: Dr *David Consuegra*, *Markus Niggli*, Ing. dipl. EPFL, et Prof. *André Musy*, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Institut d'aménagement des terres et des eaux, CH-1015 Lausanne.

#### Références

- D. Bérod*, 1995. Modélisation à base quasi-physique de la crue extrême des petits bassins versants alpins, Document IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- D. Bérod*, 1994. Contribution à l'estimation des crues à l'aide de méthodes déterministes, Thèse EPFL N° 1319, Lausanne.
- D. Bérod* et *D. Consuegra*, 1995. Etude Consecru, Traitements statistiques des séries de débits, Rapport IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- Biedermann* et al., 1996. Protection contre les crues dans le canton du Valais, eau, énergie, air, Tiré à part 10, Baden.
- D. Consuegra* et *E. Vez*, 1996. AMIE: Analyse et modélisation intégrées du cheminement des eaux en zones habitées, modélisation hydrologique, Application au bassin versant de la Haute Broye, IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- P. S. Cowpertwait*, 1991. Further Developments of the Neyman-Scott Clustered Point Process for Modelling Rainfall, *Water Resources Research*, 27(7), pp 1431–1438.
- A.-C. Favre*, *D. Consuegra* et *O. Overney*, 1997. A theoretical Framework to Assess Impacts of Precipitation Scenarios, Document IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- R. M. Hirsch*, 1987. Probability plotting position formulas for flood records with historical information, *Journal of Hydrology*, 96, pp 185–199.
- P. Meylan* et *A. Musy*, 1997. Hydrologie fréquentielle, IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- M. Niggli*, *D. Consuegra* et *D. Bérod*, 1997. Etude Consecru, Bases hydrologiques de dimensionnement, Modélisation des crues du Rhône en Valais, Rapport IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- M. Niggli* et *D. Consuegra*, 1997. Etude Consecru, Bases hydrologiques de dimensionnement, Influence du barrage de Mattmark sur les crues de la Viège à Viège, Rapport IATE/HYDRAM, EPFL, Lausanne.
- Service hydrologique et géologique national (SHGN), 1922–1994. Annuaire hydrologique de la Suisse, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.

## Rechenreinigungsanlage Wasserkraftwerk Haag

### Drei Jahre im Einsatz

Die Isar-Amperwerke AG besitzt sieben Wasserkraftwerke an Isar, Amper, Loisach und Partnach. Eines der sieben ist das Wasserkraftwerk in Haag an der Amper. Es wurde in den Jahren 1922/23 erbaut und mit zwei Francisturbinen ausgestattet, die eine Leistung von insgesamt 3,6 Megawatt erbrachten. 1989 entschloss sich die Isar-Amperwerke AG, das Wasserkraftwerk Haag zu modernisieren, wobei sie u. a. die zwei Francisturbinen durch eine Kaplan-Rohrturbine ersetzte und einen Kettenreiniger installierte. Das renovierte Kraftwerk ging im Frühjahr 1991 wieder in Betrieb.

### Beschreibung der zuvor eingesetzten Rechenreinigungsanlage

1990 wurde im Rahmen der Kraftwerkssanierung eine Kettenreinigungsanlage installiert sowie auf der linken Seite, in Flussrichtung gesehen, ein Portaldrehkran.

Die grosse Hublänge des Kettenreinigers von 14,40 m verlangte nach einer extrem langen Dimensionierung der Führungsteile. Des weiteren waren die mechanisch bewegten Teile ständig dem Geschwemmsel ausgesetzt sowie im Winter der Eisbildung, wodurch sie oftmals blockierten. Ein störungsfreier Betrieb der Anlage erwies sich somit als nicht möglich. Bedingt durch die Wassertiefe mussten sogar Taucher eingesetzt werden, um die Maschine wieder gangbar zu machen.

Durch den geringen Ausgriff der Harke und die Zwangsführung in den Seitenführungen an den Flügelmauern wurde nur ein mässiger Reinigungserfolg erzielt. Bei erhöhtem Treibgut- bzw. Geschwemmselanfall musste das Bedienungspersonal kombiniert mit Polypgreifer und Kettenreiniger für einen störungsfreien Betrieb der Turbine sorgen. Der Drehkran mit handgesteuertem Polypgreifer diente dabei zur Bergung des Treibguts an der Wasser-

oberfläche. Automatikbetrieb war in diesem Fall also nicht möglich.

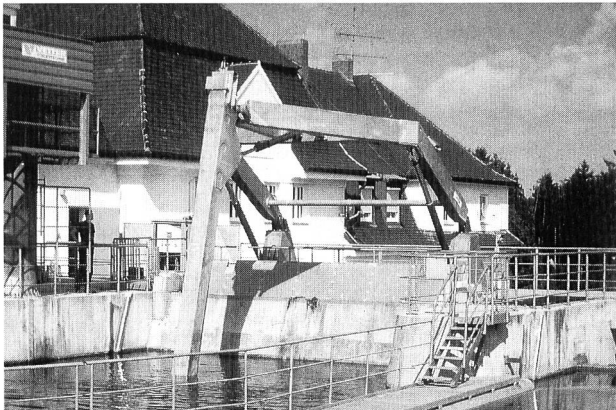
Hohe Kosten durch ständige Wartungs- und Reparaturarbeiten, verbunden mit Stromerzeugungsverlusten aufgrund ungenügender Rechenreinigung, und der Wunsch nach einer wärterlos betriebenen Anlage brachten die Isar-Amperwerke zu dem Entschluss, 1995 eine neue Anlage zu installieren, obwohl die alte Anlage nur sehr kurze Zeit in Betrieb war. Um die Schwächen des alten Systems zu eliminieren und aufgrund der sehr guten Erfahrungen mit bereits eingesetzten Maschinen der Firma Muhr in den Wasserkraftwerken Schönmühl und Pullach, fiel die Entscheidung auf eine hydraulische Anlage der Firma Muhr.

## Die neue Rechenreinigungsanlage EMRA-KT

Bei der neuen hydraulischen Rechenreinigungsanlage lagen die technischen Herausforderungen vor allem in der vorgegebenen Bauhöhe, der Putztiefe von 14,40 m und, aufgrund der baulichen Gegebenheiten, im gegabelten Hubarm.

Vom Typ her ist die EMRA-KT eine Kombination der Ausführungen EMRA-KT (Winkelausleger) und EMRA-T (Teleskopausleger). Das Grundprinzip entspricht dem der EMRA-K, wobei der vordere Auslegerarm als Teleskopausleger ausgeführt ist. Diese Kombination ermöglicht eine geringe Bauhöhe in Ruhestellung, eine Forderung des Betreibers. Als Hydraulikflüssigkeit wird aus Umweltgründen biologisch abbaubares Öl auf Basis von synthetischem Ester verwendet.

Der Hubarm wurde gabelförmig ausgeführt, da sich in der Mitte des Rechenpodiums eine Wartungsöffnung für den



Bilder 1 und 2. Die Rechenreinigungsanlage des Amperkraftwerks Haag (Foto Muhr).

### Technische Daten Kraftwerk Haag an der Amper

Baujahr	1922/23	1989/90
Inbetriebnahme	1924	1991
Turbine	2 Francisturbinen	1 Kaplan-Rohrturbine
Bauart	Zwillingsturbine mit einem Generator	Rohrturbine mit einem Generator
Schaufelzahl	17 starr	4 verstellbar
Wasserdurchsatz	50 m <sup>3</sup> /s	50 m <sup>3</sup> /s
Wirkungsgrad	78 %	93,5 %
Leistung	2×1,8 MW	4,2 MW
Laufreddurchmesser	2,40 m	2,85 m
Fabrikat	Sulzer-Escher-Wyss	
Generator	direkt gekoppelter Synchrongenerator	
Fabrikat	AEG	AEG
Drehzahl	136,4 U/min	176,5 U/min
Fallhöhe	9,5 m	9,5 m

Turbinenausbau befindet, wodurch keine Ausführung mit mittigem Sockel gewählt werden konnte. Die nun notwendigen zwei Sockel, die links und rechts neben der Wartungsöffnung montiert wurden, bedingten also eine Gabelung des Auslegerarms.

In Ruhestellung befindet sich die Maschine über der Abspülrinne. Während des Arbeitszyklusses schwenkt zuerst der Auslegerarm aus. Danach wird der komplette Hubarm abgesenkt und der Teleskoparm ausgefahren. Mit vollständig ausgefahrenem Teleskoparm wird die Harke gegen den Rechen geschwenkt und anschliessend der Teleskoparm eingefahren. Ist der Teleskoparm komplett eingefahren, wird der Hubarm angehoben, wobei gleichzeitig der Auslegerarm gegen den Rechen schwenkt. Während des gesamten Reinigungsvorgangs wird die Harke mit einstellbarem Anpressdruck gegen den Rechen gepresst, wodurch eine optimale Rechenreinigungswirkung erzielt wird. Der Unrat wird in die Spülrinne eingeworfen und abgespült.

In Ruhestellung befinden sich alle Teile oberhalb des Wassers und während des Reinigungsvorgangs tauchen als drehende Teile lediglich die vorderen Führungsrollen des Teleskopauslegerarms in das Wasser ein. Die Führungsrollen wurden deswegen in Edelstahl ausgeführt und mit wartungsfreien, selbstschmierenden Gleitlagern ausgerüstet. Die Konstruktion der Maschine ist aus feuerverzinktem Stahl, Wellen und Bolzen, Hydraulikleitungen und Verschraubungen sowie die Kolbenstangen der Hydraulikzylinder sind in Edelstahl ausgeführt.

### Die neue Anlage hat Vorteile

Der Einsatz der neuen Anlage ermöglicht nun einen störungsfreien, wärterlosen Automatikbetrieb. Bei der wahlweisen Abreinigung des kompletten Rechens oder nur des oberen Segmentes können durch den weiten Ausgriff auch grössere Teile mühelos erfasst werden. Die wenigen anfallenden Wartungsarbeiten gestalten sich ebenfalls nicht sehr aufwendig, da sich in Ruhestellung alle mechanischen Teile über dem Wasser befinden. Somit konnten alle Nachteile der alten Maschine behoben und eine vernünftige Rechenreinigung durch die frei geführte Harke ermöglicht werden.

Bei derartigen Rechartiefen wurden vormals ausschliesslich mechanische Rechenreiniger eingesetzt. Im Gegensatz zu diesen zeichnen sich hydraulische Rechenreinigungsanlagen durch Zuverlässigkeit, Betriebssicherheit und Wartungsfreundlichkeit aus, was in Haag seit nunmehr drei Jahren bei einer Putztiefe von fast 15 m erfolgreich demonstriert wird.

Muhr Gesellschaft für Planung, Maschinen- und Mühlenbau Erhard Muhr mbH, Grafenstrasse 27, D-83098 Brannenburg.