

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 91 (1999)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Aluminium in der Elektrotechnik  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940031>

### **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:** 15.03.2025

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

Hochwasser. Ein neues Talsperren-Informationssystem der Harzwasserwerke GmbH, das bei der Bewältigung des letzten grossen Hochwassers im Oktober 1998 seine Nagelprobe bestand, erleichtert diese Aufgabe. An 23 Punkten im Harz wurden dafür automatische Messstellen eingerichtet, die Niederschläge und Wasserstände von Bächen und Flüssen ermitteln. Im Computer der Hochwasserzentrale der Harzwasserwerke laufen die stündlich abgerufenen Informationen zusammen und werden weiterverarbeitet. Das Informationssystem soll die Talsperrensteuerung verbessern. Dennoch sind, wie auch beim letzten Hochwasser, nicht alle Überflutungsschäden im Unterland zu verhindern.

Im Oktober ging im Brockengebiet fast fünfmal soviel Regen nieder wie im Durchschnitt. Der sonst eher trockene Herbstmonat war diesmal sehr feucht. Allein am Monatsende fielen am Brocken und im Westharz bis zu 132 l/m<sup>2</sup> in etwas mehr als einem Tag. Ab 28. Oktober führten deshalb Flüsse und Bäche extremes Hochwasser; laut Statistik war es eines der grössten des Jahrhunderts.

Talsperre	Zufluss- spitze m <sup>3</sup> /s	Abgabe m <sup>3</sup> /s	Dämpfung (Zufluss/Abgabe)
Odertalsperre	60	7,4	8
Sösetalsperre	39	3,4	11
Eckertalsperre	32	4,6	7
Okertalsperre	94	3,3	31
Innerstetalsperre	35	10	3,5
Granetalsperre	15	0,2	75

Extreme Differenzen zwischen Zu- und Abfluss vertragen beim Oktober-Hochwasser die Harz-Talsperren. Dämpfung bezeichnet das Verhältnis zwischen Zufluss und gleichzeitiger Abgabe (Tabelle: Harzwasserwerke).

In den sechs Talsperren der Harzwasserwerke wurden am 28. Oktober und am 1. November 1998 insgesamt mehr als 23 Mio m<sup>3</sup> Wasser zurückgehalten. Die Zuflussspitzen überstiegen den gleichzeitigen Abfluss ganz erheblich. Am eindrucksvollsten wirkt das Rückhaltevermögen der Okertalsperre (siehe Tabelle): Bei 94 m<sup>3</sup>/s Spitzenzulauf wurden nur 3,3 m<sup>3</sup>/s an den Unterlauf der Oker abgegeben. Die Talsperre nahm also die 31fache Menge dessen auf, was am unteren Ende weiter zu Tale floss. Die Abgabemenge lag dabei nur wenig über dem mittleren Abfluss. Zudem wurden grosse Wassermengen durch den Oker-Grane-Stollen aus der Oker- in die Granetalsperre übergeleitet. Auch aus der Radau, oberhalb der Stadt Bad Harzburg, wurden 60 % der Hochwasserspitze in die Granetalsperre geleitet. Das hatte niedrigere Wasserstände in Bad Harzburg und der Oker zur Folge, in die die Radau mündet. Im Südharz sorgten Söse- und Odertalsperre für Schutz gegen Hochwasser. «Zahlreiche Anrufe von Feuerwehren und besorgten Bürgern bei den Harzwasserwerken zeigten, dass die Speicherung in den Talsperren dringend notwendig war», so das Unternehmen.

Sie verhinderten damit weit grössere Schäden im Harzvorland sowie an Leine und Oker bis über Hannover und Braunschweig hinaus. Und das, obwohl man schon vor dem Hochwasser im Harz ein recht feuchtes Jahr mit hohen Talsperren-Füllständen verzeichnet hatte. Inzwischen sind die Talsperren nach Auskunft der Harzwasserwerke wieder soweit leergefahren, dass sie für ein erneutes Hochwasser gerüstet sind.

(«Zeitung für kommunale Wirtschaft»,  
München, 12/1998, Seite 30, fo)

## Aluminium in der Elektrotechnik

Der Werkstoff Aluminium ist in fast allen Bereichen der Elektrotechnik zu finden. Neben der elektrischen Leitfähigkeit, der sehr guten Wärmeleitfähigkeit und dem geringen Gewicht bringen vor allem seine vielseitigen und kostengünstigen Fertigungsmethoden eine Reihe von unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten. Die Kombination aus diesen Details ergibt zum Teil deutliche wirtschaftliche Vorteile bei vielen traditionellen und innovativen Produkten. Die Bedeutung von Aluminium in diesem Sektor ist hoch: Rund ein Sechstel der Ablieferungen in der Schweiz gehen in den Bereich Elektrotechnik. Anwendungen aus Aluminium in der Elektrotechnik findet man als Stromleitung, als Wicklungen im Innern von Transformatoren und Elektromagneten, bei Elektromotoren aus Aluminium und in der Computertechnik.

### Aluminium als Leiter

Die elektrische Leitfähigkeit von Aluminium ist relativ gut, sein spezifisches Gewicht ziemlich gering. Eine Stromleitung aus Aluminium ist damit deutlich leichter als eine, die aus herkömmlichen Metallen besteht. Daher können die notwendigen Leitungsmasten wesentlich weiter voneinander entfernt stehen, was besonders beim Bau von Stromleitungen durch unwegsames Gebiet wirtschaftliche Vorteile bringt.

Aufgrund des geringen Gewichts wird Aluminium beim Bau von Leitungsmasten im Gebirge verwendet, vor allem wenn zur Materialanlieferung Hubschrauber eingesetzt werden müssen. Ein weiterer Vorteil ist hier die Witterungsbeständigkeit des Leichtmetalls gegenüber Umwelteinflüssen, so dass keine zusätzlichen Schutzmassnahmen durch Farbanstriche bzw. spätere Wartungsarbeiten mehr notwendig sind. Ein anderes wichtiges Einsatzgebiet von Aluminium als Leitwerkstoff sind Stromschienen im Nahverkehr. Ein typisches Produkt ist dabei die Aluminium-Stahl-Verbundstromschiene. Speziell für die Stromübertragung im Schienennahverkehr entwickelt, wird ein Edelstahlband mit einem Aluminiumprofil zusammengepresst und metallisch verbunden.

### Im Innern von Transformatoren und Elektromagneten

Wicklungen aus Aluminium erzeugen mit den verschiedensten Querschnittsformen eine Induktivität, die zum Bau von Transformatoren und Elektromagneten notwendig ist. Dabei kommen sowohl lackisolierte Aluminiumdrähte als auch gewalzte Aluminiumbänder zum Einsatz. Der Vorteil von Aluminiumbändern besteht in einem wesentlich höheren Füllgrad der Wicklungen im Vergleich zu herkömmlichen Drahtwicklungen. Damit wird die etwas geringere Leitfähigkeit von Aluminium wieder wettgemacht.

Beim Bau von Hochleistungstransformatoren mit einigen Megawatt Leistung aus Aluminium kann auf die sonst notwendige Kühlungsflüssigkeit verzichtet werden, da das Leichtmetall über eine relativ hohe Temperaturbeständigkeit verfügt und darüber hinaus die anfallende Wärme aus dem Innern nach aussen abführt. In der Hochspannungstechnik sind weltweit gekapselte Schaltanlagen im Einsatz. Zur Ummantelung der Komponenten hat sich Gussaluminium durchgesetzt, das als gasdicht und berstsicher gilt.

### Elektromotoren aus Aluminium

Ein Marktsegment, das grosse Mengen an Aluminium verbraucht, ist der Bau von Gehäusen und Rotoren für Elektro-

motoren in jeder Grösse. Dabei sind zwei unterschiedliche konstruktive Verfahren möglich: die verschiedenen Giessverfahren (Sand-, Kokillen- und Druckguss) sowie das Strangpressen. Beim Guss wird das flüssige Aluminium in eine bestehende Form gegossen und verfestigt beim Erkalten. Das Verfahren ist kostengünstig und eignet sich besonders für komplexe Geometrien und hohe Stückzahlen.

### *Kühlung von elektronischen Bauteilen*

Die von Jahr zu Jahr steigende Energiedichte bei den integrierten elektronischen Bauelementen führt gleichzeitig zu einer wachsenden Wärmeentwicklung, die eine entsprechende Kühlung erfordert. Hier hat sich Aluminium als das ideale Material erwiesen. Aufgrund seiner sehr guten Wärmeleitfähigkeit sorgen Kühlkörper aus dem Leichtmetall für eine Abführung der anfallenden Wärme. Die ständige Weiterentwicklung hat dazu geführt, dass heute Kühlkörper mit einer extrem grossen Oberfläche auf relativ geringem Raum zur Verfügung stehen. Dabei werden ein Basisprofil und eine Kühlrippe getrennt im Strangpressverfahren hergestellt und anschliessend mit einem Spezialwerkzeug zusammengefügt. Diese Hochleistungskühlrippen sind bereits heute in der Lage, die früher notwendige Wasserkühlung mit relativ geringem Platzbedarf zu ersetzen.

### *Computertechnik*

In der Computertechnik wird Aluminium auch als Trägermaterial beim Bau von Festplatten benötigt. Um eine möglichst grosse Speicherkapazität der Festplatte zu erreichen, werden an die Oberfläche des Datenträgers hohe Anforderungen gestellt. Aluminium kommt als Basismaterial zum Einsatz, weil es sich exakt bearbeiten lässt und zudem leicht und antimagnetisch ist. Beim Gehäuse der Festplatte wird Aluminiumguss verwendet, der mechanisch stabil und leicht ist.

Ein weiteres umfangreiches Einsatzgebiet für Aluminium in dieser Branche sind die runden Spiegel der Satelliteneempfänger, wobei neben dem geringen Gewicht auch die grosse Witterungsbeständigkeit eine wichtige Rolle spielt.

Der Markt der Elektrotechnik weitet sich in verschiedenen Segmenten weiter aus, so dass auch der Einsatz von Aluminium entsprechend wachsen wird.

Aluminium-Verband Schweiz, Dufourstrasse 31, Postfach, CH-8024 Zürich.

## *Kraftwerksleittechnik*

### *für das oberösterreichische Kraftwerk Lambach*

Die Firma Rittmeyer AG in Zug erhielt, gegen namhafte Konkurrenz, den Zuschlag, das Kraftwerk Lambach an der Traun in Oberösterreich mit der Kraftwerkssteuerung auszurüsten.

«High-Tech made in Switzerland» ist im Ausland nach wie vor begehrt. Dank eines Prozessleitsystems modernster Technik erhielt die Firma Rittmeyer AG in Zug den Zuschlag, das Kraftwerk Lambach mit der Kraftwerkssteuerung auszurüsten. Mit seinen zwei Kaplan-turbinen wird das neue Kraftwerk jährlich 73 Mio kWh Strom produzieren. Dies deckt den Jahresbedarf von ungefähr 17 000 Haushalten. Das Prozessleitsystem ermöglicht der Betreiberin, der Oberösterreichischen Kraftwerke AG (OKA), das Kraftwerk vollautomatisch und unbemannt aus der nahegelegenen Netzleitstelle in Gmunden fernzusteuern.

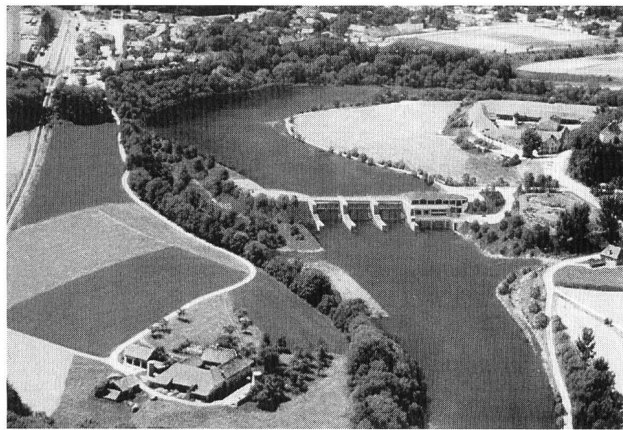


Bild 1. Luftbild des neuen Traunkraftwerks.

### *Gegen führende europäische Mitbewerber durchgesetzt*

Lambach ist eines der wenigen Flusskraftwerke, die in Europa derzeit neu erstellt werden. Die Branche Mess- und Leittechnik für die Wasser- und Energiewirtschaft befindet sich aufgrund der momentan schwachen Auftragslage in einer Konsolidierungsphase. Um so härter hatte sich Rittmeyer mit der Konkurrenz auseinandersetzen. Sie überzeugte jedoch mit der modernsten Technik und dem besten Preis/Leistungs-Verhältnis.

Dabei war lange Zeit unsicher, ob das Kraftwerk überhaupt gebaut werden könne. Von Anfang an hatte sich die OKA mit den Bewohnern von Lambach und mit regionalen Politikern aus dem grünen und sozialdemokratischen Lager auseinanderzusetzen. Schlussendlich siegte die Einsicht, dass Wasserkraft eine kaum Emissionen verursachende Energiegewinnung darstellt. Die Wirtschaftlichkeit des Projektes konnte nachgewiesen und die Bedenken durch Gespräche und Aufklärung beseitigt werden.

### *Sicherung hochqualifizierter Arbeitsplätze in der Region Zug*

Dank des Auftrages können hochqualifizierte Arbeitsplätze in der Region Zug gehalten werden. Viele Kraftwerksbetreiber in der Schweiz scheuen sich, neue Investitionen in ihre Anlagen zu tätigen. Die vorgesehene Liberalisierung und Deregulierung des Elektrizitätsmarktes werfen bereits ihre Schatten voraus. Darunter zu leiden hat die einheimische Zulieferindustrie für den Kraftwerksbau, in dessen Bereich auch Rittmeyer tätig ist.

Das Beispiel zeigt, dass durch neue Entwicklungen und Innovationen auch in der Wasserkraft noch einiges zu verbessern ist. Dank Fuzzy-Control lassen sich die Energieproduktion und die Abflussverteilung mit den zwei Maschinensätzen und den drei Wehrverschlüssen optimieren. Diese neue Technik wurde an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich zusammen mit Rittmeyer für die Wasserhaushaltsautomatik erarbeitet und in das Prozessleitsystem Ridat integriert.

Rittmeyer AG, Mess- und Leittechnik für die Wasser- und Energiewirtschaft, Postfach 2143, CH-6302 Zug.