

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 73 (1981)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Die Gesamterneuerung des Kraftwerks Kallnach der BKW  
**Autor:** Hartmann, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-941312>

### **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:** 04.04.2025

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

# Die Gesamterneuerung des Kraftwerks Kallnach der BKW

Peter Hartmann

## Zusammenfassung

Die Wasserkraftanlage Kallnach an der Aare liegt 25 km unterhalb Bern. Sie wurde 1913 in Betrieb genommen. 1979/80 wurden die sechs alten Zwillings-Francisturbinen durch eine einzige unterirdisch angeordnete Rohrturbine ersetzt. Die Schluckwassermenge der neuen Turbine beträgt  $45 \text{ m}^3/\text{s}$ , das Gefälle 20,5 m. Mit einer installierten Leistung von 8,3 MW können jährlich 52 GWh produziert werden.

## Résumé: Reconstruction de l'usine hydraulique de Kallnach près de Berne, Suisse

Mise en service pour la première fois en 1913 et située sur l'Aar, 25 km en aval de Berne, l'usine électrique de Kallnach a été reconstruite dans sa version moderne en 1979/80.

Les six anciens groupes de machines équipés de turbines Francis jumelées ont été remplacés par une unique turbine bulbe installée dans une construction souterraine devant l'ancienne salle des machines. Le volume d'eau utile est de  $45 \text{ m}^3/\text{s}$ , la chute d'eau de 20,5 m, la puissance installée de 8,3 MW et la production annuelle de 52 GWh.

## Synopsis: Reconstruction of the Kallnach water power plant near Berne, Switzerland

The Kallnach power plant, put into operation first in 1913 and located on the Aar River 25 km downstream of Berne, has been newly constructed in 1979/80.

The former six machine groups consisting of twin Francis turbines have been replaced by a single bulb turbine installed in an underground lodging before the older power house. The utilizable water volume amounts to  $45 \text{ m}^3/\text{s}$ , the waterfall to 20.5 m, the machine power to 8.3 MW and the annual electricity generation to 52 GWh.

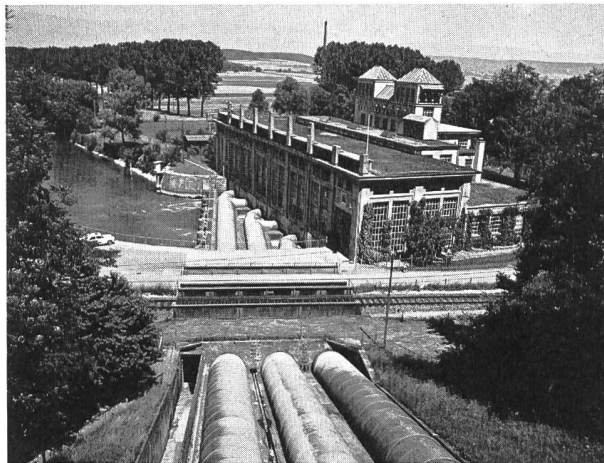


Bild 1. Die alte, in den Jahren 1909 bis 1913 erbaute Zentrale Kallnach.

## Einleitung

Verschiedene Wasserkraftwerke der Bernischen Kraftwerke AG (BKW), die in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts erbaut wurden, haben ganz oder in gewissen Teilen das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht. Die Sanierungsmöglichkeiten sind von Anlage zu Anlage verschieden. So ist in den Jahren 1966 bis 1970 im Zusammenhang mit der Zweiten Juragewässerkorrektion das alte Kanalkraftwerk Bannwil durch ein neues Flusskraftwerk gänzlich ersetzt worden. Im Falle der Wasserkraftwerke Mühleberg und Hagneck war es möglich, im Laufe der letzten Jahre ohne vollständige Erneuerung die elektrischen und die maschinellen Hauptteile in Etappen zu modernisieren.

Für das 1909 bis 1913 erbaute Kraftwerk Kallnach mussten ebenfalls verschiedene Möglichkeiten der Sanierung geprüft werden. Die seit 1913 in Betrieb stehenden sechs Drehstromgruppen waren am Ende ihrer Lebensdauer angelangt. Die Laufräder der Doppelfrancisturbinen wiesen trotz periodischen Schweissungen Kavitationsschäden und Risse auf. Weitere Laufradschweissungen waren nicht

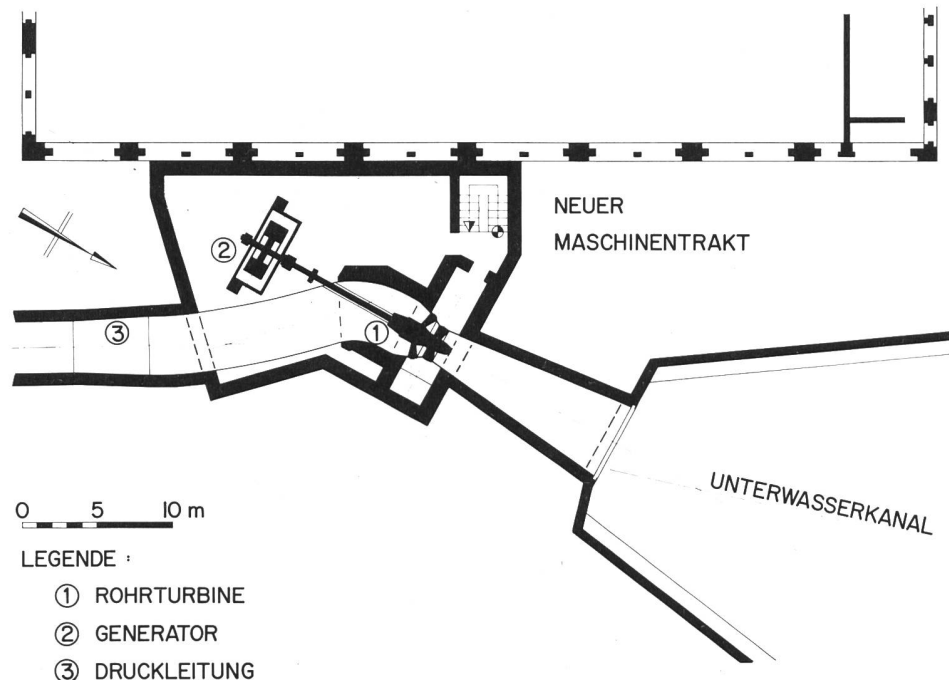


Bild 2. Grundriss der neuen Zentrale Kallnach im Massstab 1:500.

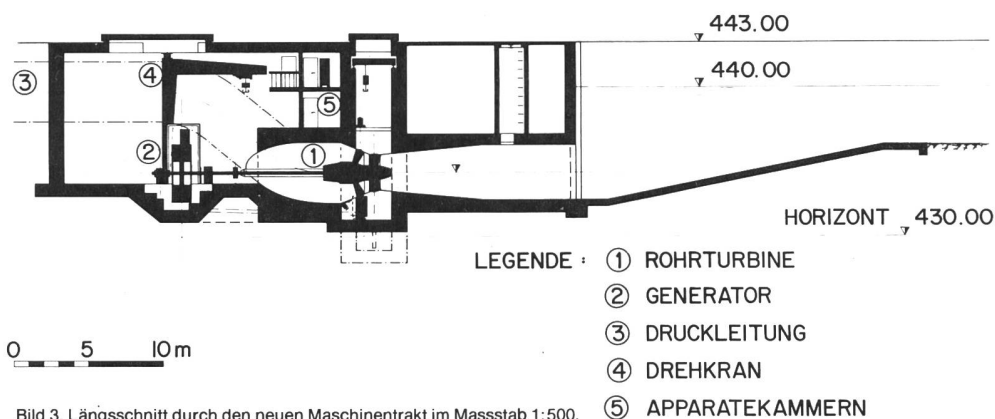


Bild 3. Längsschnitt durch den neuen Maschinentrakt im Massstab 1:500.

mehr durchführbar. Die Turbinen hatten keinen Überdrehzahlenschutz. Die veralteten Regeleinrichtungen verunmöglichten eine Automatisierung der Maschinengruppen und damit den Übergang vom Schichtdienst zum unbemannten Betrieb. Der Stolleneinlauf am Niederriedsee, dessen Rechen von Hand gereinigt werden musste, verlangte einen arbeitsintensiven Betrieb. Der Zulaufstollen wies eine Deformationsstrecke auf. Die drei Druckrohrleitungen zeigten ungenügende Kerbschlagfestigkeit. Eine Drosselklappe war defekt. Die 16-kV-Schaltanlage war in einzelnen Teilen nicht mehr kurzschlussfest, ebenso die Sammelschneise der 50-kV-Anlage. Das alte Maschinengebäude war in gewissen Partien renovationsbedürftig.

Im Verlaufe unserer Studien wurden die ebenfalls untersuchten Alternativen «Stilllegung» sowie «Sanierung in kleinen Schritten» aus wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Gründen eliminiert.

#### Technische Beschreibung des Erneuerungsprojektes

Das Konzept der bestehenden Kraftwerksanlage mit der Wasserfassung am Niederriedsee, dem 2,1 km langen Zulaufstollen, der Wasserkraftnutzung in Kallnach und der Rückführung des Betriebswassers durch den 3 km langen Unterwasserkanal zur Aare wurde beibehalten. Das nutzbare Gefälle beträgt 20,5 m. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wurde die bisherige Ausbauwassermenge von 70 m<sup>3</sup>/s auf 45 m<sup>3</sup>/s reduziert.

Die alte Wasserfassung am Niederriedsee erforderte zur rationelleren Betriebsweise eine umfassende Neugestaltung. Auf der Höhe der Strasse über das Stauwehr wurde das neue Rechenpodest, befahrbar mit Lastwagen zur Geschwemmselabfuhr, erstellt. Der neue Einlauf wurde mit fahrbarer Rechenreinigungsmaschine, einem Hydraulikgreifer und einem Geschwemmselsilo versehen. Die Bauarbeiten erfolgten im Schutze der alten Einlaufschützen, die nachher demontiert wurden. Als Notabschluss der neuen Fassung dienen Dammbalken.

Der Zulaufstollen von 2,1 km Länge mit einer Querschnittsfläche von 24 m<sup>2</sup> verläuft vom Niederriedsee auf rund 1 km in der Molasse, im übrigen Teil in der Moräne. In dieser Partie traten schon beim Bau erhebliche Schwierigkeiten auf. Hier war ein stark deformierter Abschnitt von 40 m Länge reparaturbedürftig.

Das bestehende Wasserschloss blieb in seinem Hauptteil erhalten. Anstelle der bisherigen drei Druckleitungen wurde eine einzige neue Stahlrohrleitung von 3,50 m Durchmesser erstellt. Talseitig des Wasserschlosses wurde eine Kammer zur Aufnahme der Drosselklappe zur neuen Druckleitung gebaut. Die Pflichtwasserabgabe in den Unterwasserkanal bei ausser Betrieb stehender Zen-

trale erfolgt über eine separate Leitung vom Wasserschloss aus.

Das Hauptprojekt der Erneuerung bildete die elektromechanische Ausrüstung des Maschinenhauses. Die alten sechs Maschinengruppen wurden durch eine einzige Gruppe ersetzt. Der Einbau dieser Maschinengruppe mit Rohrturbine in hydraulisch günstiger Lage vor der alten Zentrale in einen neuen unterirdischen Trakt war gegenüber der Lösung mit einer Kaplanmaschine im alten Maschinenhaus preisgünstiger.

Die neuen Anlagen sind automatisiert und werden von der geplanten Regionalen Leitstelle (RLS) Aarberg ferngesteuert und überwacht. Die erzeugte Energie wird über den Maschinentransformator ins 50-kV-Netz abgegeben.

Die Maschinengruppe weist folgende Nenndaten auf:

#### Rohrturbine

Mittleres Nettogefälle	20,5 m
Ausbauwassermenge	45 m <sup>3</sup> /s
Leistung	8,3 MW
Drehzahl	250 U/min
Laufdurchmesser	2,5 m

#### Generator

Leistung	10,4 MVA
Drehzahl	250 U/min

Im unterirdischen Trakt liegen auch die Apparateräume mit Maschinentafeln, Lokalsteuer-Einrichtungen und Eigenbedarfstafeln, der Batterieraum, die Entwässerungspumpen, die Druckluftanlage, die Brandmeldeanlage, die Warmwasserheizung und die Lüftungsanlage. Auf die Anordnung eines Kommandoraumes konnte verzichtet werden. Der Zugang zum neuen Maschinentrakt erfolgt aus dem Untergeschoss des alten Maschinenhauses.

#### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Energieproduktion der drei einzelnen Kraftwerke Kallnach, Niederried-Radelfingen und Aarberg hängt von der Aufteilung der Aarewassermenge beim Stauwehr Niederried ab. Die drei Werke bilden eine Betriebseinheit mit einer Gesamtproduktion von jährlich 212 Mio kWh. Dieser Mittelwert wird auch nach der Erneuerung des Kraftwerkes Kallnach erreicht, obschon aus Wirtschaftlichkeitsgründen die Ausbauwassermenge von 70 m<sup>3</sup>/s auf 45 m<sup>3</sup>/s reduziert wurde. Die Beibehaltung der bisherigen Ausbauwassermenge hätte zu wesentlich höheren Investitionen geführt, wobei den Mehrkosten keine wertentsprechende Mehrproduktion gegenübergestanden wäre.

#### Wasserrechtskonzession

Da das Stauwehr Niederried gemeinsamer Anlageteil der Kraftwerke Niederried-Radelfingen und Kallnach ist, hat

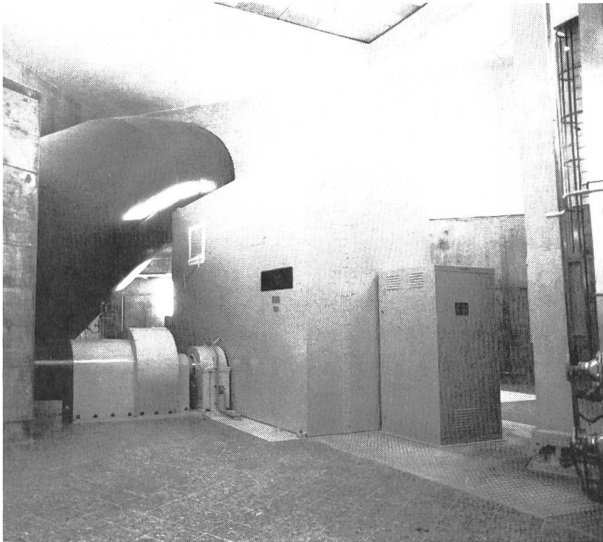
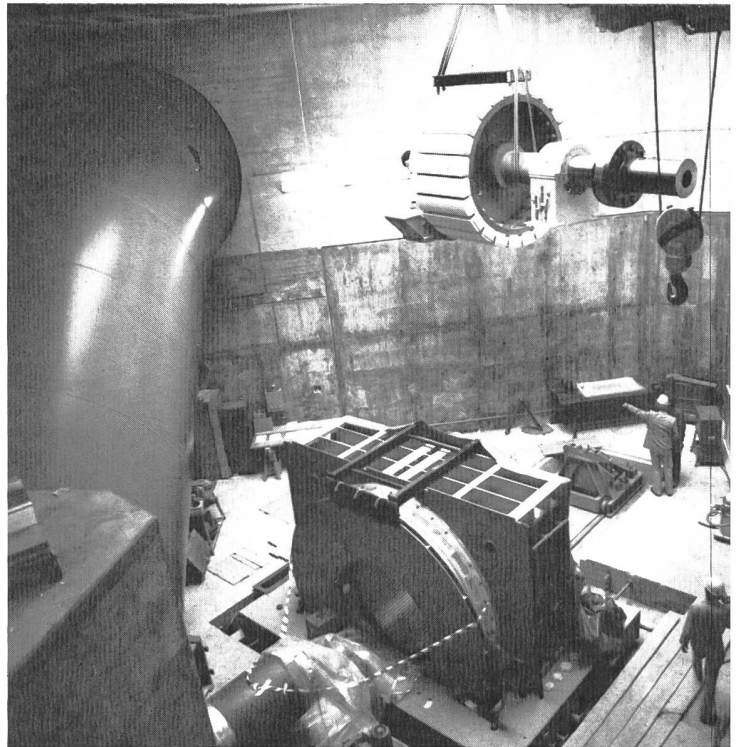


Bild 4. Die unterirdische Maschinenhalle Kallnach mit Generator und Druckleitung.

Bild 5. Montage des Generators im neuen unterirdischen Maschinengebäude des Kraftwerks Kallnach. Links die Druckleitung.



die Konzessionsbehörde, gestützt auf Artikel 23 Absatz 2 des Wassernutzungsgesetzes, eine einheitliche Konzessionsdauer für die beiden Kraftwerke festgesetzt. Die Dauer des Nutzungsrechtes läuft bis zum 20. September 2043.

#### Kosten und Termine

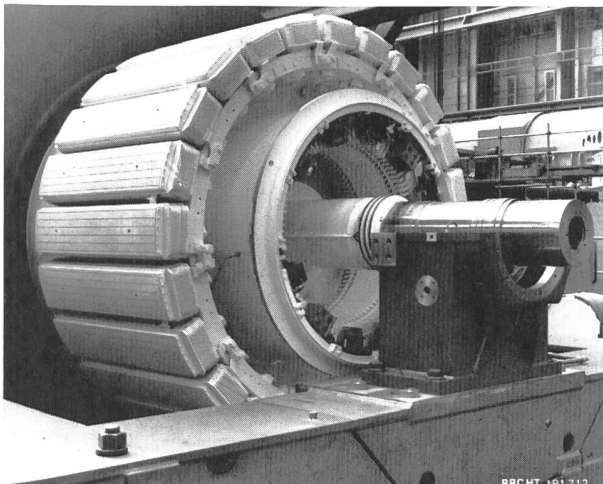
Der Ausbau der Zentrale Kallnach hat weitere Bauvorhaben ausgelöst, die in die Gesamterneuerungen einzuplanen waren. Es handelte sich um den Umbau des alten Maschinenhauses in ein Materiallager, den Ersatz der sanierungsbedürftigen Unterstation Kallnach durch eine neue Innenraumanlage sowie die Erstellung einer regionalen Leitstelle Seeland beim Kraftwerk Aarberg. Für

diese Vorhaben wurden die nachstehenden Kredite auf der Preisbasis 1978 bewilligt:

Neue Zentrale	19 300 000 Franken
Umbau der alten Zentrale	2 170 000 Franken
Unterstation	4 160 000 Franken
Regionale Leitstelle	2 050 000 Franken
Total	27 680 000 Franken

Der Ablauf der Bauausführung wurde weitgehend durch die zweijährige Lieferfrist für die Turbinengeneratorengruppe bestimmt. Die Ausserbetriebnahme der alten Zentrale erfolgte am 14. November 1978, die Inbetriebsetzung der neuen Anlage genau zwei Jahre später, das heisst am 14. November 1980.

Bild 6. Der Rotor für das Kraftwerk Kallnach fertig zusammgebaut in der Montagehalle des BBC-Werkes Birr. Im Rotor ist der zugehörige Wechselstromerregler, dessen feststehender Teil noch nicht eingebaut ist.



#### Beauftragte Unternehmer

**Baulos 1: Wasserrfassung**  
 Bauunternehmung M. H. Bezzola AG, Biel  
 H. Bieri AG, Bern (Rechenreinigungsmaschine)  
 Zschokke Wartmann AG, Brugg (Dammbalken)

**Baulos 2: Zulaufstollen**  
 Bauunternehmung H. R. Schmalz AG, Bern

**Baulos 3: Wasserschloss, Druckleitung**  
 Bauunternehmung Ritter AG, Biel  
 Von Roll AG, Bern (Drosselklappe)  
 Buss AG, Pratteln (Druckleitung)

**Baulos 4: Maschinenhaus**  
 Bauunternehmung Marti AG, Bern  
 Charmilles SA, Genf (Turbinen)  
 BBC Baden (Generator)

**Baulos 5: Unterstation 50/16 kV**  
 Bauunternehmung Ramseier AG/Spycher AG, Bern

**Baulos 6: Umgebungsarbeiten**  
 Bauunternehmung Stuag, Biel

Adresse des Verfassers: Peter Hartmann, dipl. Ing. ETH, Vizedirektor, Bernische Kraftwerke AG, Bauabteilung, Postfach, 3000 Bern 25.