

# Ein Blick zurück : Netzberechnungsmaschine von J. Nowak, 1911

Autor(en): **Wissner, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins :  
gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen  
Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes  
Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **60 (1969)**

Heft 1

PDF erstellt am: **05.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-916112>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

3 m<sup>3</sup>/s übergeleitet. Die Nadernach, ein Nebenfluss der Salzach, wird auf 1460 m Seehöhe durch ein Tiroler Wehr gefasst und durch einen Freispiegelstollen von 1,87 km Länge zur Salzachfassung übergeleitet, wobei aus der Nadernach im Maximum 1,5 m<sup>3</sup>/s erfasst werden.

### Maschinenhaus Funsingau

Im Maschinenhaus Funsingau wurde eine Francisturbine mit senkrechter Welle und mit ihr, fix gekuppelt, ein Generator montiert.

Daten der Turbine:	Konstruktionsfallhöhe	110,8 m
	Ausbauwassermenge:	25,5 m <sup>3</sup> /s
	Volleistung:	34 850 PS
	Nennzahl:	333 U./min
Daten des Generators:	Nennleistung:	27 000 kVA
	Nennspannung	10 250 V
	Leistungsfaktor	0,9

Als Abschlussorgan vor der Turbine dient eine Drosselklappe mit 2,20 m l. W.

Die erzeugte elektrische Energie wird einem Dreiwicklungs- transformator zugeführt, der die Spannung auf 110 kV transformiert und gegebenenfalls die volle Maschinenleistung in die 110-kV-Leitung Kaprun—Gerloswerk einspeist. Die dritte Wicklung mit einer Leistung von 8 MVA und einer Spannung von 30 kV liefert Energie für den Eigenbedarf und für die SAFE (Salzburger AG für Elektrizitätswirtschaft), die als

Salzburger Landesgesellschaft das Skigebiet am Gerlospass versorgt und in nächster Zeit eine Verbindung zu ihrem Versorgungsnetz im Oberpinzgau herstellen wird.

### Energiewirtschaft

Durch den Ausbau des Speichers Durlassboden und des Kraftwerkes Funsingau ergab sich in Funsingau eine Jahreserzeugung von 25 GWh und im Kraftwerk Gerlos eine solche von 288 GWh, insgesamt also 313 GWh, von denen nur 122 GWh auf die Sommerperiode entfallen. Vor dem Ausbau des Durlassbodens betrug die Jahreserzeugung im Kraftwerk Gerlos 234 GWh, von denen nur 22 % im Winter anfielen.

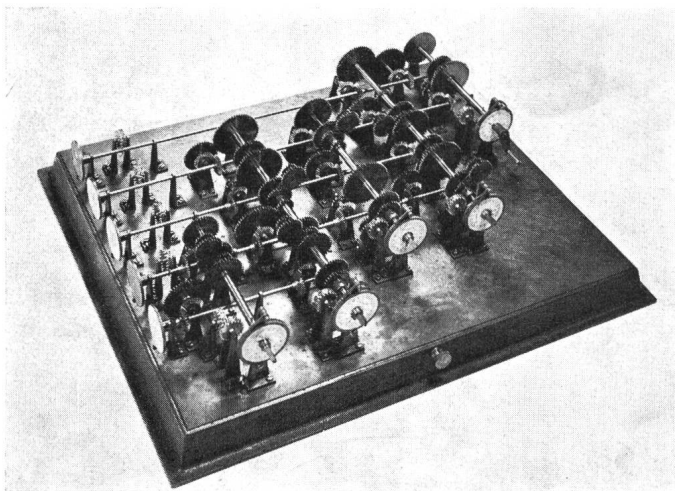
Wie eingangs erwähnt, wurde der Vollstau im September 1968 mit Genehmigung der Wasserrechtsbehörde erreicht. Der Aufstau durfte nur in Etappen und unter Einhaltung eines ausgedehnten Messprogrammes vorgenommen werden. Die Ergebnisse der Messungen waren aber durchaus zufriedenstellend, so dass man mit Fug und Recht sagen kann, dass die ausserordentlich schwierigen Probleme in Zusammenarbeit mit den Experten und auf Grund der Erfahrungen, die im westeuropäischen Raum vorliegen, vollkommen gelöst wurden.

#### Adresse des Autors:

Dipl.-Ing. F. Nyvelt, Direktor der Tauernkraftwerke AG, Rainerstrasse 29, A-5021 Salzburg.

## EIN BLICK ZURÜCK

### Netzberechnungsmaschine von J. Nowak, 1911



Deutsches Museum, München

Die abgebildete Rechenmaschine ist ein Modell, das die Funktionsweise zeigt. In ihrer endgültigen Ausführung für das Elektrizitätswerk München ermöglichte sie eine einfache, rasche Überprüfung des Netzes für beliebige Belastungsfälle. Sie gab rein mechanisch Strom- und Spannungszustände eines jeden Knotenpunktes für jede Belastungsänderung im Netz an. Jeder Knotenpunkt war dargestellt durch ein Getriebe in der Mitte, das mit einem Kranz von sechs ähnlichen Getrieben mit Differentialen umgeben war. Jedes dieser Getriebe stellte eine abgehende Leitung dar und konnte mit dem benachbarten Knotenpunkt gekuppelt werden. Die einzelnen Knotenpunktgetriebe wurden in Löcher einer Tafel eingesteckt. Dadurch konnte die Maschine jeder Veränderung des Netzes leicht angepasst werden. Mit ihr konnte man nicht nur Knotenpunkt-Gleichungen lösen, sondern sie lieferte für alle ähnlichen linearen Gleichungen numerische Resultate. Sie ist also

in gewissem Sinn ein mechanischer Vorläufer unserer modernen Computer.

Das Energieversorgungsnetz von München hatte 1911 über 700 Knotenpunkte. Man kann sich vorstellen, welche Reibungsverluste eintraten und wie hoch die Beanspruchung der aus Platzgründen kleinen Zahnräder war. Brüche an Zähnen und Achsen waren unvermeidbar. Immerhin war die Maschine bis 1917 in Betrieb. Im 2. Weltkrieg wurde sie dann verschrottet.

A. Wissner