Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 72 (1980)

Heft: 11-12

Artikel: Die Erneuerung und Automatisierung des Kraftwerks Niederurnen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941421

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: 24.10.2025

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

Die Erneuerung und Automatisierung des Kraftwerks Niederurnen

Einleitung

Das Wasser- und Elektrizitätswerk der Gemeinde Niederurnen am Eingang des Glarnerlandes konnte dieses Jahr eine wichtige Etappe im Ausbau seiner Ressourcen abschliessen. Um die Jahrhundertwende nahm eine fruchtbare Entwicklung ihren Anfang mit der Idee des Industriellen und damaligen Gemeinderates Caspar Jenny-Aebli, die Gemeinde Niederurnen zu elektrifizieren. Der Grundstein für die Elektrizitäts- und Trinkwasserversorgung der Gemeinde wurde bereits 1902 an einer denkwürdigen Gemeindeversammlung gelegt; bis 1904 waren die erste Kraftanlage am Niederurner Dorfbach und die neue Wasserversorgung gebaut.

Mit der jetzt abgeschlossenen Ausbauetappe ist es gelungen, die Eigenproduktion an umweltfreundlicher hydraulischer Energie beinahe zu verdreifachen und gleichzeitig die Trinkwasserversorgung für Jahrzehnte sicherzustellen. Am Beispiel dieser für das europäische Netz zwar kleinen, für die Gemeinde Niederurnen jedoch sehr wichtigen Anlage versuchen wir einige typische Probleme und ihre Lösungen zu zeigen, wie sie auch bei anderen Anlagen immer wieder auftreten.

Georg Weber

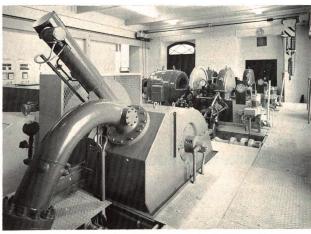


Bild 1. Maschinensaal Niederurnen. Im Vordergrund die Peltonturbine 1979.

Bericht der Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG, Baden

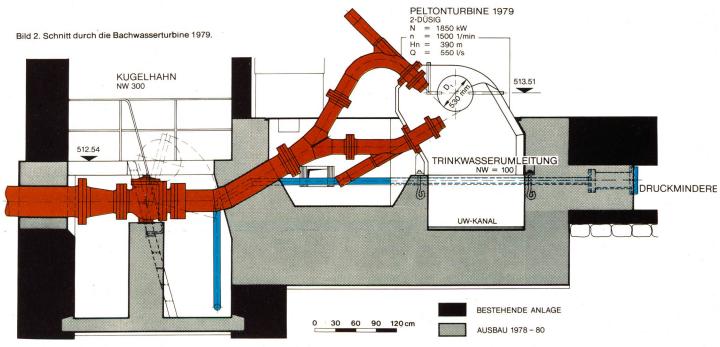
Anlässlich der ausserordentlichen Gemeindeversammlung vom 26. November 1976 wurde beschlossen, die alte, aus den Anfängen des Jahrhunderts stammende Kraftwerksanlage zu erneuern und zu automatisieren und die nötigen finanziellen Mittel zur Verfügung zu stellen. Dieser Beschluss erfolgte aufgrund eines Vorprojektes der Firma Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG, Baden.

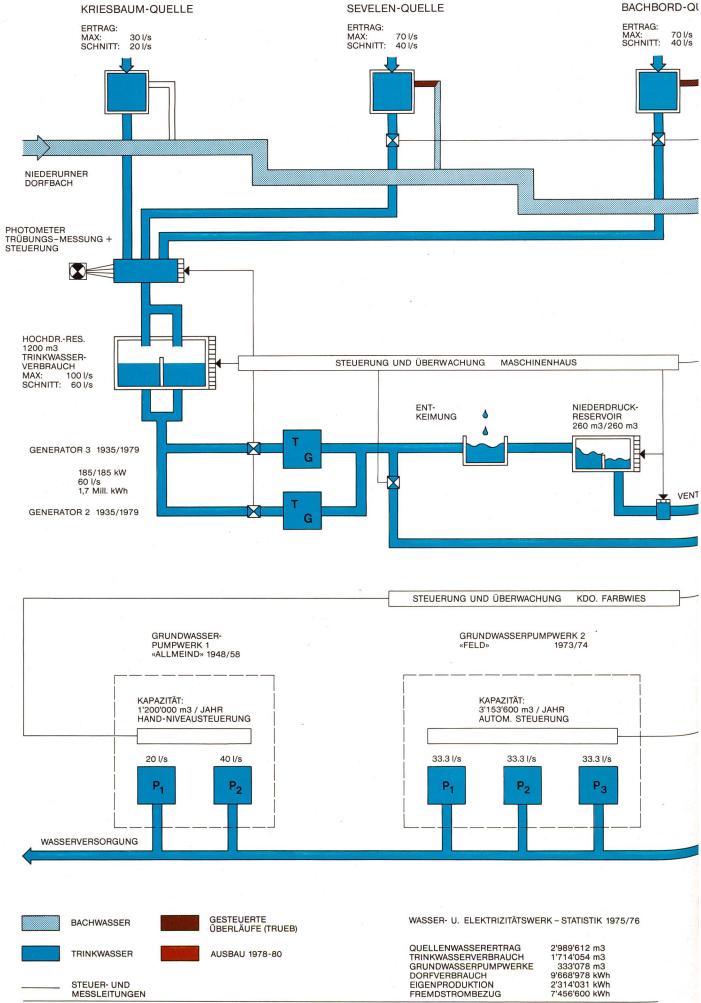
Die bestehende Anlage war trotz guter Pflege und gutem Unterhalt überfordert, veraltet und zu wenig betriebssicher. Zudem war das Kraftwerk wegen Handbedienung personalintensiv und dessen Betrieb demzufolge mit hohen Kosten verbunden.

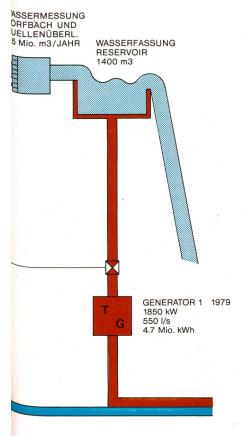
Die erneuerte und erweiterte Anlage wurde an Ostern 1980 dem Betrieb übergeben. Sie umfasst zwei getrennte hydraulische Systeme. Einerseits wurde das ganze Triebwassersystem der alten Anlage, bestehend aus drei Quellwasserfassungen, Hochdruckreservoir und Druckleitung (Trinkwassersystem) sowie aus der Zentrale, beibehalten. Anderseits enthält die erweiterte Anlage die neuen Bauwerke und elektromechanischen Einrichtungen für die Ausnützung der jährlichen Zuflüsse des Niederurner Dorfbaches und der Überläufe der Quellwasserfassungen von zusammen 6,5 Mio m³. Diese Zuflüsse flossen bis jetzt ungenützt das Niederurner Tal hinunter.

Die neuen Bauwerke umschliessen: eine im Morgenholz erstellte Bachfassung vom Typ «Tiroler Fassung», einen automatisch oder manuell bedienbaren Entsander, ein Hochdruckreservoir, eine fixpunktlose, erdverlegte Druckleitung und eine Unterwasserleitung mit Tosbecken.

In der Zentrale wurde die erste im Jahre 1903 aufgestellte Peltongruppe durch eine neue, leistungsstärkere Maschinengruppe ersetzt, die an die neue Druckleitung angeschlossen wurde und somit die Zuflüsse des Niederurner Dorfbaches verarbeitet. Diese Maschinengruppe (Gruppe







Trinkwasser-Qualitäten

| Quellen | Grundwasser- pumpwerk "Feld" |
|---------|---|
| 90% | 10% |
| klar | klar |
| 6.2°C | 8.0°C |
| 7.8 | 8.02 |
| 10.75 | 17.0 |
| 0.3 | 4.0 |
| 0.02 | 0.01 |
| 11.3 | 9.58 |
| 70/21 | 0.0 |
| | 90% klar 6.2°C 7.8 10.75 0.3 0.02 |

WASSER-VERBUND:

OBERURNEN

BILTEN

WEESEN

ZIEGELBRÜCKE SBB/SCHÄNIS

- 1902 Die Gemeindeversammlung vom 31. März beschliesst einen Kredit von 260 000 Franken «für den Bau einer Kraftanlage am Niederurner Dorfbach mit Elektrizitäts- und Lichtwerk mit 3 Turbinen von 100, 150 und 340 PS, Schaltanlage, Transformatorenstation, Fassungen der Kriesbaumbrunnen-, Sevelen- und Bachbordquellen, Hoch- und Niederdruckreservoir, Druckleitung und Anpassungen des Hydrantennetzes».
- 1904 Bauabrechnung Fr. 391 751.95.
- 1935 Die elektrohydraulischen Anlagen werden modernisiert. Die beiden Maschinengruppen mit 100 und 150 PS werden ersetzt durch solche von je 250 PS. Die Schaltanlagen werden der neuen Anlage angepasst. Das gesamte Dorfnetz erhält durch Spannungsumbau die Normeinheitsspannung 3 x 380/220 V.
- 1945–1947 Die Quellwasserläufe im Niederurner Alpental sowie die Brunnenstuben werden teilweise verbessert. Die Sevelenquelle erhält eine neue Horizontalfassung.
- 1948 Wasserverbund mit Oberurnen.
- 1948/49 Bau des Grundwasserpumpwerkes «Allmeind» mit einer Förderkapazität von 20 l/s.
- 1950 Elektrifizierung des Niederurner Alpentals.
- 1958 Einbau einer Entkeimungsanlage beim Maschinenhaus.
- 1958 Ausbau des bestehenden Grundwasserpumpwerkes «Allmeind» durch den Einbau einer zweiten Pumpe mit einer Leistung von 40 l/s.
- 1959 Erstellung eines Betriebs- und Verwaltungsgebäudes an der Bahnhofstrasse.
- 1960–1967 Um den geänderten Belastungsverhältnissen zu genügen, wird in zwei Bauetappen das gesamte Hochspannungsnetz von 3600 V über 8000 auf 16 000 V um- und ausgebaut.
- 1964–1972 Vorstudien mit entsprechenden Wassermessungen für die Nutzung des Niederurner Dorfbachwassers inkl. der Quellwasserüberläufe. Um die Wassermengen, verteilt auf das gesamte Jahr, kennenzulernen, wird eine Überfallmessung unterhalb der Alp Morgenholz eingebaut. Die durchschnittliche jährliche Wasserführung des Dorfbaches beträgt 5,8 Mio m³.
- 1971/72 Bau des Grundwasserpumpwerkes «Feld». Mit drei Unterwasserpumpen von 75 PS und einer Kapazität von total 100 l/s.
- 1974 Bau des Dorfringes West, Durchmesser 200/300 mm vom Niederdruckreservoir beim Maschinenhaus bis zur Gemeindegrenze mit Bilten bei der Kehrichtverbrennungsanlage im «Fennen».
- 1974 Wasserverbund mit Bilten.
- 1976 Die ausserordentliche Ortsgemeindeversammlung vom 26. November erteilt einen Kredit von 6 500 000 Franken für den projektierten Werkausbau.
- 1977 Wasserverbund mit Weesen (einseitige Lieferung).
- 1977 Am 10. Juni wird mit der Motor Columbus Ingenieurunternehmung AG, Baden, der Ingenieurvertrag betreffend Projektierung und Bauleitung für die Erneuerung der baulichen, elektromechanischen und steuertechnischen Anlagen des Kraftwerkes Niederurnen unterschrieben.
- 1979/80 Nach nur 2½ Jahren ist das Bauwerk fertiggestellt. An Ostern 1980 wurde die Energieproduktion mit den neuen Anlagen aufgenommen.

1) besteht aus einer horizontalachsigen, zweidüsigen Peltonturbine mit zugehörigem elektronischem Regler und Abschlussorgan, einem Kupplungsschwungrad und einem Drehstromgenerator.

Die beiden anderen, im Jahre 1935 erstellten Gruppen bleiben mit der alten Druckleitung verbunden und nützen wie bis anhin die Zuflüsse der Kriesbaum-, Sevelen- und Bachbordquelle aus. Diese beiden Maschinen (Gruppen 2 und 3) sind jedoch komplett überholt, modernisiert und automatisiert worden. Für den Umbau auf automatischen Betrieb musste die Verteilleitung inklusive Kugelschieber, die zugleich als Sicherheitsorgane dienen, neugestaltet werden. Die Maschinengruppen wurden je mit einer Anlaufpumpe, einem Verstellmotor für die Drehzahlverstellung, Magnetventil, 1 Satz Doppelthermostaten zur Überwachung der Lagertemperaturen und einem Fliehkraftschalter zur Notschlussauslösung bei Überdrehzahl ausgerüstet. Zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung während der Umbauphase sowie im späteren Revisionsfall

Tabelle 2 Entwicklung des Energiehaushaltes der Gemeinde

| Jahr | Dorfverbrauch kWh | Eigenproduktion kWh | Fremdstrombezug kWh |
|----------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 1936 | 372 600 | 1 788 450 | _ |
| 1977/78 | 11 110 576 | 1 934 368 | 9 246 607 |
| 1980/811 | 25 000 000 | 6 400 000 | 18 600 000 |

¹ Schätzung einschliesslich Eternit AG

Tabelle 3. Technische Daten der Anlage

| Trinkwassersystem | |
|----------------------------------|--|
| Kriesbaumbrunnenquelle | |
| Max. Ergiebigkeit | 30 l/s |
| Mittel | 20 l/s |
| Sevelenguelle | gesteuerter Überlauf |
| Max. Ergiebigkeit | 70 l/s |
| Mittel | 40 l/s |
| Bachbordquelle | gesteuerter Überlauf |
| Max. Ergiebigkeit | 70 l/s |
| Mittel | 40 l/s |
| Hochdruckreservoir | |
| Speicherinhalt | 1200 m ³ |
| Druckleitung | erdverlegt, mit Fixpunkten |
| Länge | 1620 m |
| Durchmesser | 250 mm |
| Maschinengruppen 2 und 3 | |
| Baujahr 1935 | |
| Revision 1979 | |
| Peltonturbinen | horizontalachsig, 1düsig |
| Bruttogefälle | 440 m |
| Nettogefälle | 390 m |
| Wassermenge | $2 \times 30 \text{ I/s} = 60 \text{ I/s}$ |
| Leistung | 2 x 185 kW |
| Drehzahl | 1000 min ⁻¹ |
| Generatoren | |
| Scheinleistung | 2 x 220 kVA |
| cosphi | 0,85 |
| Spannung | 3,6 kV |
| Drehzahl | 1000 min ⁻¹ |
| Niederdruckreservoir | |
| Speicherinhalt | 2 x 260 m ³ |
| Grundwasserpumpwerk 1 «Allmeind» | |
| Pumpe 1 | 20 l/s |
| Pumpe 2 | 40 l/s |
| Grundwasserpumpwerk 2 «Feld» | |
| 3 Pumpen | 3 x 33,3 l/s |

Bachwassersystem

Tirolerfassung Einlaufbreite 2,50 m 45% Rechenneigung 550 l/s Ausbauwassermenge Entsander automatische Spülung Breite 1,50 m 1,70 bis 3,50 m Höhe Länge 18 m Sandmessanlage Echomat Reservoir

Speicherinhalt 1400 m³

Druckleitung erdverlegt, ohne Fixpunkte, Stahlrohre mit längskraftschlüssigen Kupplungen

Länge Durchmesser 1633 m 500 mm Korrosionsschutz

aussen PE-Umhüllung innen Teerepoxy Wanddicke oben/unten 5/8 mm

Maschinengruppe 1 Baujahr 1979

Peltonturbine horizontalachsig, 2düsig

Bruttogefälle 415 m Nettogefälle Wassermenge 550 l/s 1850 kW Leistuna 1500 min⁻¹ Drehzahl Generator 2100 kVA Scheinleistung cosphi 3,6 kV Spannung $1500 \, \mathrm{min}^{-1}$ Drehzahl

Transformator (Trink- und Bachwassersystem)

Leistung

2500 kVA Maschinen-/Netzspannung 3,6/16 kV Unterwasserleitung mit Tosbecken

Eternitleitung Länge Durchmesser 600 mm

der Maschinengruppen wurde eine Umleitung von der Druckleitung direkt in den Unterwasserkanal installiert.

Das zur Energieproduktion herangezogene Quellwasser wird nach dem Turbinieren und dem Durchlaufen einer Entkeimungsanlage dem Trinkwassernetz der Gemeinde Niederurnen zugeführt.

Im Sammelkanal des Trinkwasserhochdruckreservoirs ist eine photometrische Trübungsmesseinrichtung mit Steuerung der Quellenüberlaufschieber installiert worden, die eine permanente Kontrolle der Trinkwasserqualität gestat-

Das Maschinenhaus wurde den Bedingungen eines modernen und automatisierten Betriebs angepasst. Ein Anbau für die Unterbringung der Mittelspannungsanlage ist erstellt und das Gebäude selbst einer gründlichen Renovation unterzogen worden.

Die ganze elektrische Ausrüstung wurde ersetzt.

Die drei Generatoren speisen ihre Energie mit 3,6 kV auf eine Sammelschiene, ab der neben dem Eigenbedarf das Alpental weiterhin mit 3,6 kV und das Dorfnetz über einen 2500-kVA-Transformator mit 16 kV versorgt wird.

Die ganze Anlage kann an einer Steuertafel im Maschinensaal gesteuert und überwacht werden. Sie wird jedoch hauptsächlich aus dem Betriebsgebäude des EW Niederurnen ferngesteuert und fernüberwacht und läuft meistens automatisch. Sie muss nebst periodischer Kontrollen und Unterhaltsarbeiten nur dann von Hand durch das Personal bedient werden, wenn eine Energieproduktion gemäss einem vorbestimmten Programm gewünscht wird und der automatische Betrieb der neu installierten und mit einer Programmsteuerung ausgerüsteten Bachwassergruppe nicht genügt.

Die übrigen Randbedingungen wie Wasserhaushalt, Wirtschaftlichkeit usw. werden automatisch geregelt. Somit kann die Kraftwerks- und Trinkwasseranlage unbeaufsichtigt betrieben werden.

Das Kraftwerk Niederurnen ist ein typisches Beispiel für die Kombination einer Erneuerung und Automatisation mit einer Erweiterung, die neben einer bedeutenden Erhöhung der jährlichen Energieproduktion, im vorliegenden Fall von ursprünglich 2,4 auf 6,4 GWh, eine Verlängerung der Lebensdauer einer veralteten Anlage bringt.

Bild 4. Erneuerung der Kraftwerkanlagen Niederurnen. Die Tirolerfassung Morgenholz vom Unterwasser her gesehen. Der Rechen ist noch nicht einge Foto J. L. Mottier, Oberrohrdorf baut.

