

Die Erneuerung und Automatisierung des Kraftwerks Niederurnen

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **72 (1980)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941421>

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.

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 Ausbautetappe 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

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. Andererseits 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

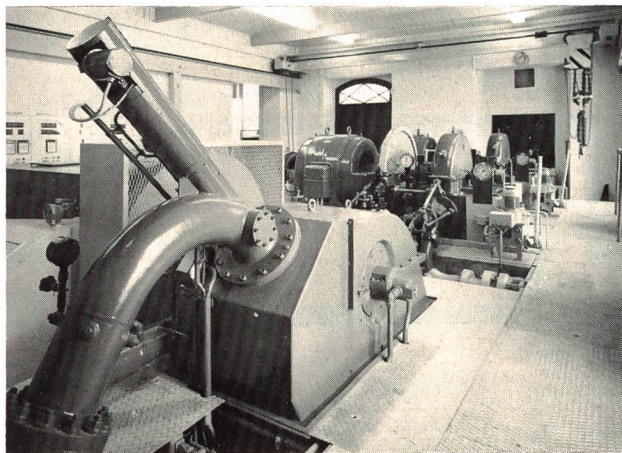
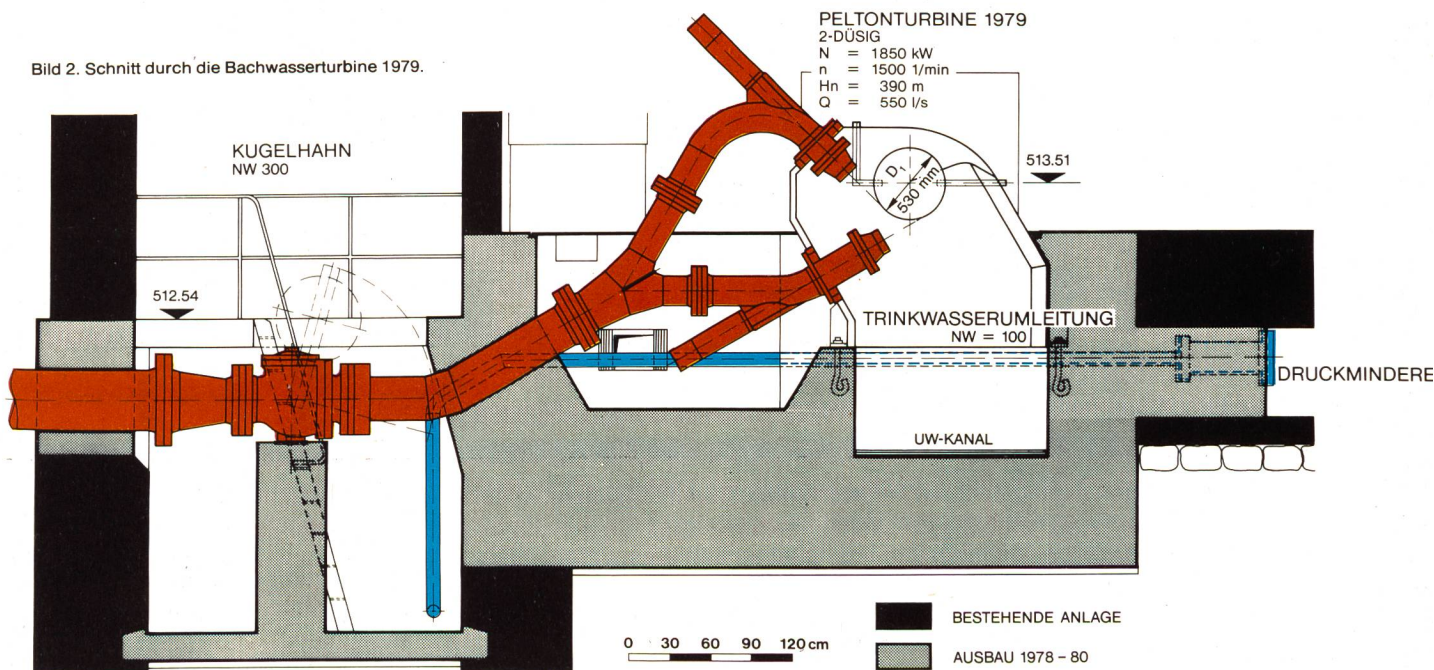


Bild 1. Maschinensaal Niederurnen. Im Vordergrund die Peltonturbine 1979.

Bild 2. Schnitt durch die Bachwasserturbine 1979.



KRIESBAUM-QUELLE

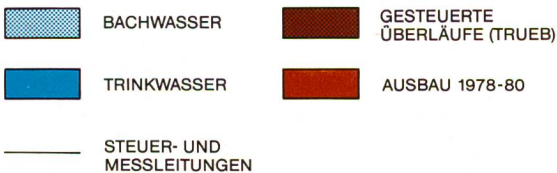
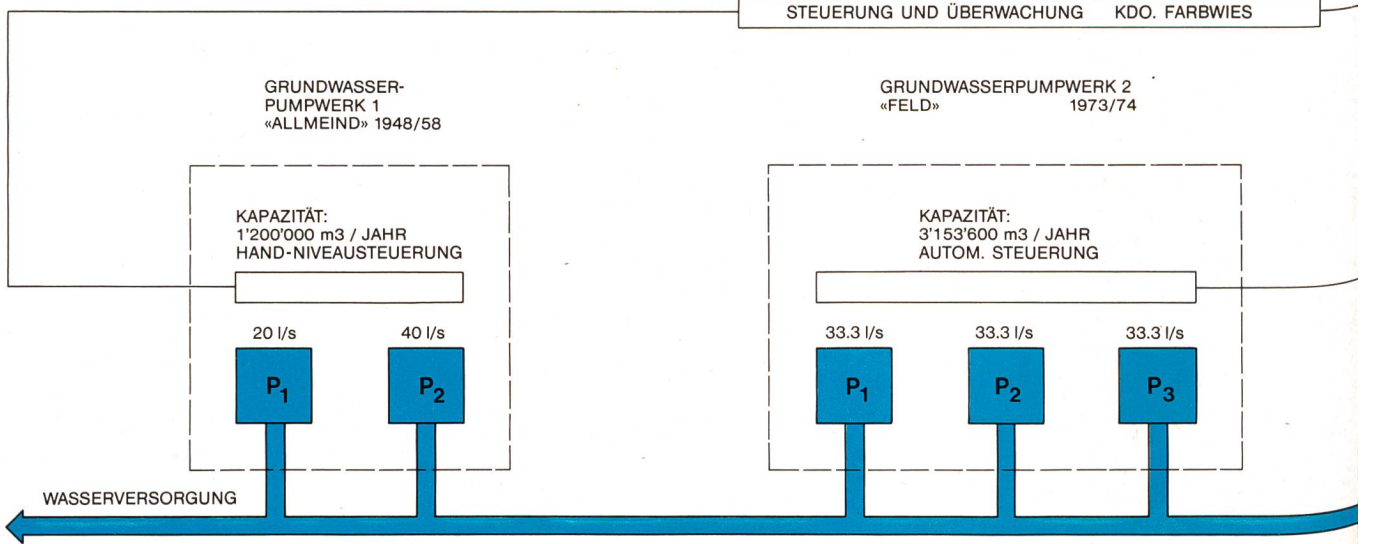
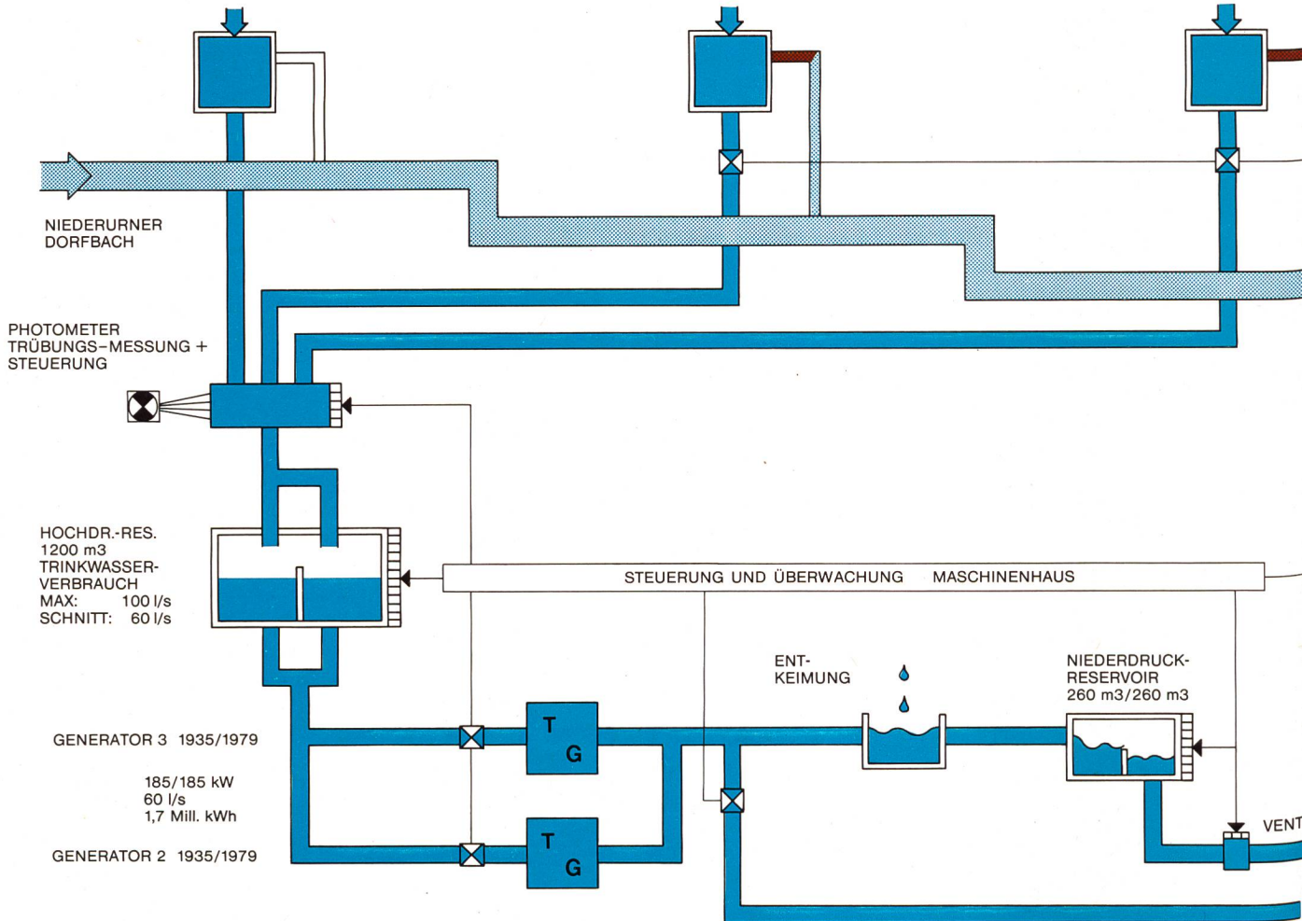
ERTRAG:
MAX: 30 l/s
SCHNITT: 20 l/s

SEVELEN-QUELLE

ERTRAG:
MAX: 70 l/s
SCHNITT: 40 l/s

BACHBORD-QUELLE

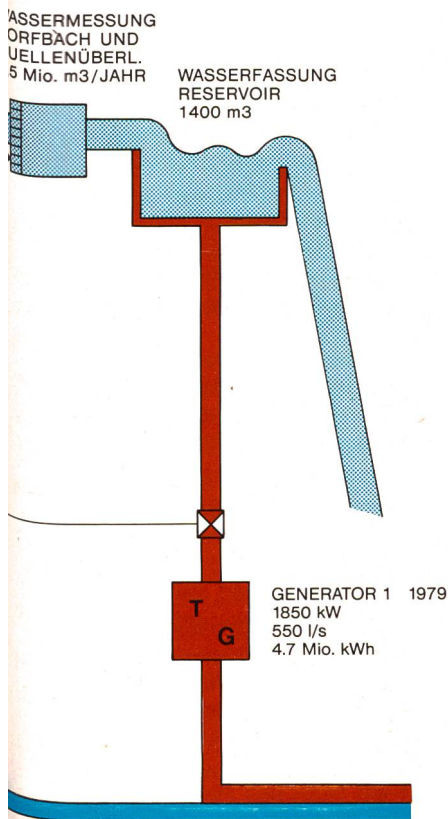
ERTRAG:
MAX: 70 l/s
SCHNITT: 40 l/s



WASSER- U. ELEKTRIZITÄTSWERK - STATISTIK 1975/76

QUELLENWASSERERTRAG	2'989'612 m ³
TRINKWASSERVERBRAUCH	1'714'054 m ³
GRUNDWASSERPUMPWERKE	333'078 m ³
DORFVERBRAUCH	9'668'978 kWh
EIGENPRODUKTION	2'314'031 kWh
FREMDSTROMBEZUG	7'456'600 kWh

Bild 3. Schema des ausgebauten Werkes Niederurnen.



Trinkwasser-Qualitäten

Eigenschaften	Quellen	Grundwasser-pumpwerk "Feld"
Anteil ca.	90%	10%
Sinnenprüfung	klar	klar
Temperatur	6.2°C	8.0°C
pH	7.8	8.02
Gesamthärte frz	10.75	17.0
Nitrat mg/l	0.3	4.0
Eisen mg/l	0.02	0.01
Sauerstoffgehalt	11.3	9.58
Keimzahl ccm/l	70/21	0.0

WASSER-VERBUND:

- OBERURNEN
- BILTEN
- WEESEN
- ZIEGELBRÜCKE SBB/SCHÄNIS

Tabelle 1. Von den Anfängen bis heute

- 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 Werksausbau.
- 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 Pelton-turbine 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 Verteilung 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
1980/81 ¹	25 000 000	6 400 000	18 600 000

¹ Schätzung einschliesslich Eternit AG

Tabelle 3. Technische Daten der Anlage

<i>Trinkwassersystem</i>	
Kriesbaumbrunnenquelle	
Max. Ergiebigkeit	30 l/s
Mittel	20 l/s
Sevelenquelle	
Max. Ergiebigkeit	gesteuerter Überlauf
Mittel	70 l/s
Bachbordquelle	
Max. Ergiebigkeit	gesteuerter Überlauf
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	
Bruttogefälle	horizontalachsig, 1düsig
Nettogefälle	440 m
Wassermenge	390 m
Leistung	2 x 30 l/s = 60 l/s
Drehzahl	2 x 185 kW
Generatoren	1000 min ⁻¹
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
<i>Bachwassersystem</i>	
Tirolerfassung	
Einlaufbreite	2,50 m
Rechenneigung	45 %
Ausbauwassermenge	550 l/s
Entsander	
Breite	automatische Spülung
Höhe	1,50 m
Länge	1,70 bis 3,50 m
Sandmessanlage	18 m
Reservoir	
Speicherinhalt	Echomat
Druckleitung	1400 m ³
Länge	erdverlegt, ohne Fixpunkte, Stahlrohre mit längskraftschlüssigen Kupplungen
Durchmesser	1633 m
Korrosionsschutz aussen	500 mm
innen	PE-Umhüllung
Wanddicke oben/unten	Teerepoxy
Maschinengruppe 1	
Baujahr 1979	
Peltonturbine	
Bruttogefälle	horizontalachsig, 2düsig
Nettogefälle	415 m
Wassermenge	390 m
Leistung	550 l/s
Drehzahl	1850 kW
Generator	1500 min ⁻¹
Scheinleistung	2100 kVA
cosphi	0,85
Spannung	3,6 kV
Drehzahl	1500 min ⁻¹
Transformator (Trink- und Bachwassersystem)	
Leistung	2500 kVA
Maschinen-/Netzspannung	3,6/16 kV
Unterwasserleitung mit Tosbecken	
Länge	Eternitleitung
Durchmesser	70 m
	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 gestattet.

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 Maschinen-saal 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 Automatisierung 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 eingebaut. Foto J. L. Mottier, Oberrohrdorf

