

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 95 (2003)
Heft: 7-8

Artikel: Erfahrungen der KW Vorderrhein und Ilanz mit dem Betrieb von Entsanderanlagen
Autor: Räz, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-939476>

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: 07.02.2026

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

Erfahrungen der KW Vorderrhein und Ilanz mit dem Betrieb von Entsanderanlagen

■ Peter Rätz

1. Übersicht über die Kraftwerksstufen

Die Kraftwerke Vorderrhein (KVR) und Ilanz (KWI) nutzen einen grossen Teil der Wasserkräfte im Vorderrheintal. Das oben liegende Kraftwerk Vorderrhein weist zwei Stufen auf, das unten liegende Kraftwerk Ilanz schliesst mit einer Stufe direkt ans Kraftwerk Vorderrhein an, eine weitere, parallele Stufe ist unabhängig vom Betriebswasser der KVR.

- Stufe Sedrun der KVR

Diese Stufe umfasst den obersten Teil des Vorderrheintales, unmittelbar anschliessend an den Oberalppass. Sie besteht aus drei Saisonspeichern, den Stauseen Curnera, Nalps und Sta. Maria, sowie verschiedenen Zuleitungen aus Wasserfassungen gemäss der Liste in Tabelle 1, welche in diese Seen geleitet werden. Die Triebwasserleitungen sind am Stausee Nalps angeschlossen und bestehen aus Druckstollen und Druckschacht zur Zentrale Sedrun.

- Stufe Tavanasa der KVR

Bei der Zentrale Sedrun wird das Wasser des Vorderrheins gefasst und zusammen mit dem Betriebswasser Sedrun durch einen Freispiegelstollen zum Ausgleichsbecken Somvixertal und über das Wasserschloss Hanschenhaus zur Zentrale Tavanasa geleitet. In diese Stollen münden wiederum verschiedene Zuleitungen von Fassungen gemäss Liste auf Tabelle 1.

- Stufe Tavanasa der KVR

Die Stufe Tavanasa der Kraftwerke Ilanz schliesst unmittelbar an die Zentrale Tavanasa an. Nebst dem Betriebswasser der KVR wird auch noch über eine zusätzliche Fassung aus dem Vorderrhein Wasser in den Stollen nach Ilanz eingeleitet.

- Stufe Panix der KWI

Die zweite, parallele Stufe der KWI fasst das Wasser aus dem Val Pignu, wo der gleichnamige Stausee erstellt wurde. In die Zuleitung zur Zentrale in Ilanz mündet die Wasserfassung Val da Siat, welche höher liegt als die Staukote des Stausees Panix.¹ Die Wasserfassungen Ranasca Süd und Nord leiten ihr Wasser direkt in den Stausee Panix ein.

2. Die Wasserfassungen

Die Wasserfassungen der KVR haben folgende Charakteristiken (HF= Hauptfassung, NF= Nebenfassung):

In der Stufe Sedrun der KVR erfolgen rund 38% der Zuflüsse über die Wasserfas-

sungen und 62% direkt in die Stauseen. In der Stufe Tavanasa der KVR werden 100% der Zuflüsse in Wasserfassungen gefasst. Das Einzugsgebiet sämtlicher Wasserfassungen beträgt 253,8 km², wovon 39,6 km² auf die obere Stufe entfallen. Das direkte Einzugsgebiet der Stauseen der oberen Stufe beträgt 62,3 km².

3. Fassungseigenschaften

3.1 Fassungen mit manuellen Spüleinrichtungen

Bis auf die Wasserfassung Casatscha sind alle Fassungen in der oberen Stufe der KVR mit manueller Spülung ausgerüstet. Die Zugänglichkeit ist sehr unterschiedlich, zum Teil mit einem Personenwagen möglich, zum Teil

mit einem längeren Fussmarsch verbunden. In der Regel ist eine Spüleinrichtung nach dem System «Lutz» eingerichtet.

3.2 Wasserfassung Casatscha

Eine Übersicht über die Bauweise der Wasserfassung Casatscha und ihren Entsander ist in Bild 1 dargestellt. Die automatische Spülvorrichtung nach dem System «Lutz» funktioniert ohne äussere Kraftzufuhr wie folgt: Im Normalbetrieb halten der Wasserstand im Entsander und der Permanentablauf der Sandabtastung die Waage. Wenn bei gefülltem Absetzbecken im Entsander kein Wasser mehr durch die Sandabtastung zum Permanentablauf fliesst, entlastet sich die Waage. Dadurch wird das Zylinderventil geöffnet, Wasser beginnt vom Entsander in den Zylinder

Bezeichnung	Typ	Höhe (m ü.M.)	Entsander (m ³)	Fassungsmenge (m ³ /s)	Spülung	Fremdenergiezufuhr	Baujahr
<i>KVR, Sedrun</i>							
Val Val	HF	1981,1	130	1,5	manuell	nein	1966
	NF		kein	0,2	keine	nein	1966
	NF		10	0,1	manuell	nein	1966
Oberalp	HF	1975,1	40	0,6	manuell	nein	1966
	NF		kein	0,1	manuell	nein	1966
Nurschala	HF	1968,1	32	0,2	manuell	nein	1966
Tgatlems	HF	1976,6	29	0,4	manuell	nein	1966
Tuma	HF	1966,2	90	1,5	manuell	nein	1966
Alpetta	HF	2001,0	3	0,1	manuell	nein	1962
Fops	HF	2121,50	3	0,1	manuell	nein	1962
Val Uffieren	HF	1940,9	383	4,0	manuell	nein	1968
Val Casatscha	HF	1955,2	209	2,0	autom.	nein	1968
Val Vatgira	HF	2014,0	78	1,0	manuell	nein	1963
	NF		3	0,1	manuell	nein	1963
Davos Glatschers	HF	1940,1	46	0,6	manuell	nein	1963
	NF		kein	2,0	manuell	nein	1963
	NF		3	0,1	manuell	nein	1963
Val Gannaretsch	HF	1920,0	39	0,8	manuell	nein	1963
Gierm oben	NF	1960,0		1,2	manuell	nein	1963
	NF			0,1	manuell	nein	1963
	NF			0,1	manuell	nein	1963
<i>KVR, Tavanasa</i>							
Strem	HF	1344,5	10	3,0	manuell	nein	1962
Sedrun	HF	1340,0	880	8,0	autom.	ja	1962
Val nalps	HF	1330,4	240	2,0	manuell	ja	1961
Gierm unten	HF	1347,1	70	0,7	manuell	nein	1961
Val da Crusch	HF	1313,3	23	0,4	manuell	nein	1961
Medel	HF	1299,1	620	8,0	autom.	ja	1961
Val Plattas	HF	1327,5	240	4,0	autom.	ja	1961
Val Vallesa	HF	1325,2	300	3,0	manuell	ja	1963
Val da Cahó	HF	1317,1	3	0,1	manuell	nein	1963
Val Rentiert	HF	1306,6	20	0,4	manuell	nein	1962
Val Nadels	HF	1354,3	36	0,8	manuell	nein	1963
Somvixerhain	HF	1277,0	4300	30,0	autom.	ja	1961
<i>KWI, Tavanasa</i>							
Tavanasa	HF	804,0	1280	12,0	autom.	ja	1988
<i>KWI, Panix</i>							
Ranasca Süd	HF	1463,0	20	0,3	autom.	ja	1990
Ranasca Nord	HF	1457,8	100	1,2	autom.	ja	1990
Ual da Siat	HF	1499,3	415	4,0	autom.	ja	1990

Tabelle 1. Übersicht über die Fassungen der KVR und KWI.

derschacht zu strömen. Durch die Verbindung zum Schwimmerschacht der Einlaufschütze (links im Bild) fliesst ebenfalls Wasser, der Schwimmer steigt an und schliesst die Einlaufschütze bis auf wenige Zentimeter Restöffnung. Im Zylinderschacht steigt der Wasserstand weiter an, und durch das Saugrohr fliesst Wasser in den Schacht des Hauptschwimmers. Dieser betätigt die Spülsschütze, welche öffnet und den Spülvorgang einleitet. Wenn diese ganz geöffnet ist, klinkt das Zylinderventil aus und schliesst. Dadurch ist das Zufließen von Wasser aus dem Entsander unterbrochen. Der Entsander entleert sich. Schliesslich fliesst kein Wasser mehr durch das Saugrohr und die Spülsschütze schliesst. Die Einlaufschütze öffnet, wenn der entsprechende Schwimmer sich wiederum abgesenkt hat. Der Gleichgewichtszustand stellt sich wieder ein, bis der Zulauf durch die Sandabtastung wieder unterbrochen und ein neuer Spülvorgang eingeleitet wird.

3.2 Wasserfassung Plattas

Die Wasserfassung Plattas ist ebenfalls mit einer automatischen Spülleinrichtung ausgerüstet. Diese funktioniert im Prinzip analog zum System in Casatscha. Da die Fassung aber mit elektrischen Zuleitungen ausgerüstet ist, ist auch die Steuerung elektrifiziert und mit einer Hydraulik versehen. Der Betrieb einer Umleitschütze für die Geschiebeumleitung soll von Hand- auf automatischen Betrieb umgestellt werden. Ein Limnograf misst einen allfälligen Überfall und löst eine Meldung nach Tavanasa aus.

3.3 Wasserfassung Tavanasa

Die Wasserfassung Tavanasa der KWI ist eine Wehrfassung im Vorderrhein. Sie besteht aus drei Wehröffnungen zu je 16 m Breite. Nebst der Zuleitung ins Ausgleichsbecken Tavanasa wird Wasser für die Dotierung des Vorderrheins mit 2 bis 5 m³/s je nach Jahreszeit sowie für den Fischpass entnommen. Der Einlauf ist mit zwei Schützen versehen. Die Einlaufrechen werden durch eine automatische, mit Videokamera überwachte Rechenreinigungsanlage gereinigt. Die Entsanderanlage besteht aus zwei parallelen Kanälen. Die Spülungen werden in der Regel manuell ausgelöst, weil der Stauraum der Fassung als gutes Absetzbecken wirkt und Spülungen selten notwendig sind.

3.4 Wasserfassung Ual da Siat

Bei dieser Fassung handelt es sich um eine Tirolerfassung. Der Entsander funktioniert nach dem System Bieri. Zur Sandabtastung werden Vega-Schwingssonden eingesetzt. Die obere der zwei Sonden meldet den Spülbefehl nach Tavanasa. Die Zuflussmessung

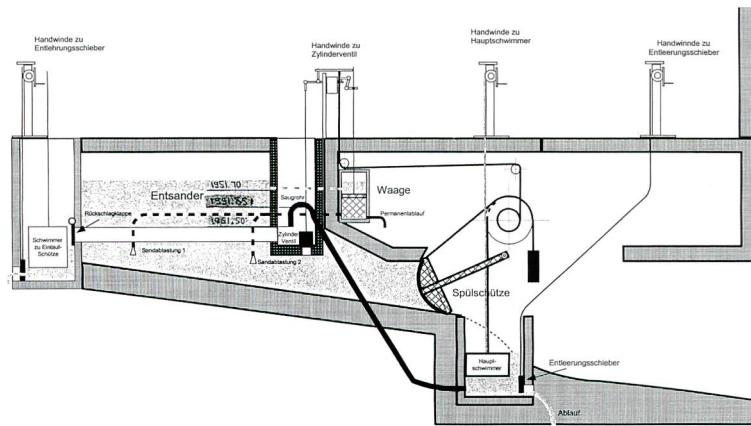


Bild 1. Übersichts- schema der Wasser- fassung Casatscha.

erfolgt indirekt über eine Wasserstandsmessung mit Hilfe des Einperverfahrens. Der Zufluss wird nach Tavanasa fern übertragen. Die Spülung dauert eine fest einstellbare Zeitdauer von zirka 3 Minuten. Wenn das Festmaterial nicht genügend schnell abgeschwemmt wird, wird auch bei offenem Spülschütz ein Teil des Wassers in den Stollen geleitet. Durch die Zuflussmessung erfolgt eine entsprechende Signalisierung in Tavanasa, welche die Auslösung weiterer Massnahmen zur Folge hat. Im Normalfall sind die automatischen Spülvorgänge blockiert. Sie werden unter Berücksichtigung folgender Kriterien freigegeben:

- Störmeldung «Spülbefehl anstehend»²,
 - Eintreten von Niederschlägen,
 - andauernde Schlechtwetterphase.

Für den Betrieb im Winter besteht ein Wintereinlauf, damit die kleine fassbare Wassermenge konzentriert eingeleitet werden kann und so Vereisung vermieden wird. In der Fassung Ual da Siat wurde nach dem Unwetter 2000 ein Einlaufrechen in den Druckstollen nachgerüstet, der die Peltonturbinen von größerem Sand und Kies schützen soll. Dieser Rechen besteht aus Stäben mit 14 mm Öffnung, welche sich nach hinten konisch öffnen. Der Rechen wird mit einem Schwimmerschalter auf Überfüllung überwacht.

Erfolgt eine Ableitung der Fassung, wird die Einlaufschütze geschlossen und die Umleitschütze geöffnet. Die Rechengruben wird dabei gespült. Die Spülshützen sind offen. Ableitungen erfolgen:

- manuell ab Tavanasa über die Fernwirk-anlage,
 - über Druckschalter bei Ausfall der Automatik,
 - durch die Automatik, wenn der Abfluss mehr als 110% des Sollwerts von $4 \text{ m}^3/\text{s}$ erreicht,
 - bei Verstopfung des Feinrechens durch den Schwimmerschalter,
 - wenn mehr als drei Spülungen innerhalb einer gewissen Zeit (momentan 30 Minuten) erfolgen,

- durch die zweite Vega-Sonde vor der Überfallkante des Entsanders.

Um die Abnutzung der Bieri-Entsan-
derplatten mit zeitabhängiger Abtastung zu
vermeiden, ist die Anlage auf eine Vega-
Sandabtastung (24-Std.-Funktion) umge-
stellt worden.

4. Allgemeine Erfahrungen

Die Wartung der Wasserfassungen erfolgt aus Sicherheitsgründen immer durch zwei Wasserwärter. Für die Rechenreinigung besteht Anschnallpflicht. Im Hochwasserfall werden zusätzliche Kontrollen eingesetzt, wozu dienstfreie Wasserwärter aufgeboten werden. Die Wasserwärter müssen die Anlagefunktionen gut kennen, um einen sicheren Betrieb gewährleisten zu können. Eine periodische Schulung ist unerlässlich, um Schwachstellen aufzudecken. Elektrisch automatisierte Fassungen sind bei der Umstellung vom Sommer- auf den Winterbetrieb nach Checkliste zu prüfen. Weitere Voraussetzungen für einen einwandfreien Betrieb sind gutes Personal, eine enge Zusammenarbeit zwischen Wasserwärtern und Instandhaltungsgruppe sowie das einwandfreie Funktionieren der Fernwirkanlagen.

¹ Die Wasserfassungen Ranasca Süd und Nord leiten ihr Wasser direkt in den Stausee Panix ein.

² Die Freigabe der Spülung wird bei «Schönwetterperioden» in die Abendstunden verlegt, um einer Personengefährdung im Bach vorzubeugen.

Dieser Bericht ist die schriftliche Fassung eines Beitrags des Autors anlässlich des Forum Wasser Rapperswil vom 8. November 2002 zum Thema «Entsanderanlagen: Erfahrungen – Stand der Technik».

Anschrift des Verfassers

Peter Rätz, Zentralenchef, Zentrale KVR, CH-7162 Tavanasa.

DIE EXPERTEN - FÜR MESSTECHNIK

SWAN-typische Komplettlösung



Online Ammonium- oder Nitratmessung direkt im Medium.
Einfachste Handhabung und Wartung vor Ort.

Online Messsysteme:

- Ammonium
- Nitrat
- Sauerstoff
- pH
- Redox
- Leitfähigkeit

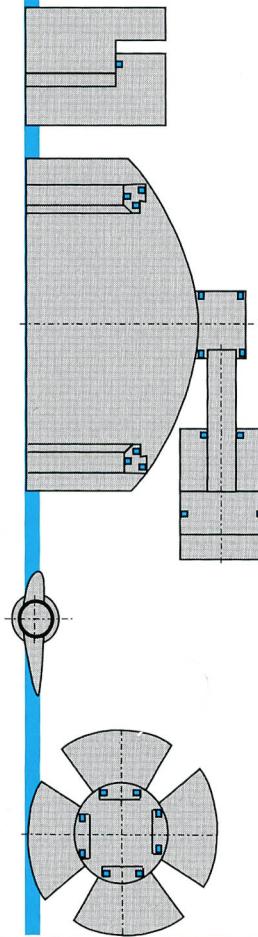
Einsatzbereiche:

- Abwasser
- Trinkwasser
- Oberflächengewässer
- Fließgewässer
- Badewasser
- Prozesswasser

Dichtungs- kompetenz

MANOY® Systemdichtungen WP

Systemintegration durch Anpassung der Dichtelemente



Expansion

Schiebering

Drehzapfen

Servomotor

Leitschaufel

Kaplanschaufel

Betriebsdruck: bis 400 bar

Durchmesser: beliebig

Schmierung: Wasser / Fett, trockenlauffähig

Kavitation und abrasives Wasser } über Werkstoffauswahl
beherrschbar