

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 8 (1915-1916)

Heft: 17-18

Artikel: Das Problem eines Kraftwerkes am Vorder- und Medelserrhein bei Disentis, Kanton Graubünden [Schluss]

Autor: Killias

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920607>

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.](#)

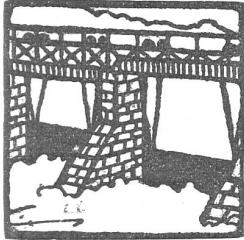
Terms of use

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>

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK, WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFFAHRT .*. ALLGEMEINES PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN VERBANDES FÜR DIE SCHIFFFAHRT RHEIN-BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR. O. WETSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE IN BASEL



Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.
Abonnementspreis Fr. 15. — jährlich, Fr. 7.50 halbjährlich
für das Ausland Fr. 2.30 Portozuschlag
Inserate 35 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile
Erste und letzte Seite 50 Cts. Bei Wiederholungen Rabatt

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär
des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH
Telephon 9718 Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich
Verlag und Druck der Genossenschaft „Züricher Post“
Administration in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon 3201 Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

№ 17/18

ZÜRICH, 10. Juni 1916

VIII. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis:

Das Problem eines Kraftwerkes am Vorder- und Medelserrhein bei Disentis, Kanton Graubünden. (Schluss.) — Die Temperatur des Bodenreliefs. — Wasserkraftausnutzung. — Schifffahrt und Kanalbauten. — Mitteilungen des Reussverbandes.

Das Problem eines Kraftwerkes am Vorder- und Medelserrhein bei Disentis, Kanton Graubünden.

Von Ingenieur Killias.
(Schluss.)

E. Projekt Killias.

Auch dieses, bereits im Jahre 1912 aufgestellte Projekt soll möglichst objektiv untersucht werden.¹⁾

Sein Hauptunterschied von den zwei anderen Varianten besteht darin, dass der Vorderrhein und dessen Zuflüsse bis zur Einmündung des Somvixerrheines ausgenützt, und dass der Abfluss der Val Russein und der Bäche bei Rabius, bis und mit dem Bache der Val Punteglia²⁾ in der Meereshöhe von 1760³⁾ zu einer Anlage zusammengezogen wird.

Das Projekt sieht vier Maschinenhäuser mit fünf Zentralen vor.

1. Kraftwerk Disentis.

Dieses umfasst die Ausnutzung der Bäche der Val Cornera, Val Nalps, Val Gierm und Medelserrhein auf der rechten Talseite und der Val Strim

¹⁾ Da zudem die Konzession an diesen Wasserkraften grundsätzlich bereits erteilt ist, so ist jeglicher Unterschiebung besonderer Interessen der Boden entzogen.

²⁾ Nicht Puntaiglas.

³⁾ Die Koten, wie die übrigen Zahlenangaben sind selbstverständlich nur als angenähert zu verstehen.

und Val Segnes auf der linken Talseite auf der Höhenstufe 1840 bis 1270, wobei die zwei Druckleitungen als kommunizierende Röhren zusammenhängen. Die Wasserfassung und Zuleitung des Cornerabaches und die Anlage der Stauseen Nalps und Sta. Maria sind ähnlich disponiert wie beim Projekte Buss. Die einzelnen Modifikationen und Ergänzungen sind oben besprochen. Über die Disposition der Zuleitungsstollen zum Ausgleichweier auf der Alp Pazzola mit 20,000 m³ Inhalt, der Druckleitungen und der Zentrale gibt die Situationskarte Auskunft. Die längste Stollenzwischenstrecke beträgt 2,6 km.

Bei einem Nutzinhalt beider Stauseen von 50 Millionen m³ Wasser erhalten wir für die Winterperiode von 180 Tagen, unter Berücksichtigung des Ausgleiches mit dem unteren Kraftwerke im Herbst und Frühjahr, einen konstanten Wasserzufluss von 3200 l/sek. Das Einzugsgebiet von zirka 100 km² ergibt bei einem mittleren Abflusskoeffizienten von 6 l/sek./km² über den Winter eine nutzbare Wassermenge von 600 l/sek. Bei einem Nettogefälle von 555 m und einer Wassermenge von 3800 l/sek. erhalten wir eine konstante Kraft von rund 21,000 PS. Infolge der günstigen Lage des Ausgleichweiers auf der Alp Pazzola werden die Überlaufverluste auf ein Minimum reduziert und eine wechselnde Kraftnutzung bis zu 40,000 PS., sei es dann Spitzen- oder Saisonkraft, auf rationelle Weise ermöglicht.

2. Kraftwerk Curaglia.

Die Disposition dieser Anlage liegt ähnlich derjenigen des Projektes Buss, nur dass das Nettogefälle infolge der höher gelegenen Wasserfassung des Medelserrheines (1560) und des Baches der Val Plattas (1980), sowie infolge der tieferen Meereshöhe

höhe der Zentrale (1270), 280 m und 700 m, anstatt 200 und 460 m beträgt. Infolge der kleinen Ausgleichweier erhalten wir minimale Winter-Turbinenleistungen von 700 PS. und 350 PS.

3. Kraftwerk Surrhein-Somvix.

Es umfasst sowohl die Ausnutzung des Vorder- und Medelserrheines mit Seitenbächen, als des Somvixerrheines mit einem gemeinsamen Wasserschloss auf der Meereshöhe 1240.

Massgebend für diese Höhenlage ist der Stausee von Curaglia mit einer Überlaufhöhe von 1269 und einer natürlichen Absenkung bis 1250. Der Vorderreinstollen nimmt mittelst eines Seitenstollens auch den Abfluss des Kraftwerkes Disentis auf, sowie des mittelst eines Syphons zugeleiteten Abflusses der Bäche Clavianev, Acletta und Segnes. Ebenso wird der Russeinerbach bei Madernal durch ein Stollenfenster bei Cavardiras einbezogen. Die Ausnutzung des Somvixerrheins kann als eigene Anlage, für welche die Konzession an eine andere Gesellschaft von der Gemeinde Somvix bereits erteilt wurde, hier nicht einbezogen werden.

Um ferner einen Ausgleich der relativen Frühjahrs- und Herbsthochwasser herbeizuführen, sind die kleinen Stauseen von Sedrun und Curaglia mit einem Nutzinhalte von 8 Millionen m³ von grossem Werte. Das Einzugsgebiet beträgt, ohne den Somvixerrhein und ohne den höher gefassten Teil des Russeinerbaches, total 292 km². Bei einem ausgeglichenen Abflusse von 10 l/sek./km² und einem Zuschusse aus den Stauseen von 58 Millionen m³ respektive von 4100 l/sek. erhalten wir eine konstante Wassermenge von 7000 l/sek. Bei einem Gefälle von 350 m lässt sich eine konstante Turbinenleistung von rund 25,000 PS. erzielen.

4. Kraftwerk Rabius.

Diese Anlage sammelt den Abfluss der Bäche von Cavrein bis Punteglias im Ausgleichweier in der Val Luven auf der Meereshöhe 1760. Es mag dabei einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben, ob und inwieweit in der Alp Russein ein kleiner Stausee rationell zu erstellen ist oder nicht.

Da die Abflüsse der Geröllhalde „La Gonda“ nach anderweitigen Beobachtungen und mit Hinsicht auf den Betrieb diverser Mühlen und Sägen an diesen Bächen wasserergiebig sind, so dürfen wir mit einem minimalen spezifischen Abflusse von 5 l/sek./km², oder von 280 l/sek. rechnen, bei einem Einzugsgebiet von 56 km². Bei einem Nettogefälle von 875 m erhalten wir eine Minimalkraft von 2500 PS. und eine 200 Tage währende Sommerkraft von 15,000 PS.

F. Vergleich der drei Projekt-Varianten.

Da bei allen drei Projekten ungefähr gleichviel Sommerkraft gewonnen werden kann, so mögen hier nur die konstanten Minimalkräfte einander gegenüber gestellt werden.

	Froté & Co. PS.	A.-G. Buss & Co. PS.	Killias PS.
Zentrale Sedrun-Disentis	500	24,600	21,000
„ Platta-Curaglia	220	{ 200 420	{ 350 700
„ Disentis-Surrhein	{ 370 930 680 ca. 30,000	14,800	25,000
„ Madernal-Rabius	{ 1,300 1,100	{ 1,640 5,300	2,500
Total Minimalkraft	35,100	46,960	49,550 oder rund 50,000

Hiebei ist noch zu bemerken, dass das Projekt Buss unrichtigerweise mit einem regulierten Abflusse der oberen Stauseen von 4350 l/sek. rechnet, anstatt mit 3800 l/sek. Ferner vermindert sich das Gefälle der Zentrale Madernal um 12 m. Infolgedessen reduziert sich die Kraftausbeute beim Projekte Buss & Co. um 4785 + 565 + 20 = 5370 PS.

Was die Baukosten anbetrifft, so ist das Froté'sche Projekt sicherlich nicht billiger, als dasjenige von Buss. Dagegen, abgesehen von der geringeren Kraftausbeute, wird der Betrieb der Hauptzentrale des ersteren durch unvermeidliche Stösse in den flachen Zwischenstrecken der allzulangen Druckleitung empfindlich gestört werden.

Die Baukosten der Varianten Buss und Killias stellen sich für die Zentralen Sedrun-Disentis und Platta-Curaglia annähernd gleich. Bei den anderen Kraftwerken dagegen werden sich die Ausbaurkosten infolge der Stauseen Sedrun und Curaglia, infolge der Zuleitung der Bäche Segnes, Acletta und Russein, sowie infolge des 8,8 km langen Stollens Curaglia-Surrhein mit ungünstigen geologischen Verhältnissen, nach dem Projekte Killias um 5—6 Millionen Franken höher stellen. Dafür werden aber auch 8000 PS. mehr gewonnen.

Ferner fällt die ungünstig gelegene Zentrale Disentis, sowie die Stufe Disentis-Madernal weg. Der Betrieb wird durch die Konzentration der Kraft in 2 oder besser 1½ Hauptzentralen, anstatt 3, vereinfacht und verbilligt. Endlich werden im Projekte Killias sämtliche Wasserkräfte des Vorderrheines mit Zuflüssen bis Surrhein-Truns gewissermassen restlos zu Nutze gezogen, im Interesse eines höheren Wasserzinsertes für die Gemeinden und noch mehr im Interesse einer grossen Erhöhung des späteren Rückfallwertes.

Schlussbemerkungen.

Es besteht im Vorderrheintale die Möglichkeit, weitere grosse Kraftwerke mit ebenso guten Rentabilitätsverhältnissen auszubauen. Es wäre deshalb zu wünschen, dass der in Gründung begriffene „Rheinverband“ die Initiative zur einwandfreien Abklärung des Abflussregimes dieser Gewässer ergreifen wollte,

damit durch die Erledigung dieser wichtigen Vorarbeiten einem Ausbau derselben, als Folge des nach dem Weltkriege erwarteten industriellen Aufschwunges, ein Hindernis weniger entgegenstehe.



Die Temperatur des Bodenreliefs.

Von Dr. J. Maurer, Direktor der eidgen. meteorologischen Zentralanstalt, Zürich.

Die Bodentemperatur, namentlich im Gebirgsrevier, ist für den Wasserwirtschafter nicht ohne Interesse, denn deren Kenntnis (samt derjenigen der Lufttemperatur) vermittelt die Beantwortung verschiedener Fragen, die bei hydrotechnischen Anlagen im Hochgebirge manchmal zur Diskussion gelangen.

Oft wird gefragt, zum Beispiel, in welcher Höhenzone erreicht die Bodenwärme bestimmte tiefere Werte, wenig über dem Eispunkt und in welchem Niveau bleibt sie im Durchschnitt beständig unter Null? Welches ist die mittlere Differenz zwischen Boden- und Lufttemperatur nahe der Region des ewigen Schnees, und in welcher Höhe hört die Schmelzung durch Bodenwärme an der untern Gletscherfläche auf, usw.?

Vor allem ist hier daran zu erinnern, dass die Temperatur in der oberflächennahen Schicht — die wir stets im Auge haben — immer höher ist, als die Temperatur der aufruhenden Luftschicht. Für die kurze sommerliche Zeit im Hochgebirge ist das fast selbstverständlich, da die starke Intensität der Sonnenstrahlung auf den alpinen Höhen die Bodenwärme — unter Umständen sogar ziemlich erheblich — über die Lufttemperatur bringt. Dasselbe ist aber auch zur Winterzeit der Fall, denn da wird durch die die Wärme nur schlecht leitende Schneedecke dem Boden aller Schutz vor Abkühlung durch Ausstrahlung gewährt. Daraus resultiert dann im Jahresmittel ein mit der Höhe zunehmender Temperaturüberschuss gegenüber der Luftwärme; für die Monate Oktober bis März ist dieser Überschuss sogar noch meist erheblich grösser als im Sommer (Juni bis August). Das zeigen uns die Beobachtungen von Sils-Maria im Ober-Engadin und vom Hospiz an der Bernina deutlich. Schatten- und Sonnenseite in der Auslage modifizieren allerdings auch da die Resultate oft ziemlich bedeutend. Natürlich ist die Bodentemperatur auch nahe von demselben Wert wie die Quelltemperatur im selben Höhengniveau und in gleicher Exposition.

In unserem Lande haben wir eine hübsche Sammlung von Bodentemperaturen aus den verschiedensten Höhen-Niveaux, vornehmlich aus Bodentiefen bis zu 1,20 m; dieselben haben bis heute aber kaum eine praktische Verwertung gefunden.

Wie bekannt, ist die mittlere Bodentemperatur an einem gegebenen Punkte der Oberfläche ohne direkte Beobachtungen nur sehr ungefähr zu bestimm-

men; sie hängt ja nicht bloss von einer Reihe meteorologischer Faktoren ab, sondern es sind auch die Oberflächengestaltung, Auslage (Gehänge, Neigung) und die weiteren örtlichen Einflüsse (Bodenbeschaffenheit, Schmelz- und Sickerwasser etc.) massgebend und deren Wirkung ist oft recht schwierig einzuschätzen. Das zeigt sich deutlich, insbesondere in den mustergültigen, langen Beobachtungsreihen, welche in den Jahren 1899 bis 1908 von der ad hoc bestellten geologischen Kommission anlässlich des Baues des Simplontunnels ausgeführt worden sind und die uns durch Professor Schar dt erst kürzlich in seiner verdienstlichen Arbeit „Die geothermischen Verhältnisse des Simplongebirges in der Zone des grossen Tunnels“ zugänglich gemacht wurden.¹⁾ Diese sehr wertvollen geothermischen Beobachtungen aus der oberflächennahen Schicht des Bodens — längs eines ganzen Profils bis zu einer Höhe von 2800 m — bezweckten eine genauere Bestimmung der mittleren Bodentemperatur als Ausgangspunkt für die Temperaturzunahme nach dem Gebirgsinnern. Die in der Nähe der Tunnelportale gelegenen Stations-Thermometer wurden allwöchentlich abgelesen, die übrigen im Mittel wenigstens einmal im Monat, solange sie zugänglich waren. Die im Winter unzugänglichen Hochstationen wurden mit Minimalthermometern versehen, welche beim ersten Besuch mit Sommeranfang die momentane Felstemperatur und die tiefste Wintertemperatur ergaben. Der Zeitpunkt, an welchem das Minimum eintrat, wurde durch ein allwöchentlich abgelesenes, im Kellergeschoss des Simplonhospiz (2008 m) aufgestelltes Lamont'sches Thermometer gegeben und die fehlenden Punkte durch Interpolierung ergänzt. Aus der planimetrierten Oberfläche der Kurve wurde hierauf die mittlere Bodentemperatur für die ganze Beobachtungszeit berechnet.

Weiteres, zum Teil langjähriges Material über Bodentemperaturen bis zu 1,20 m Tiefe in höhern Lagen (neben den älteren von Pruntrut, Bern und Interlaken von 1869—1887 und denen von Stapf im Gotthardgebiet), liefern uns die Station Haidenhaus seit 1891 (auf dem Thurgauer „Seerücken“ 695 m ü. M.), die Beobachtungsposten Rigi-Scheidegg (1894 und 1895 in 1665 m ü. M.), Sils-Maria im Engadin in 1809 m Seehöhe (August 1893—1904). Dazu tritt noch die temporäre botanisch-biologische Station auf dem Bernina-Hospiz (Juni 1905 bis September 1906) in 2310 m, welche ebenfalls in ihrem Programm Erdbodentemperaturen bis 1,20 m umfasste.

Endlich besteht noch eine kurze, wenig bekannte Serie solcher Bodentemperaturen von der früheren Dollfußstation auf dem Theodulpass in 3330 m Höhe aus den Jahren 1865 1866. Es sind Messungen bis zu 90 cm Bodentiefe an einzelnen Tagen im

¹⁾ Siehe die Festschrift der Zürcher Universität (von 1914) und G. Niethammer „Die Wärmeverteilung im Simplon“ im „Eclogae geol. Helvet.“, Vol. XI, No. 1 (1910).