

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt
Band: 1 (1908-1909)
Heft: 21

Artikel: Das Niederried-Kallnacher Werk
Autor: Schafir, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920193>

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: 13.10.2024

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

erklären lassen muss. Es ist dies ein Beweis, wie ungenau die Schlüsse werden können, wenn auf die zwar in allen Fällen unentbehrliche, sowie in vielen wohl allein massgebende Kenntnis oder Bestimmung der Niederschlagsmengen, und die aus anscheinend ähnlichen oberflächlichen, topographischen Verhältnissen ermittelten Abflusskoeffizienten, das heisst die Abflussmenge per km² solcher Einzugsgebiete abgestellt wird, ohne das in Betracht fallende Gebiet selbst einer ganz genauen Prüfung zu unterziehen und die lokalen, namentlich geologischen Verhältnisse und erdphysikalischen Vorgänge genauer zu untersuchen.



Das Niederried-Kallnacher Werk *).

Nach dem technischen Erläuterungsbericht von Oberingenieur A. SCHAFFIR.

Die neue Wasserwerkanlage an der Aare und Saane bei Niederried-Kallnach, für welche kürzlich den Berner Kraftwerken (früher Kander- und Hagnekwerk) von der bernischen Regierung die Konzession erteilt worden ist, bezweckt die Ausnutzung des Gefälles der Aare und der Saane zwischen Niederuntigen und Wileroltigen bis zur Walperswilerbrücke über den Aarekanal. Es wird beabsichtigt, dem Fluss bis zu 60 m³ Wasser zu entnehmen, in der Voraussetzung, dass auch bei niederstem Wasserstand mindestens 1 m³ durch das Bett der Aare abgelassen wird.

Die Aare wird oberhalb Niederried bei St. Verenamatten gestaut. Das dem Fluss entnommene Wasser wird unter dem Kallnachwald im gemauerten Tunnel gegen das Dorf Kallnach geführt. Das Trasse geht westlich vom Dorf gegen das Maschinenhaus, das dicht an die Eisenbahnlinie Lyss-Murten und jenseits derselben zu stehen kommt. Vom Maschinenhaus zieht sich der Unterwasserkanal in gerader Linie durch das grosse Moos gegen die Walperswiler Kanalbrücke, wo er in den Aarekanal einmündet. Es ist ein variables Gefäll von 22,8 bis 18,83 m vorhanden, dem ein Nettogefäll von 22,7 bis 18,34 m entspricht. Das im Minimum auszunutzende Wasser beträgt im Kallnachwerk 21 m³ per Sekunde; das entspricht einer Kraft von 4767 P. S. bei Niederwasser und 11,004 bei Hochwasser.

Das Wehr in der Aare kommt in die Gegend der St. Verenamatten zu stehen. Es lehnt sich auf der linken Seite an gewachsenen Mergelfelsen, auf der rechten Seite an den Hochwasserdamm, der vom Wehr bis zum Hügel von Ostermanigen reicht. Das Wehr wird durchwegs pneumatisch bis auf den Mergelfelsen fundiert. In dem Wehrkörper sind fünf Öffnungen, zwei Grundablässe von 10 m Breite auf 8 m Höhe, und drei Wehröffnungen von 10 m Breite auf 4 m

Höhe eingebaut. Die beiden Grundablässe sind im Stromstrich angeordnet, die Grundablassöffnungen durch eiserne Doppelschützen, die auf Rollen laufen, abgesperrt, die Wehröffnungen durch eiserne Rollenschützen abgeschlossen, sämtliche Schützen durch Gegengewichte ausbalanciert. Die Gegengewichte der untern Grundablassschützen sind in den Pfeilern angeordnet, da es dadurch möglich ist, die ganze Konstruktionshöhe in Verbindung mit den Doppelschützen auf ein Minimum zu reduzieren. Durch die Anordnung zweier nebeneinanderrollender Grundablassschützen wird die allzugrosse Reibung vermieden. Die Manipulation des Hebens der Schützen wird viel einfacher, die Regulierbarkeit im Betrieb viel grösser. Die Pfeiler werden um die Hälfte der ganzen Schützenhöhe niedriger und dabei wird dem Strom bei aufgezogenen Schützen die Hälfte der sonstigen Angriffsfläche dargeboten. Damit die beiden Schützen neben einander rollen können, ist die obere flussaufwärts, die untere flussabwärts gebogen. Die Unterkante der aufgezogenen Schützen ist 0,9 m höher als das höchste Hochwasser. Diese Distanz wird genügen, um die allfällig schwimmenden grössern Gegenstände durchzulassen. In der linksseitigen Wehrschütze ist eine kleine Schütze von 2 m Breite und 1,5 m Höhe zum Durchlassen von Eis im Winter und Gestrüpp bei mittlern Wasserständen angeordnet; sie wird nach unten hinter die grosse Schütze heruntergelassen.

Von den weiteren technischen Anordnungen erwähnen wir, dass der flussabwärts liegende Teil der Wehrschwelle mit Gegengefäll angeordnet ist, womit eine Art Wassersack zum Schutz des Mauerwerks gegen die herabstürzenden Wasser- und Geröllmassen gebildet wird. Auf die ganze Breite des Wehres wird zum Schutz gegen Unterspülungen ein 17 m breiter Abfallboden ausgeführt. Er stützt sich flussaufwärts auf eine Stufenmauer von grossen Betonblöcken. Der Raum zwischen diesen Betonblöcken und dem Wehrkörper wird in den tiefern Stellen mit Steinen ausgefüllt. Der eigentliche Abfallboden wird durch eine 80 cm dicke Betonschicht gebildet, die mit einem Ladenbelag versehen ist. Um die Kolkungen an beiden Ufern unterhalb des Wehres zu vermeiden, ist dort eine allmähliche Verbreiterung vorgesehen. Der Fuss der Uferböschungen wird auf eine Länge von 20 m unterhalb vom Wehr mit gemauerten Caissons und auf weitere 30 m Länge mit einer aus I gebildeten Pfahlreihe, zwischen welche Beton eingebracht wird, gesichert. Die unvermeidlichen Kolkungen oberhalb der Grundablässe werden durch Steinwürfe unschädlich gemacht.

Das gesamte Durchflussvermögen aller Öffnungen wird auf 1600 m³ berechnet, ein Wasserquantum, das einem Katastrophenhochwasser gleichkommt und unbedingt als absolutes Maximum angesehen werden muss.

Über die Geschichte abfuhr im gestauten Wasser ist folgendes zu bemerken: Nach dem Projekt kommen

*) Siehe Nr. 16, S. 258 und Nr. 18, S. 288 der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“.

die Staudämme teilweise bis zu 20 m an die Korrektionslinie zu liegen. Die geschiebeführenden Hochwasser werden auf diese Weise in einem verhältnismässig kleineren Profil befördert, als wenn sich der Fluss auf ein ausgedehntes Hinterland ausbreiten könnte. Die Geschiebeabfuhr würde daher eine mehr konzentrierte und hätte ausschliesslich im korrigierten Gerinne zu erfolgen. Mit Nachdruck soll dabei noch erwähnt werden, dass gerade die in Ausführung begriffene Korrektion der Aare, soweit sie auch das Stauegebiet des vorliegenden Projektes berührt, ganz wesentlich zur Geschiebeförderung beitragen wird.

Obschon ein nicht unbedeutender Stau das Durchflussprofil bei niederen Wasserständen erheblich vergrössert, so gehen doch die alljährlich eintretenden Hochwasser mit einer Geschwindigkeit von bis zu 2 m ab. Die grossen Geschwindigkeiten, die jährlich wiederkehren, lassen die Befürchtungen über die Sohlenerhöhungen und dies namentlich im Gebiet der Saanemündung und unterhalb kaum aufkommen.

In vorzüglicher Weise vermittelt auch das Wehr den Geschiebetransport. Die beiden Grundablässe vermögen schon grössere Hochwasser allein abzuleiten. Die hiebei auftretenden Geschwindigkeiten, bis zu 5 m betragend, bieten unstreitig gute Gewähr für eine ausgiebige Geschiebeabfuhr, die ihre Wirkungen überdies auch nach oben fortsetzen wird. Zur Bekräftigung obiger Ausführungen möge hier noch erwähnt werden, dass unter analogen Verhältnissen weder die Kraftwerke Chèvres bei Genf mit der geschiebereichen Arve, noch die Beznau in dieser Beziehung etwas nachteiliges aufweisen.

Die Wasserfassung befindet sich auf der linken Seite des Flusses —18,0 m oberhalb dem Wehr. Sie ist genau winkelrecht zum Wehr angeordnet. Das vom Hochwasser mitgeführte Holz etc. geht infolgedessen durch die geöffnete Wehrschütze herunter, da die Wassergeschwindigkeit in der Wehrrichtung bedeutend grösser ist als in der Richtung zum Einlauf. Die Einlaufschwelle liegt auf Cote 461,60 m, also 5,6 m höher als die Wehrschwelle. Es ist somit mit Sicherheit anzunehmen, dass kein grobes Geschiebe in den Einlauf gelangt. Der Einlauf ist durch vier, 6,0 m breite und 2,0 m hohe eiserne Schützen abschliessbar, die zwischen eisernen Böcken gleiten. Vor diesen Schützen befindet sich ein grober vertikaler Röhrenrechen, der nur 1,0 m unter das höchst gestaute Wasser heruntergeführt wird. Das Wasser tritt durch die bereits erwähnten Schützen in eine Kammer von 6,0 m Breite und 24,0 m Länge, die sich gegen den Stollen verjüngt. Dieser Übergang ist durch zwei Gewölbe abgedeckt. Vor dem Beginn des Übergangs ist ein 20 m langer feiner Rechen angeordnet. Die Einlaufkammer wird mit starkem Seitengefälle gegen eine zentral gelegene Rinne ausgeführt. Diese Rinne mit 4,5% Gefälle führt zur Leerlauföffnung, durch die der sich in der Kammer ansammelnde Sand und Schlamm in die

Aare unterhalb vom Wehrkörper geschwemmt werden kann.

Parallel zum Leerlauf ist der Fischpass projektiert, dessen Einlauf zwischen dem Stolleneinlauf und dem Wehrkörper auf der Höhe von 462,14 m über Meer liegt. Der Fischpass hat ein Gefälle von 9,5%, besteht wie üblich aus einzelnen mit Kieselsteinen roh gepflasterten Bassins von 1,0 m Breite und 2,0 m Länge. In Verbindung mit dem Stolleneinlauf ist eine Vorrichtung zum Passieren der Wehrstelle durch Schiffe und Flösse bis zu 4 m Breite und 6 bis 8 m Länge kombiniert. Die Schiffe und Flösse treten in die Kammer durch eine am oberen Ende parallel zum Wehr eingebauten Schützenöffnung von 4 m Breite. Das Schiff fährt auf eine in der Nähe des Leerlaufs gebaute Bühne, die auf vier Spindeln ruht und durch diese gehoben werden kann. Nach der Hebung wird das Schiff auf Rollen auf einen Wagen gestossen, der mittelst einer Seilwinde samt dem Schiff bis zum Unterwasser auf einer Rampe von 19% Gefälle heruntergelassen wird. Der Wagen läuft auf Schienen, die über dem Fischpass befestigt sind. Der ganze Vorgang ist für die Schiffe ohne Gefahr. Die eventuell durchzulassenden Flösse werden in einzelnen Hölzern durch die parallel zum Fischpass angeordnete Holzrinne von 1,0 m Breite heruntergeflossen. Diese Holzrinne ist oben mit einer Klappenschütze abschliessbar.

Der Zuleitungstunnel ist für 60 m³ Wasserfassung projektiert. Das Sohlengefälle beträgt 0,75‰. Die lichte Fläche ist 27,5 m², die Wassergeschwindigkeit 2,36 m/sek. im Maximum. Die Länge beträgt 2078 m. Der untere Teil des Stollens steht gelegentlich unter einem geringen Druck von nicht über 1/4 Atmosphäre. Das Stollenprofil ist derart gewählt, dass Stauwasserspiegelsenkungen während der Niederwasserperiode auf die Durchflussfläche von möglichst geringem Einfluss sind. So besitzt der Stollen bei 1,65 m Absenkung des Wasserspiegels am Wehr noch immer ein Leistungsvermögen von 40 m³.

Die Sohle, Widerlager und die Seitenteile des Gewölbes werden in Stampfbeton, der Gewölbescheitel in Betonquadern ausgeführt.

Das Trasse des Stollens ist mit Ausnahme des Einlaufbogens ganz geradlinig. Es führt unter dem Kallnachwald westlich vom Dorf Kallnach durch.

Am untern Ende mündet der Stollen in das Wasserschloss ein, indem er sich auf 11 m Länge trompetenförmig ausbreitet.

Das Wasserschloss wird durch eine im Mittel 6,5 m breite und 14,4 m lange Kammer gebildet. Der Boden dieser Kammer ist um 1 m tiefer als die Stollensohle, somit können sich die schwereren Schlammteile ablagern und von Zeit zu Zeit durch eine seitlich angeordnete Leerlauföffnung von 1,0 m Breite und 1,0 m Höhe abgespült werden. Die Sohle der

Kammer hat gegen diesen Leerlauf ein starkes Gefäll von 5 ‰.

In der Kammer befinden sich die drei Druckrohrmundstücke, die sich konisch gegen die Rohrleitungen verjüngen. Jede der drei Rohrleitungen ist in dem Wasserschloss durch eine eiserne Schütze von 3,2 m Breite und 3,6 m Höhe abschliessbar. Das Wasserschloss ist mit einem Holzzementdach abgedeckt. Den östlichen Abschluss der Kammer bildet ein Überfall auf Cote 463,77 m über Meer mit 13,8 m Länge. Das Wasser aus dem Leerlauf und dem Überfall fliesst durch eine eiserne Leitung von 80 cm Durchmesser in den Unterwasserkanal ab.

Das Trasse der Druckleitungen führt vom Wasserschloss senkrecht zur Bahnachse, untersetzt diese sowie die Strasse Kallnach-Fräschels, um dann in derselben Richtung die Längsseite des Maschinenhauses zu erreichen. Die drei Druckleitungen von je 3,0 m innerem Durchmesser, werden aus schmiedeisernen Röhren ausgeführt, die an Ort und Stelle zu einem einzigen Rohrstrang vernietet werden. Die drei Rohrstränge in je einem Abstand von 4,20 m werden auf die in den Betonfundamenten verankerten schmiedeisernen Sättel gelagert. Oben und an den Biegungsstellen sind die Druckleitungen durch Betonverankerungsklotze gehalten. Im Wasserschloss unmittelbar hinter den Abschlußschützen sind die Luftrohren und unterhalb dem Wasserschloss die Mannlöcher angebracht. Vor dem Maschinenhaus lagern die Leitungen auf den vorgebauten Pfeilern und die darauf gelegten I-Balken.

Die Wandstärke der Druckleitungen variiert zwischen 7 und 8 mm. Jede der Druckleitungsröhren ist für 20 m³ Wasser projektiert. Die bei diesem Wasserquantum eintretende Geschwindigkeit beträgt 2,83 m/sek. Längs den Druckleitungen soll eine gepflasterte Schale zur Ableitung von Meteorwasser erstellt werden; ebenfalls soll ein Fussweg als Zugang zu dem Wasserschloss angelegt werden.

Das Maschinenhaus ist westlich der Bahnlinie und senkrecht dazu angeordnet. Es ist 13,8 m breit und 62,00 m lang im Lichten. Das Maschinenhaus hat genügenden Raum für sechs Maschineneinheiten, die je zu zwei mit dem zugehörigen Erregeraggregat von je einer der Druckleitungen gespiesen werden. Das Erregeraggregat ist jeweilen zwischen die beiden grösseren Maschinenaggregate plaziert. Das Schaltbrett ist auf der Längsbergseite des Gebäudes in einem turmartigen Anbau im ersten und zweiten Stock angeordnet. Der Platz unter dem Schaltraum in der Bodenhöhe des Maschinenhauses ist für die Transformatoren bestimmt. Für jedes Maschinenaggregat ist ein eigener Transformator projektiert. An der Ostseite des Maschinenhauses ist die Werkstatt angebaut. Im Innern des Gebäudes wird ein Laufkran, der den ganzen Saal beherrscht, erstellt. Von der Station Kallnach soll ein Dienstgeleis bis zur Zentrale parallel

zur Bahnlinie geführt werden. Das Geleis endet in dem Maschinensaal, so dass geladene Eisenbahnwagen in den Maschinensaal hineingestossen werden können, um dort direkt mit dem Kran entladen zu werden. Der Transformatorenraum sowie der Werkstattanbau sind durch sekundäre Geleise mit dem Hauptsaal verbunden und durch eigene Krane bedienbar.

Das Trasse des Unterwasserkanals führt ganz geradlinig, wird nur bei Einmündung in die Aare etwas flussabwärts abgebogen. Der Unterwasserkanal hat eine Sohlenbreite von 25 m, 1 1/2 füssige Böschungen, eine Länge von 2845 m, ein Sohlgefäll von 0,36 ‰, eine normale Tiefe von 2,2 m, eine Wassergeschwindigkeit von 1,06 m/sek. bei 60 m³ Fassungsvermögen. Bei dieser Geschwindigkeit wird der mit dem Leerlauf und Turbinenabwasser mitgeführte Schlamm fortgeschwemmt. Bei höheren Wasserständen wird die Geschwindigkeit infolge des Aarerückstaus bedeutend geringer. Aus diesem Grunde ist es vorgesehen, die Kanalböschungen nur bis über die Wasserlinie, die den 60 m³ bei normalen Wasserständen der Aare entspricht, zu pflastern. Das Kanalaushubmaterial soll zu 3/4 rechts und links vom Kanal deponiert und zu 1/4 in die Aare geschwemmt werden.

Bei der Ausmündung des Kanals in die Aare wird eine gemauerte pneumatisch zu fundierende Schwelle samt zwei Seitenflügeln zur Sicherung des Kanals erstellt.

Zur Entwässerung des umliegenden Landes werden an geeigneten Stellen unter den Seitendämmen Röhrendurchlässe erstellt. Zum Schutz gegen ausserordentliche Hochwasser werden diese Durchlässe mit Schiebern versehen.

WASSERRECHT

Preussischer Wassergesetz-Entwurf. Die offiziellen „Berliner Politischen Nachrichten“ teilen über den Stand und die Weiterbehandlung des preussischen Wasserrechtsgesetzentwurfes folgendes mit: Der Entwurf ist, nachdem er den verschiedenen Interessentenvereinigungen zur Begutachtung unterbreitet war, einer gründlichen Umarbeitung unterzogen. Dabei wurden verschiedene Wünsche der Interessentengruppen berücksichtigt. In der öffentlichen Kritik wurde bedauert, dass den Wasserbüchern keine Beweiskraft beigegeben worden war. Wie wir hören, soll diesem Wunsche Rechnung getragen werden. Des weiteren werden ganz neue Abschnitte in den Entwurf aufgenommen, so das Deichrecht und das Recht des Hochwasserschutzes. Eine weitere wichtige Änderung ist die Aufnahme der unterirdischen Gewässer. Auch soll die Einteilung der Gewässer anders vorgenommen werden, als sie im ersten Entwurf abgegrenzt war. Ob für Elektrizitätszwecke die Benutzung der Wasserkräfte erleichtert werden soll, ist noch fraglich. Bestimmungen darüber werden erwogen, ebenso solche zur Förderung des Baues und Betriebes von Talsperren. Vor allem ist das Bestreben darauf gerichtet, den Wortlaut des Entwurfs klarer und gemeinverständlicher zu machen. Dass der neue Entwurf nochmals, ehe er an den Landtag gelangt, veröffentlicht oder den Interessentenvereinigungen zur Begutachtung unterbreitet werde, ist nicht wahrscheinlich.