Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 83 (1992)

Heft: 4

Artikel: Das Neubauprojekt des hydraulischen Kraftwerkes Beznau

Autor: Bretschner, B. / Hauenstein, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902795

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: 09.07.2025

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

Das Neubauprojekt des hydraulischen Kraftwerkes Beznau

B. Bretscher und W. Hauenstein

Mit dem hier vorgestellten Neubauprojekt des Wasserkraftwerkes Beznau an der Aare könnten rund 43% mehr Strom produziert werden als im alten, hydraulischen Kraftwerk. Da die Staukote nicht verändert wird und auch in der Aare selbst keine baulichen Veränderungen vorgesehen sind, sind die zu erwartenden Umweltauswirkungen dieses Projektes relativ bescheiden. Das Neubauprojekt bewegt sich zudem vollständig im Rahmen der Konzession, so dass diese nicht anzupassen oder abzuändern ist.

Le projet de construction de la centrale hydraulique de Beznau sur l'Aar qui est présenté ici permettrait de produire environ 43% d'électricité de plus que l'ancienne installation. Etant donné que ni le niveau d'accumulation ni la construction des bâtiments installés dans l'Aar même ne seront modifiés, l'impact prévu sur l'environnement sera relativement faible. Le projet est en outre entièrement conforme à la concession, de sorte que cette dernière ne devra être ni adaptée, ni modifiée.

Adresse der Autoren
Bruno Bretscher, Direktor, und
Dr. *Walter Hauenstein*, Hauptprojektleiter,
NOK Nordostschweizerische Kraftwerke AG,
Postfach, 5401 Baden.

Mit dem Bau des hydraulischen Kraftwerks wurde noch im letzten Jahrhundert begonnen. Dieses für die damalige Zeit gewaltige Vorhaben dient heute noch der Stromproduktion unseres Landes. Natürlich wurden in der Zwischenzeit sichtbare Veränderungen am Kraftwerk vorgenommen. So haben die Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) von 1928 bis 1933 den Maschinenpark und die elektrische Schaltanlage erneuert. Auch wurde das frühere Flachdach durch ein Giebeldach ersetzt. Mit diesen Erneuerungen aus früheren Jahren liefert das Kraftwerk – mit einer Ausbauwassermenge von rund 410 m^3/s – eine jährliche Energiemenge von 147 Mio. kWh.

Baugesuch für das hydraulische Kraftwerk Beznau

Nicht zuletzt wegen der Sicherstellung der Stauhaltung für das Kühlwasser des Kernkraftwerks Beznau haben die NOK Ende der siebziger Jahre mit dem Bau eines neuen Wehrs begonnen, das 1986 in Betrieb genommen wurde. Nun ist auch die Zeit gekommen, das alte Kraftwerk durch eine moderne Anlage zu ersetzen, die den heutigen technischen Anforderungen entspricht.

Durch Erhöhung der Ausbauwassermenge auf 700 m^3/s wird ein Neubau auch mit einer beachtlichen Vergrösserung der Energieproduktion verbunden sein. Die Produktion wird rund 195 Mio. kWh betragen. Zählt man noch die neben dem neuen Wehr projektierte Dotieranlage dazu, die mit zwei modernen Rohrturbinen das alte Aareknie anspeisen wird, so erreicht die Energieproduktion eine Höhe von 210 Mio. kWh. Das bedeutet eine Gesamtzunahme von mehr als 43%. Solche Erneuerungen und Erweiterungen entsprechen ganz dem Aktionsprogramm «Energie 2000», das von Bundesrat Ogi gefördert wird.

Die Planung des neuen Kraftwerks hat noch verschiedene andere Projekte zur Folge. Für die grössere Ausbauwassermenge muss die Sohle des Oberwasserkanals mittels Baggerungen abgetieft werden. Im weitern sind eine neue 16-kV-Schaltanlage zu erstellen und die bestehende 220/110-kV-Anlage ist anzupassen. Alte Kabelkanäle sind aufzuheben und neue sind zu erstellen.

Die Konzession für das Kraftwerk stammt aus dem Jahr 1933. Sie wurde 1974 überarbeitet, ergänzt und bis zum Jahr 2022 verlängert. Sie umschreibt die Rahmenbedingungen für die Nutzung der Wasserkraft, die bis zu 850 m^3/s beansprucht werden darf, und legt insbesondere die Höhe der Staukote fest. Sie besagt auch, wie der alte Aarelauf mit Wasser zu dotieren ist. Das Neubauprojekt bewegt sich vollständig im Rahmen dieser Konzession, so dass diese nicht anzupassen oder abzuändern ist.

Das Baubewilligungsverfahren fällt ganz in den Kompetenzbereich des Kantons Aargau. Der Regierungsrat wird unter Anhören der Bundesämter die Baubewilligung erteilen. Zum Bewilligungsverfahren gehört die Projektauflage, die Einsprachen nach sich ziehen kann. Im weitern unterliegt das Projekt der Prüfung der Umweltverträglichkeit.

Die NOK haben das Projekt am 10. Dezember 1991 beim Kanton eingereicht. Dieser wird den Gemeinden die Dossiers zur Einsichtnahme zustellen. Die NOK streben an, mit dem Bau so bald als möglich zu beginnen.

Das Neubauprojekt

Maschinenhaus

Der Neubau des hydraulischen Kraftwerks ersetzt die heutigen Anlagen. Der Neubau kommt linksseitig auf die Insel zwischen den Freiluftschaltanlagen und

dem alten Maschinenhaus zu liegen. Er umfasst drei Maschinengruppen mit sämtlichen Nebenanlagen wie Fischpass, Geschwemmselbeseitigung, Dammbalkenlager und Anpassungen am Ein- und Auslauf. Für eine gute Anströmung muss der Oberwasserkanal etwa 350 m oberhalb des alten Maschinenhauses in ein neues Bett mit Linkskurve in Richtung zum neuen Kraftwerkstandort verlegt werden. Der Auslauf mündet über eine kurze Unterwasserstrecke von rund 50 m Länge oberhalb des Auslaufs des alten Werks in die Aare. Dadurch wird die Restwasserstrecke im Aareknie um rund 120 m verkürzt.

Die neue Maschinenzentrale ist mit drei Rohrturbinen von je etwa 6,5 m Laufraddurchmesser ausgerüstet. Die maximale Schluckfähigkeit einer Maschinengruppe beträgt etwa 300 m^3/s. Die gesamte zu turbinierende Wassermenge wird aber auf 700 m^3/s begrenzt. Die konzessionierte Ausbauwassermenge beträgt 850 m^3/s. Sie wird mit Rücksicht auf die Abflussverhältnisse im Aareknie nicht voll ausgenützt. Die Höhe des gestauten Wasserspiegels bleibt wie bisher auf 325,25 m ü.M.

Die drei Maschinengruppen haben eine Leistung von je 12 MW. Sie speisen ihre Energie direkt ins 110-kV-Netz ein. Bedingt durch die relativ geringe Fallhöhe von maximal 6,8 m ist der Bau eines die Umgebung überragenden Maschinensaals quer zur Flussrichtung unumgänglich. An diesen Maschinensaal angebaut sind in Fliessrichtung nach unten die Betriebsräume und rechtsseitig der Montageplatz mit weiteren Nebenräumen.

Das Kraftwerk verfügt über zwei Zugänge. Der Hauptzugang befindet sich auf der Inselseite und ist von der regionalen Netzsteuerstelle (RNS) über die zum Teil bestehende Uferstrasse erreichbar. Der rechtsufrige Zugang ist durch die teilweise ebenfalls heute schon bestehende Kanalstrasse am rechten Ufer erreichbar und dient besonders für die Schwertransporte.

Am rechten Ufer, auf der Oberwasserseite, befindet sich das Dammbalkenlager, ein in den Untergrund eingelassener Raum zur Aufnahme von zwei Sätzen Oberwasserdammbalken. Unterwasserseitig können alle drei Öffnungen mit Schützen verschlossen werden. Der Fischpass hat zwei Eintrittsöffnungen an beiden Ufern des Maschinenauslaufs. Diese vereinigen sich und führen linksseitig zum gemeinsamen Austritt ins Oberwasser. Das anfallende Geschwemmsel wird über einen Kanal in ein linksseitig angeordnetes Geschwemmselbecken gespült, wo es zur Entsorgung mit einem Greifkran entnommen werden kann.

Es ist vorgesehen, den alten Oberwasserkanal im untersten Teil, wo er für den Kraftwerkneubau nicht mehr gebraucht wird, auf Kote 323 m ü.M. aufzuschütten. Dieses Areal soll für zukünftige, standortgebundene Anlagen im Zusammenhang mit dem Stromknotenpunkt Beznau freigehalten werden. Das alte Kraftwerkmaschinenhaus wird abgebrochen. Der dadurch neu entstehende Uferstreifen von rund 200 m Länge wird bewaldet. Ein Teil dieser Waldfläche dient als Ersatzaufforstung für die auftretenden Waldverluste. Die alte Strasse am rechten Kanalufer wird von der neuen Zentrale bis zur Aare redimensioniert und steht als durchgehender Fussweg zur Verfügung.

Dotierzentrale

Die Dotierzentrale ist ein neues Kleinkraftwerk am rechten Widerlager des Stauwehrs, das zur Ausnützung der Fallhöhe der bestehenden Dotierwasserabgabe erstellt wird. Diese Dotierzentrale umfasst zwei kleine Maschinengruppen und kommt weitgehend unter die Terrainoberfläche zu liegen. Oberwasserseitig führt ein Zuleitungskanal vom Inselkopf zwischen Aare und Oberwasserkanal über eine Rechenreinigungsanlage auf die Turbinen.

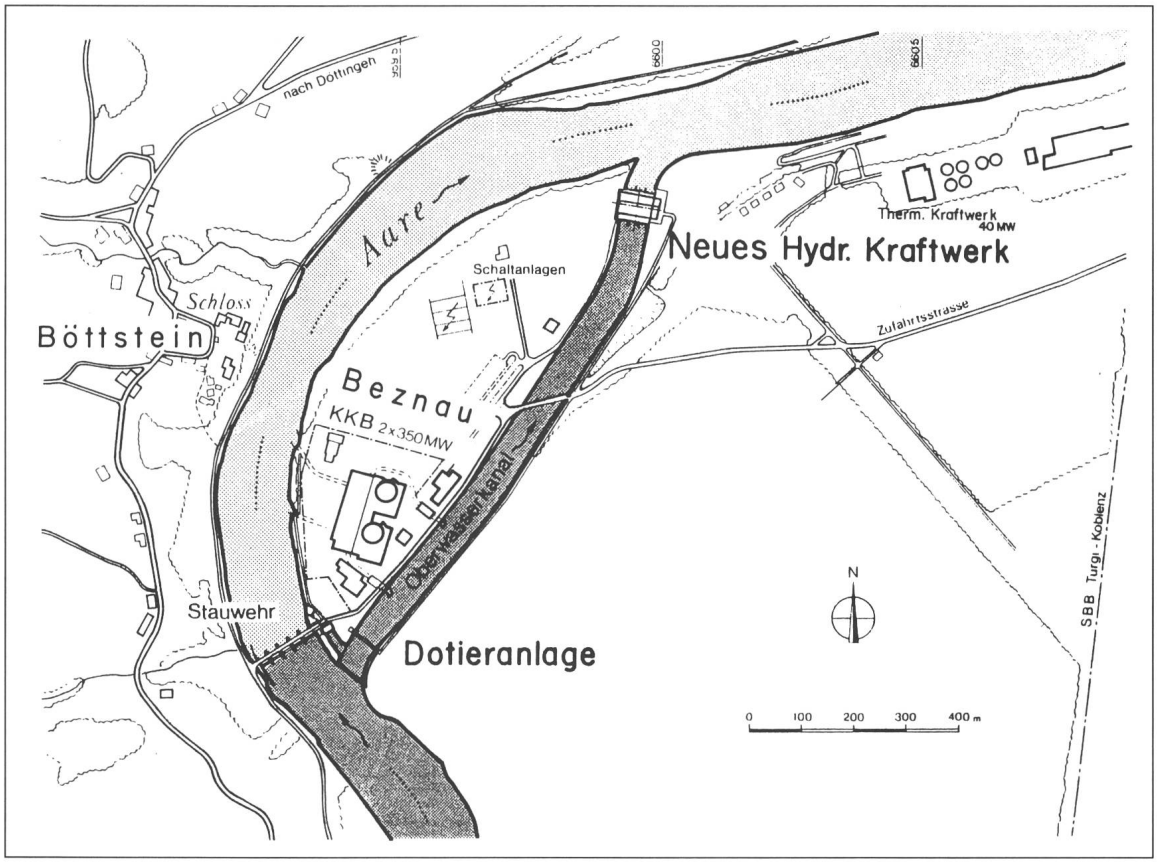

Bild 1
Der Standort des neuen, hydraulischen Kraftwerkes Beznau im Aareknie

Der unterwasserseitige Auslauf mündet unterhalb des Tosbeckens des Stauwehrs in die Aare.

Das Kleinkraftwerk ist mit zwei Kegelrad-Rohrturbinen bestückt, die je bis zu 20 m^3/s Wasser verarbeiten. Die Ausbauwassermenge beträgt demzufolge 40 m^3/s. Bei Gesamtabflüssen in der Aare unter 350 m^3/s wird aus Gründen eines vertretbaren Teillastbetriebs des Hauptkraftwerks die Dotierwassermenge auf 20 m^3/s reduziert. Das ist an durchschnittlich neun Tagen im Sommer und an 78 Tagen im Winter der Fall. Eine Menge von 20 m^3/s entspricht der heute gültigen Dotierwasserverpflichtung. Durch den Bau der Dotierzentrale müssen der Ein- und Auslauf des rechtsseitigen Fischpasses modifiziert werden. Der Fischpass bleibt in Betrieb.

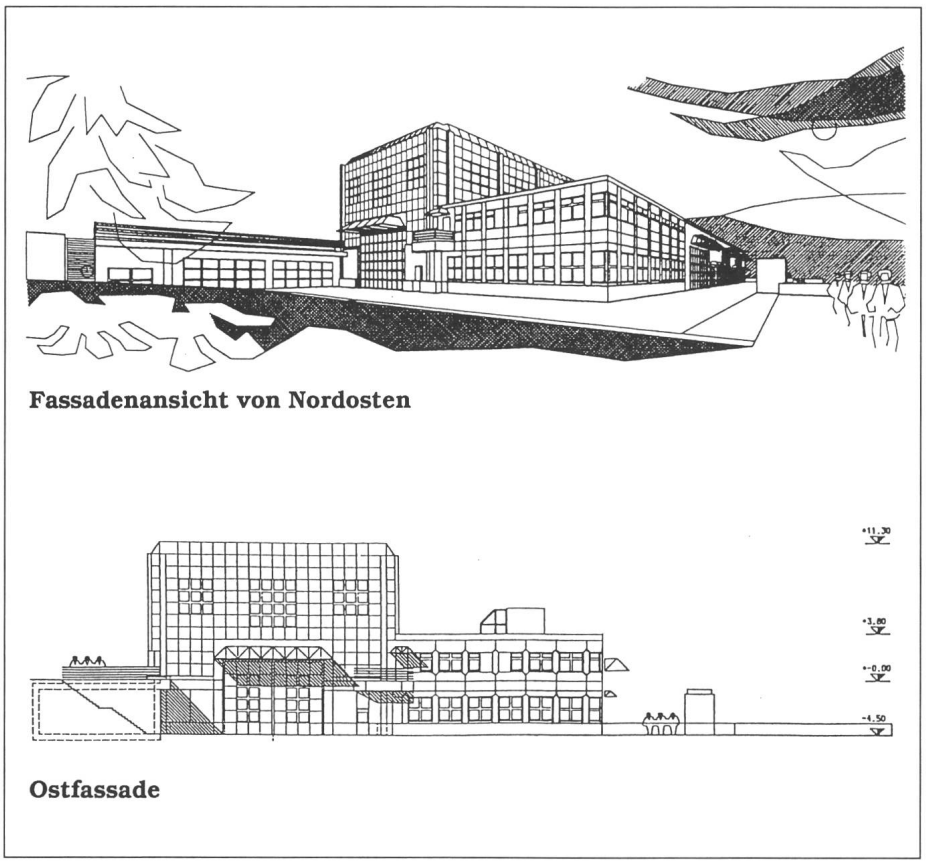

Bild 2 Der geplante Neubau des hydraulischen Kraftwerkes Beznau – Fassadenansichten

Anpassungen am Oberwasserkanal

Die Anpassungen am Oberwasserkanal umfassen die Ausrundung des rechten Ufers beim Einlauf, bedingt durch die Zuströmung zur Dotierzentrale, sowie die Abtiefung der Sohle um 2,5 m samt notwendigen Anpassungen an den Kühlwassereinläufen des Kernkraftwerks (KKB). Der heutige Oberwasserkanal ist auf eine Wassermenge von rund 410 m^3/s ausgelegt. Nach Inbetriebnahme des neuen Kraftwerks erhöht sich diese auf 700 m^3/s, wobei bis zu den beiden Kühlwassereinläufen des KKB 740 bzw. 720 m^3/s vorhanden sein werden.

Um die Strömungsverhältnisse möglichst wenig zu ändern, um das vorhandene Gefälle optimal ausnützen zu können, sowie im Interesse der Stabilität von Sohle und Böschungen, wird der Querschnitt des Kanals durch eine Sohlenabtiefung von 2,5 m vergrössert. Diese Abtiefung geschieht durch Baggerung, wobei die seitlichen, unbefestigten Böschungen entsprechend nach unten verlängert werden. Am Kanal oberhalb der heutigen Sohle ändert sich nichts. Die Strömungsverhältnisse werden so sein, dass sich bei der Ausbauwassermenge ähnliche Strömungsverluste wie heute einstellen werden.

An der Einlaufpartie des Oberwasserkanals werden Anpassungen vorgenommen. Rechtsseitig wird durch Abtragung des Ufers eine Ausrundung erzielt, die die Umlenkung des Wassers besser gewährleistet als die heutige, praktisch rechtwinklige Abzweigung. Dazu sind Neugestaltungen und Rodungen an den Uferbereichen sowie eine teilweise Verlegung der Refuna-Warmwasserleitung notwendig. Am linken Ufer ist der Inselkopf im Rahmen der Erstellung des bereits beschriebenen Zulaufkanals zur Dotierzentrale umzugestalten. Die Veränderungen der Linienführung im Bereich des neuen Kraftwerks wurde bereits beschrieben.

Flankierende Massnahmen

Im Zuge der beschriebenen Neubauten müssen verschiedene Änderungen an den bestehenden Anlagen der Stromverteilung vorgenommen werden, die nicht Gegenstand des vorliegenden Baugesuchs sind. Verschiedene Freileitungen müssen vor Beginn der Bauarbeiten verkabelt werden. Es sind dies zwei Leitungen vom Einlauf zur Dotierzentrale ans linke Aareufer, die im Bereich der Wehrbrücke verkabelt werden, sowie die 16-kV- und 50-kV-Leitungen über den Oberwasserkanal, die durch Kabel in neu zu erstellenden Kanälen und Rohrblöcken ersetzt werden sollen. Schliesslich müssen noch je eine 16-kV- und eine 50-kV-Leitung über die Aare im Bereich des alten Kraftwerks versetzt werden.

An den bestehenden Freiluftschaltanlagen müssen Anpassungen vorgenommen werden. Zudem ist beim Betriebsgebäude der bestehenden Schaltanlagen eine neue 16-kV-Schaltanlage zu erstellen. Für alle Bewilligungen betreffend Leitungen, Kabel und Schaltanlagen ist das Eidgenössische Starkstrominspektorat zuständig. Das Gebäude der 16-kV-Schaltanlage muss zudem durch die Gemeinde bewilligt werden. Die entsprechenden Gesuche sollen im Lauf des Jahres 1992 gestellt werden.

Energiewirtschaftliche Aspekte

Die mittlere Produktionserwartung des neuen Kraftwerks beträgt:

im Winterhalbjahr	rund 83 Mio. kWh
im Sommerhalbjahr	rund 112 Mio. kWh
im Jahr	rund 195 Mio. kWh

Verglichen mit der heutigen mittleren Energieproduktion, die im Winterhalbjahr bei 83 Mio. kWh und im Sommerhalbjahr bei 64 Mio. kWh liegt, ergibt sich eine Mehrproduktion ohne Dotierzentrale von rund 48 Mio. kWh oder rund 33%.

Die Dotierzentrale wird zusätzlich folgende Energiemengen produzieren:

im Winterhalbjahr	rund 7,1 Mio. kWh
im Sommerhalbjahr	rund 8,3 Mio. kWh
im Jahr	rund 15,4 Mio. kWh

Beide Zentralen zusammen werden also im Mitteljahr rund 210 Mio. kWh oder 143% der heutigen Produktion erzeugen. Die Mehrproduktion entspricht etwa dem Stromkonsum der Stadt Brugg.

Umweltverträglichkeit

Zur Umweltverträglichkeitsprüfung hat der Gesuchsteller die zu erwartenden Umweltauswirkungen abzuklären und in einem separaten Bericht darzustellen.

Die zu erwartenden Umweltauswirkungen sind beim vorliegenden Projekt, verglichen mit anderen Kraftwerkneubauten, relativ gering, weil die Staukote nicht verändert wird und in der Aare keine baulichen Veränderungen vorgesehen sind. Die Auswirkungen beschränken sich auf die Strecke vom Oberwasserkanal-Einlauf bis zur Rückgabe in die Aare, also auf eine Flussstrecke von rund 1,5 km Länge. Der ganze Stauraum bis hinauf zur Mündung der Limmat wird durch das Vorhaben nicht verändert.

Die grösste Auswirkung hat die veränderte Wasserführung im Aareknie. Gesamthaft wird in Zukunft das Aareknie mit weniger Wasser durchströmt, als dies heute der Fall ist. Für die zu erwartenden Auswirkungen auf die Ufervegetation und die Lebewesen im Wasser können Ausgleichsmassnahmen gefunden werden. So ergeben sich durch den Bau eines dritten Fischpasses bei der Hauptzentrale nicht nur optimale Verhältnisse für den Fischaufstieg, sondern auch eine Umgehungsmöglichkeit des durch das erwärmte Kühlwasser beeinflussten Aareknies. Für die tangierten Reste der Auenvegetation kann ebenfalls ein Ausgleich gefunden werden.

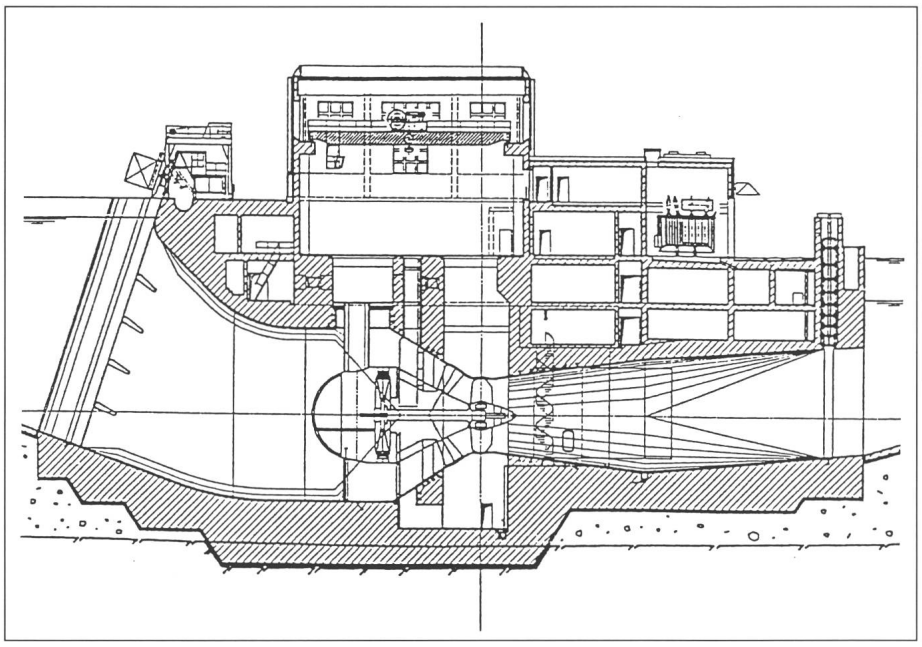

Bild 3 Längsschnitt durch die Maschinenzentrale

Die Beeinflussung des Grundwassers ist lokal begrenzt, da die Wasserspiegelanlagen im Oberwasser (inklusive Oberwasserkanal) nicht, und im Aareknie, bedingt durch den Einstau des Kraftwerks Klingnau, nur sehr begrenzt verschieden sein werden als heute. Auf die bestehenden Trinkwasserfassungen ausserhalb der Insel ist keine Beeinflussung zu erwarten. Die Auswirkungen der eigentlichen Kraftwerkneubauten und die Verlegung des Oberwasserkanals auf rund 300 m Länge ist nur von sehr lokaler Bedeutung.