

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 87 (1995)
Heft: 5-6

Artikel: Erweiterung Reservoir Lyren Zürich
Autor: Schümperli, Ernesto
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940403>

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: 17.05.2025

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

Erweiterung Reservoir Lyren Zürich

Zwei Trinkwasserbehälter aus wasserdichtem Beton

Ernesto Schümperli

Vor knapp 20 Jahren hat die «Wasserversorgung Zürich» als Bauherrin in Lyren erstmals zwei wasserdichte Behälter in Stahlbeton ohne Verputz und Plattenlage ausgeführt. Diese Bauweise hat sich in jeder Hinsicht bewährt. Die Anlage Lyren wird zurzeit um zwei Kammern à je 20000 m³ Speicherkapazität erweitert. Für den Bau sind 14000 m³ Stahlbeton in wasserdichter, trinkwassertauglicher Qualität erforderlich. Die Baukosten betragen ca. 32 Millionen Franken.

Schrittweises Optimieren der Betonrezeptur

Die «Wasserversorgung Zürich» formulierte das Anforderungsprofil des Reservoirbetons wie folgt:

- wasserdicht und trinkwassertauglich
- Sichtbeton: möglichst glatte Behälter-Innenflächen (Reinigung!), keine horizontalen Betonierfugen in den Wänden, keine nachfolgende Flächenbeschichtung, keine Dilatationsfugen
- Betonfestigkeit «B 40/30» nach Norm SIA 162 «Betonbauten»

Die Qualität «wasserdicht» wird unter anderem erreicht, wenn der Frischbeton eine weichplastische, gut verarbeitbare Konsistenz aufweist, optimal verdichtet wird und das Schwinden des Betons minimal bleibt.

Massgebende Steuergrößen einer Betonrezeptur sind einerseits der Wasserzementwert, andererseits die Granulometrie (Siebkurve) und der Mehlkornanteil (Mehlkoranteil = Zement, Feinstsandanteile Durchmesser < 0,125 mm plus eventuelle Zusatzstoffe). Wasserdichter Beton erfordert Wasserzementwerte < 0,5 und einen Mehlkornanteil > 350 kg/m³.

Neben den Materialkomponenten sind das Einbringen und Verdichten des Frischbetons sowie die Nachbehandlung des jungen Betons mitentscheidend für das Erreichen der geforderten Betonqualität. Beeinflusst werden Qualität und Wasserdichtheit des Betons auch durch die Geometrie der Bewehrung, die technische Ausführung (beispielsweise der Arbeitsfugen) und durch die Schalung. Die Forderung «trinkwassertauglich» schränkt den Einsatz chemischer Zusätze erheblich ein. Für das Reservoir Lyren müssen diese den hohen Anforderungen des Labors der Wasserversorgung Zürich genügen.

Anhand von Vorversuchen wird die Betonrezeptur durch Betontechnologen, -hersteller und Unternehmer gemeinsam und schrittweise optimiert.

Die Ausführung der Wandelemente (Höhe bis 8,7 m, Dicken 50 bis 70 cm, Etappenlänge 10 m) und der Stützen (50/50/870 cm) erfordert eine weiche, die Ausführung der Bodenplatte ($d = 20$ cm, unter Stützen 50 cm) und Decke ($d = 35$ cm) eine eher plastische Betonkonsistenz.

Um das Schwindverhalten und die Rissneigung des Betons zu verbessern, werden 30 kg weniger Zement pro m³ dosiert und durch Hydrolent-Füller (reaktive Filterasche) ersetzt. Für Wandbeton ist die Körnung mit 0 bis 45 mm festgelegt. Durch diese Massnahmen kann ein einwandfrei verarbeitbarer Beton mit einem W/B-Faktor < 0,48 eingebaut werden (B = Bindemittel = Zement plus reaktive Zusätze).

Mit Hochleistungsverflüssiger zur geforderten Betonqualität

Das Erreichen spezifischer Betonqualitäten ist heute ohne Zusätze nicht mehr denkbar. Die Entwicklung und praktische Prüfung verwendeter Rezepturen und Konzepte verlangt entsprechendes Know-how. Durch Beigabe von Hochleistungsverflüssiger ist die Betonqualität gezielt beeinflussbar. Vorteile: Der Einsatz von Verflüssiger erlaubt eine längere Verarbeitbarkeit und eine Anmachwasserreduktion, welche zu einem dichteren Betongefüge, reduziertem Schwinden und höheren Endfestigkeiten führt. Damit wird die Wasserdichtheit des Betons wesentlich verbessert. Bei der Herstellung des Reservoirbetons wird, je nach Bauteil, 0,8 % bis 1,2 % (vom Zementgewicht) des

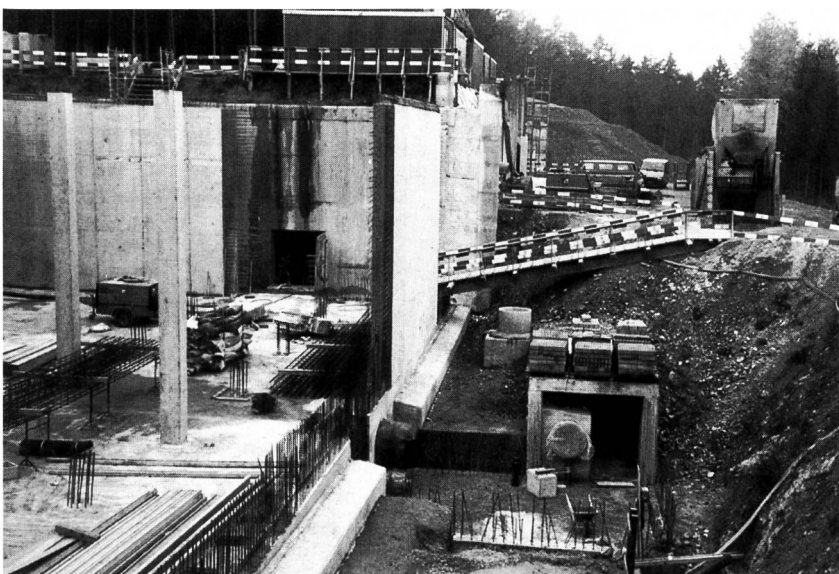


Bild 1. Aussenwand des Reservoirs Lyren der Wasserversorgung Zürich. Die 8,7 m hohen, 50 bis 70 cm dicken Aussenwände werden in Etappen à 10 m Länge und auf die ganze Bauhöhe in einem Arbeitsgang betoniert. (Foto: Wasserversorgung Zürich, IIII)



Bild 2. Reservoirkammern Lyren. Der Reservoirbeton in Lyren ist dank Betonzusätzen wasserdicht und trinkwassertauglich.

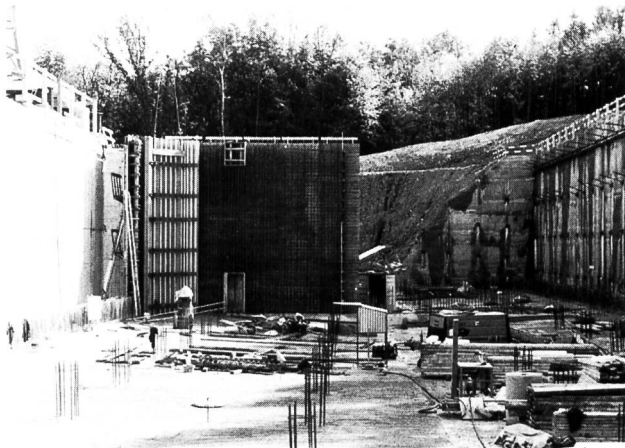


Bild 3. Stellen der Wandelementschalung. Gefordert ist ein Sichtbeton mit möglichst glatter Oberfläche. Eingesetzt wurde nach eingehenden Vorversuchen eine Elementschalung aus Holz.

(Foto: Wasserversorgung Zürich, IIII)

giftklassefreien, trinkwassertauglichen Sikament-10 beigegeben.

Eine leicht saugfähige Holzelementschalung, ausgewählt nach verschiedenen Vorversuchen, garantiert glatte Sichtbetonflächen. Um ein vorzeitiges Austrocknen des Betons zu verhindern, wird der Beton nach dem Ausschalen während 14 Tagen mit einer Isoliermatte geschützt. Die

Tabelle 1. Projektdaten der Erweiterung Reservoir Lyren Zürich.

Verwendete Zusätze bei der Betonherstellung

- Sikament-10 Hochleistungsverflüssiger (HBV), Dosierung 0,8 bis 1,2 % des Zementgewichtes
- Hydrolent (Flugasche), Dosierung 30 kg/m³

Zementgehalt und Körnung

- Bodenplatten, Stützen und Decke: PC 280 kg/m³, Körnung 0 bis 32 mm
- Wände: PC 270 kg/m³, Körnung 0 bis 45 mm

Technische Daten

Nutztiefe	7,0 m
Grundfläche	2 × 3300 m ²
Zusätzliche Speicherkapazität	2 × 20000 m ³
Wand- und Stützenhöhen	8,7 m
Wanddicken	50 bis 70 cm
Stützenquerschnitt	50/50 cm
Bodenplatten	d = 20 cm (unter Stützen d = 50 cm)
Deckenstärke	d = 35 cm
Betonvolumen total	14000 m ³

Ausführung

Bauherrin	Wasserversorgung Zürich
Bauunternehmung	Marti Bauunternehmung AG Zürich
Betonhersteller	Kieswerk Meyer Hardwald
Ingenieure	Hubert Meier AG Zürich
Betonkonzept	Sika AG Zürich
Baubeginn	August 1992
Inbetriebnahme	1997

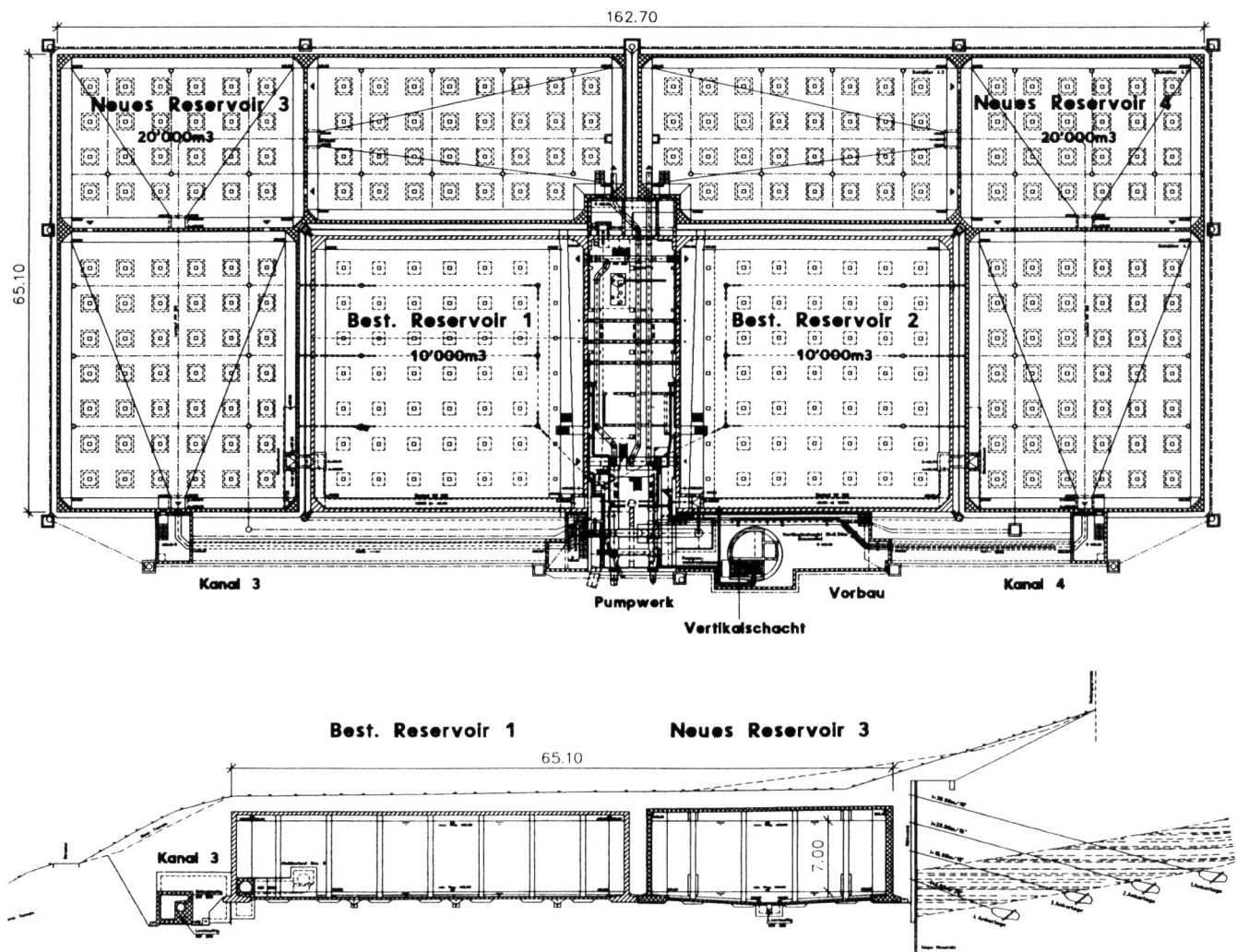


Bild 4. Grundriss und Querschnitt. Reservoir Lyren Zürich: Die Anlage liegt ca. 100 m über dem Limmattal und versorgt zusammen mit den Anlagen Frauenthal und Höngg die Limmattzone, deren Gesamtbedarf an Trinkwasser ca. 100 000 m³/Tag beträgt.

(Skizzen: Wasserversorgung Zürich, IIII)

Bindelöcher der Schalung werden nachträglich mit dem trinkwassertauglichem Fertigmörtel Sika MonoTop-620 verfüllt.

Die *Qualitätssicherung des Reservoirbetons* für Lyren erfolgt durch die Sika AG Zürich, den Betonhersteller und die Bauleitung nach Norm SIA 162/1 «Betonbauten – Materialprüfung». Die Frischbetonkontrolle umfasst die Überprüfung der Konsistenz, des Wasserzementwertes, der Rohdichte und die Herstellung von Würfeln für die Überprüfung der Festbetoneigenschaften. Bei der Betonherstellung verwendete Zusätze und Bindemittel werden hinsichtlich Trinkwassertauglichkeit durch das Labor der Wasserversorgung Zürich geprüft und freigegeben. Zur Bewertung der Wasserdichtheit des Betons ist die Wasserleitfähigkeit nach Norm als massgebende Qualifikation festgelegt. Zudem wird die Dichtigkeit der Behälter durch eine Druckprobe gemäss den Richtlinien für Projektierung, Bau und Betrieb von Wasserreservoirs des SVGW im Felde «eins zu eins» überprüft.

Wasserdichter Stahlbeton hat sich bewährt

Die ersten zwei Reservoirkammern der Anlage «Lyren» wurden bereits vor 20 Jahren als wasserdichte Stahlbetonbehälter ohne Verputz und Plattenlage ausgeführt. Diese «einfache» Bauweise erlaubt Kosteneinsparungen. Die Behälter funktionieren einwandfrei, und der Unterhaltsaufwand ist gering. Zusammen mit der sich im Bau befindenden Erweiterung beträgt die totale Speicherkapazität der Anlage schliesslich 60 000 m³.

Trinkwasser ist unser wichtigstes Lebensmittel. Die sichere und hygienische Speicherung erfordert wasserdichte, trinkwassertaugliche Behälter. Mit moderner Bontontechnologie, wasserdichtem Beton und durch die Zusammenarbeit erfahrener Fachfirmen ist diese Aufgabe einwandfrei lösbar.

Adresse des Verfassers: *Ernesto Schümperli*, Sika AG, CH-8048 Zürich.

Neue Dampfturbinen im Kernkraftwerk Beznau

Im Block II des Kernkraftwerks Beznau (KKB) der Nordostschweizerischen Kraftwerke (NOK) sind zwei neue Hochdruckturbinen installiert worden. Die von der Firma Asea Brown Boveri (ABB) gefertigten Turbinen wurden im April, als das KKB II für die Revision und den Brennelementwechsel abgestellt war, angeliefert. Da die Turbinen bereits zusammengesetzt ins KKB kamen, wurden dort vor allem noch die Anpassungsarbeiten mit den bestehenden Rohrleitungen vorgenommen. Diese Arbeiten mit den Prüftests benötigten rund fünf Wochen.

Auch im Block I werden die Hochdruckturbinen bei der Revisionsabstellung im Juni ausgetauscht. Die bestehen-

den Turbinengruppen sind zwar noch in einem guten Zustand, entsprechen aber dem Stand der Technik der sechziger Jahre. In der Zwischenzeit wurden in der Strömungstechnik grosse Fortschritte gemacht, was sich vor allem in einem besseren Wirkungsgrad auswirkt. Daraus resultiert für die jetzt von ABB für Beznau konstruierten Hochdruckturbinen eine Mehrleistung von 4,5 Megawatt je Einheit, also 18 Megawatt für beide Blöcke zusammen.

Durch die Wirkungsgradverbesserung, die auch in anderen Schweizer Kernkraftwerken durchgeführt wurde, steigt die Wirtschaftlichkeit des Kernkraftwerks Beznau weiter an. Bei der Auftragsabwicklung für dieses Projekt hat die Ingenieurabteilung der NOK, die auch als Dienstleistungsanbieter auf dem Markt auftritt, entscheidend mitgewirkt.

(NOK/KKB)

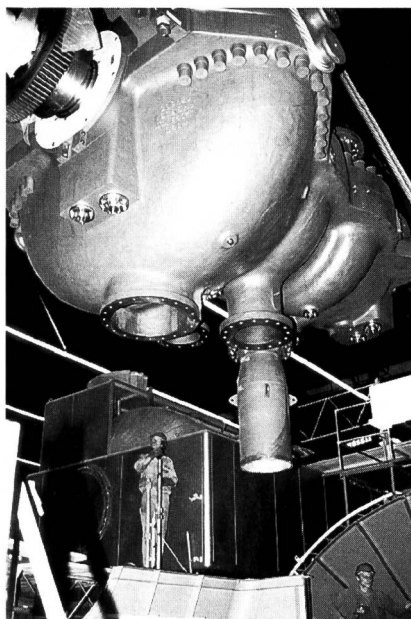


Bild 1, links. Einbau einer komplett montierten neuen Hochdruckturbinen im Kernkraftwerk Beznau. Die Montage der Rohrleitungen und Feinadjustierungen werden mehrere Wochen in Anspruch nehmen, denen dann umfangreiche Tests folgen. (Foto: NOK/KKB)

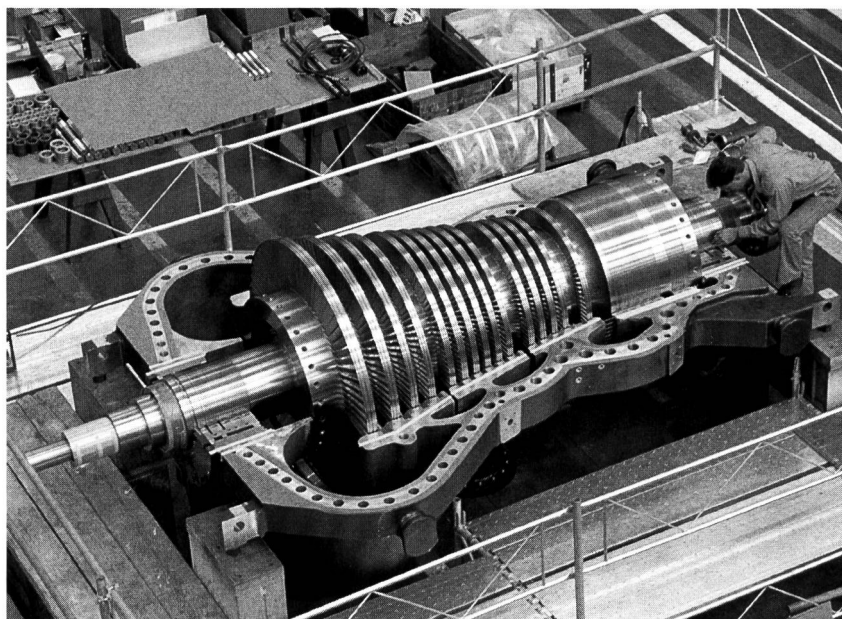


Bild 2, rechts. Zwei dieser massgefertigten Hochdruckturbinen (auf dem Foto ohne Oberteil) sind im Kernkraftwerk Beznau anstelle der alten installiert worden. Dank wesentlich verbesserter Strömungstechnik ergibt sich ein höherer Wirkungsgrad. (Foto: ABB/Marcel Graber)