

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 54 (1962)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Niederländische Apparatur zur Gewinnung und Behandlung von Wasser  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921476>

#### **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:** 06.02.2026

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

SWV ein, nächstes Jahr eine Fahrt längs des Inn vom Engadin nach Paßau durchzuführen, um — ähnlich wie dieses Mal beim Rhein — zu forschen, wohin der Inn wirklich fließt! Es würde ihn freuen, wenn die Innwerk AG auf deutschem Boden dann die Reisegesellschaft als ihren Gast betrachten dürfte. Der Berichterstatter verdankt kurz diese freundliche Einladung und nimmt sie gerne als «Innlandreise» an, da der SWV üblicherweise nur etwa alle drei Jahre Auslandreisen unternimmt!

In ausgezeichneter Stimmung, wie während der ganzen Reise, verlassen wir um 15 h die Baustelle Vianden, um in 50 km langer Fahrt durch eine liebliche Landschaft die Stadt Luxemburg zu erreichen, wo wir um 16.30 h eintreffen und die Studienreise ihren offiziellen Abschluß findet. Die meisten Reiseteilnehmer fahren um 17.13 h von Luxemburg nach Basel, am Perron von den Zurückbleibenden verabschiedet. Diese verbringen noch eine Nacht in Luxemburg mit gemeinsamem Nachtessen im feudalen Hotel «Kons» gegenüber dem Bahnhof. Am Samstag, 2. Juni 1962, fährt dann jeder auf die eine oder andere Art und mit mehr oder weniger Umwegen in die Schweiz zurück.

Auch an dieser Stelle danken wir namens des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes und der Teilnehmer an dieser denkwürdigen und unvergesslichen Fahrt

sehr herzlich den Behörden, Unternehmungen und zahlreichen Persönlichkeiten, die sich um das gute Gelingen dieser Reise in sehr verdankenswerter Weise bemüht haben und im Verlaufe dieser Berichterstattung namentlich erwähnt wurden, aber auch denen, die im stillen mitgewirkt haben und unerwähnt blieben.

#### Bilder:

- 3/8, 11/13, 16/22, 25, 55 Photos G. A. Töndury
- 10 Photo E. Glasser, Strasbourg
- 14 Photo W. Hege, München
- 15 Photo V. Pailmann, Wiesbaden
- 23 Photo C. Hartzenbusch, Junkersdorf
- 26, 35, 37, 41, 43, 44, 47, 50, 54, 67, 68 Photos KLM, Schiphol/Amsterdam
- 30, 53 Photos Articapress, Haarlem
- 32, 34, 45, 46, 56, 62, 77, 79, 80 Photos Maria Roth
- 33, 48, 64, 65, 69, 70 Photos A. Sonderegger
- 38 Photo B. Hofmeester, Rotterdam
- 39 Photo Shell, Pernis
- 40 F. J. Rotgans, Amsterdam
- 42 Photo O. W. Rotterdam
- 49, 57 Photos Stevens & Magielsen, Amsterdam
- 51 Photo P. Gisiger
- 52, 71, 74/76, 78, 81 Photos H. Fankhauser
- 59 Photo Th. E. Conijn, Wieringen
- 61, 63 Photos J. van Heurck
- 66 Photo H. Jonker, Amsterdam
- 72 Photo RWE, Essen

## Niederländische Apparatur zur Gewinnung und Behandlung von Wasser

DK 628.16

### Einleitung

Unter den verschiedenen Grundstoffen, welche unsere Erde besitzt, nimmt das Wasser eine sehr besondere Stellung ein. Je nach der Art, wie die Natur das Wasser darbietet, unterscheidet man folgende Gruppen:

- a) Regenwasser,
- b) Oberflächenwasser,
- c) Grundwasser.

In Holland hat man eine starke Vorliebe für die Grundwassergewinnung, weil dieses Wasser bakteriologisch ziemlich rein und von gleichmäßiger Temperatur ist, in den meisten Fällen keinen schlechten Geruch oder Geschmack besitzt und sich auf verhältnismäßig einfache Weise von lästigen Bestandteilen säubern läßt.

Grundwasser ist in Holland praktisch überall vorhanden. Seine Gewinnung muß jedoch mit Bedacht erfolgen, weil der Boden an verschiedenen Stellen Salz enthält und weil das Meerwasser unterirdisch in die längs der Küste gelegenen Wassergewinnungsstellen einzudringen sucht. Grundsätzlich wird dem Boden daher nicht mehr Wasser entzogen, als ihm auf natürlichem Wege zugeführt wird. In die Dünen längs der Küste, wo sich die Wassergewinnungsstellen der großen Städte befinden, werden seit einigen Jahren enorme Mengen Flußwasser infiltriert, welche mittels kostspieliger Rohrleitungen zugeführt werden. Dank dieser Infiltration wird eine Erschöpfung der dort vorhandenen Grundwasserreserven vermieden.

Der Wasserverbrauch in den Niederlanden ist sehr hoch. Mehr als 90 % aller Wohnhäuser und Gebäude sind an ein Wasserleitungsnetz angeschlossen, während

außerdem noch zahlreiche Betriebe ihr eigenes Nutzwasser gewinnen.

Gegenwärtig wird ungefähr 70 % des gesamten Wasserverbrauchs in den Niederlanden durch Grundwasser, etwa 30 % durch Oberflächenwasser gedeckt. In 40 bis 50 Jahren wird der Verbrauch jedoch so stark zugenommen haben, daß das Grundwasser nur noch 30 % des Bedarfs wird decken können, während die übrigen 70 % aus Oberflächenwasser werden herrühren müssen.

Es gibt bereits verschiedene Gemeinden in Holland, welche Rohwasser den Flüssen und Kanälen entnehmen und dieses nach Reinigung als Leitungswasser abliefern. Das von den industriellen Betrieben selbst beschaffte Wasser wird zum größten Teil noch aus Grundwasser gewonnen.

Wegen der starken Nachfrage nach reinem Wasser im dichtbevölkerten und hoch industrialisierten Holland haben sich zahlreiche Betriebe auf die Herstellung von Apparaten spezialisiert, welche zur Gewinnung, Reinigung, Behandlung und Beförderung von Wasser erforderlich sind.

### Bohren und Pumpen

Zur Grundwassergewinnung sind Bohr- und Pumpenanlagen unentbehrliche Elemente. Auch zur Gewinnung von Oberflächenwasser und zur Beförderung des Wassers werden viele Pumpen gebraucht.

Es gibt in Holland einige Betriebe, welche Bohranlagen, Rohre und Zubehör in vielen Ausführungen für 100 bis 200 m tiefe Bohrlöcher herstellen, und Betriebe, welche Grundbohrungen für geo- und hydrologische Untersuchungen verrichten, Bohrgruben für Trink- und

Nutzwasserversorgung anlegen sowie Versuchs- und Tiefbohrungen vornehmen.

Das Produktionsprogramm von Pumpen ist derart verschiedenartig, daß für jeden Zweck eine Pumpe geliefert werden kann. Bei der Wahl der Werkstoffe für die Pumpenteile wird auf die Zusammensetzung des Wassers Rücksicht genommen.

Hergestellt werden Kreiselpumpen, Schraubenpumpen, Schraubenrad-Schleuderpumpen und Kolbenpumpen; sie finden Verwendung als Förderpumpen, Spülspumpen, Kanalisationspumpen usw. Ferner werden automatische Wasserversorgungsanlagen geliefert und komplett Pumpstationen eingerichtet.

Eine Anzahl niederländischer Betriebe befasst sich mit der Herstellung von Rohren und Rohrverbindungen für den Zu- und Abfluß von Wasser. Außer Rohren aus Gußeisen, Stahl, Beton, Asbestzement und Kunststoff in jedem gewünschten Profil werden auch Rohre aus Kupfer, Blei, Aluminium und anderen Werkstoffen gefertigt.

#### Reinigen

In der Natur trifft man praktisch kein reines Wasser an. Selbst das häufig als so rein gepriesene Regenwasser enthält beträchtliche Mengen von Verunreinigungen. Will man Menschen und Tiere mit Trinkwasser und die Industrie mit Nutzwasser versorgen, dann müssen aus Grund- und Oberflächenwasser viele schädliche Bestandteile entfernt werden. Hierfür sind in Holland zahlreiche Anlagen und Apparate entwickelt worden, welche dem Grade der Verunreinigung des zu verarbeitenden Wassers und seinem Gebrauchsziel angepaßt sind.

#### Filteranlagen

An Trinkwasser werden viel höhere Anforderungen gestellt als an Wasser für die Industrie, das nicht zu Konsumzwecken verwendet wird. Bekanntlich sind die organischen und schwebenden Bestandteile die schädlichsten, während die gelösten Salze und Gase (sofern ungiftig) minder bedenklich sind oder sogar eine günstige Wirkung, z. B. auf den Geschmack, ausüben können. Je nach dem Grade der Verunreinigung ist die Reinigung mehr oder weniger intensiv.

In Holland stellt man zum Filtern von sehr reinem Wasser Sandfilter her, und zwar Filter, bei denen die Filtrierung von oben nach unten erfolgt, und solche,

bei denen nach oben gefiltert werden kann. Für etwas stärker verunreinigtes Wasser werden Sandfilter mit biologischen Filteranlagen in verschiedenen Ausführungen kombiniert.

Ist das Wasser für einen kombinierten Sand- und Bakterienfilter allzu sehr verunreinigt, dann desinfiziert man es, indem man ihm eine bestimmte Menge eines Oxydationsmittels beigibt.

Holland liefert auf diesem Gebiete u. a. Anlagen, die nach dem Ozonverfahren arbeiten, und Anlagen zur Chlorierung des Wassers. Einige bekannte Methoden sind:

- Dosierung von Chemikalien, Ausflockung und Absetzenlassen in geschlossenen Behältern mit anschließender Sandfilterung, Desinfektion mittels Chlor;
- Sandfilterung mit Sterilisation mittels keramischer Filterkerzen.
- Filtrierung mit Hilfe von Kerzenfiltern mit Diatomenerde als Filtermittel; Desinfektion mittels Chlor oder mit Hilfe von Filterkerzen aus nichtrostendem Stahl.

Es sind auch fahrbare und tragbare Reinigungsanlagen entwickelt worden.

#### Ausflockungseinrichtungen

Die stark durchgeführte Industrialisierung macht es immer mehr erforderlich, den Wasserbedarf aus Oberflächenwasser zu decken. Für dessen Reinigung macht man viel Gebrauch von Ausflockungsanlagen. Die Vorteile von Flockenfiltern sind: sehr verringelter Raumbedarf, niedriger Chemikalienverbrauch, vollständig ausgereichertes Wasser, höherer Trockenstoffgehalt des Schlammes und höhere Leistung.

Für eine erste Reinigung großer Mengen Nutz- und Kühlwasser stellt man Reinigungsgeräte her, die mit Metallsieben arbeiten. Bekannte Ausführungen sind die Trommelreiniger und die vertikalen Bandreiniger mit Leistungen von 100 bis 50 000 m<sup>3</sup> in der Stunde.

#### Elektrodialyse-Apparate

Es gibt verschiedene Systeme zur Bereitung von Süßwasser aus Meer- und Brackwasser. So hat sich die Elektrodialyse als ein sehr geeignetes Verfahren erwiesen, um den Salzgehalt von Meer- oder Brackwasser auf ein für Trinkwasser zulässiges Minimum zu reduzieren. Vor einigen Jahren wurde mit dem Verfahren der Elektrodialyse vom Technischen Zentralinstitut TNO

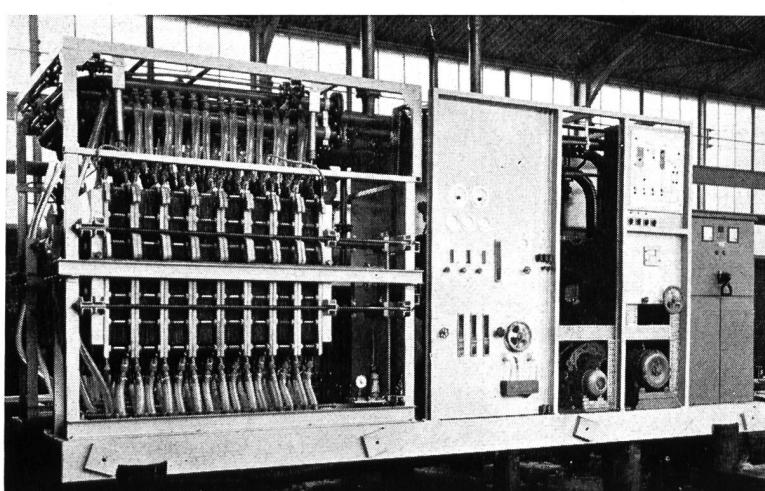


Bild 1 Elektrodialyse-Anlage zur Bereitung von Trinkwasser aus Meerwasser.  
Leistung 5000 Liter/Stunde

experimentiert, zunächst in Delft mit einer kleinen Anlage für Brackwasser; später wurde in Scheveningen eine Versuchsanlage für Meerwasser-Entsalzung mit einer Leistung von 36 m<sup>3</sup> je 24 Stunden aufgestellt.

Auf Grund der bei diesen Versuchen erhaltenen guten Ergebnisse konnte die Forschungsarbeit abgeschlossen und mit der Herstellung von Entsalzungsanlagen durch eine niederländische Fabrik begonnen werden, welche die Lizenzrechte erworben hat. Dieser Betrieb produziert gegenwärtig Entsalzungsanlagen nach dem Elektrodialysesystem für Wasser mit verschiedenem Salzgehalt. Die Leistung der Anlage ist recht bedeutend. So erzeugt eine Standardanlage (580 cm lang, 215 cm breit, 260 cm hoch) dieser Fabrik ständig 1500 Liter Trinkwasser aus Meerwasser und 4600 Liter Trinkwasser aus Brackwasser.

Die Elektrodialyse, bei welcher die Verfahren der Elektrolyse und der Dialyse zusammengefaßt sind, ist bei der Trinkwasserversorgung nicht nur in bestimmten Landstrichen, sondern auch an Bord vieler Schiffe eine beliebte Methode zur Gewinnung von Süßwasser aus Meer- oder Brackwasser.

Es werden gegenwärtig auch Elektrodialyseapparate für Rettungsboote hergestellt, deren Leistung ungefähr 1 Liter Trinkwasser in der Stunde beträgt. Diese kleinen Apparate können vollständig von Hand bedient werden.

#### Anlagen zur Entfernung von Eisen, Mangan und Säuren

Je nach der Zusammensetzung des Wassers stellt die niederländische Industrie verschiedene Arten von Anlagen zur Beseitigung von Verunreinigungen her. So z. B. geschlossene Filter (vertikal oder horizontal), offene Filter, Doppelfilter, Filter mit Chemikalien, Reaktions- und Absetzungsbecken. Filterböden werden häufig in Stahl oder Beton ausgeführt und mit Filterkappen mit oder ohne Tauchrörchen versehen. Ferner sind einige moderne Luftspülssysteme entwickelt worden (Ventilator-Spülfla-Dampfstrahlprojektor).

Grundsätzlich stimmt die Apparatur zur Entmanganung mit derjenigen für die Enteisenung überein. In vereinzelten Fällen ist es möglich, die Entfernung von Mangan gleichzeitig mit der Eisenentfernung in einem und demselben Filter vorschließen zu lassen. In andern Fällen jedoch erfolgt das nach der Enteisenung in einem besonderen Filter.

Entsäuerungsanlagen entfernen die Kohlensäure aus dem Wasser. Die niederländische Industrie fertigt geschlossene Enteisenungsfilter, in denen das Entziehen von Eisen, Säuren, Manganen und die Reinigung in einem einzigen Arbeitsgang erfolgt.

#### Enthärtungs- und Entgasungsanlagen

Die niederländische Industrie entwirft und fabriziert zur Reinigung von Wasser, das für industrielle Zwecke verwendet werden soll, Enthärtungsanlagen mit Ionen-Austauscher, mit oder ohne Kohlensäure-Entferner und Natronlauge-Dosierung, oder Enthärtungsanlagen, die nach der Ausscheidungsmethode mit Hilfe von Chemikalien wie Kalk, Soda, Natron, Trinatriumphosphat usw. arbeiten.

Zur Entgasung von Kesselspeisewasser mittels Unterdruck oder auf warmem Wege hat man verschiedene Apparate konstruiert, u. a. horizontale Entgaser, die gleichzeitig Speisewasserbehälter sind, mit Nebelsprühern oder mit Wasserverteilkaskaden und

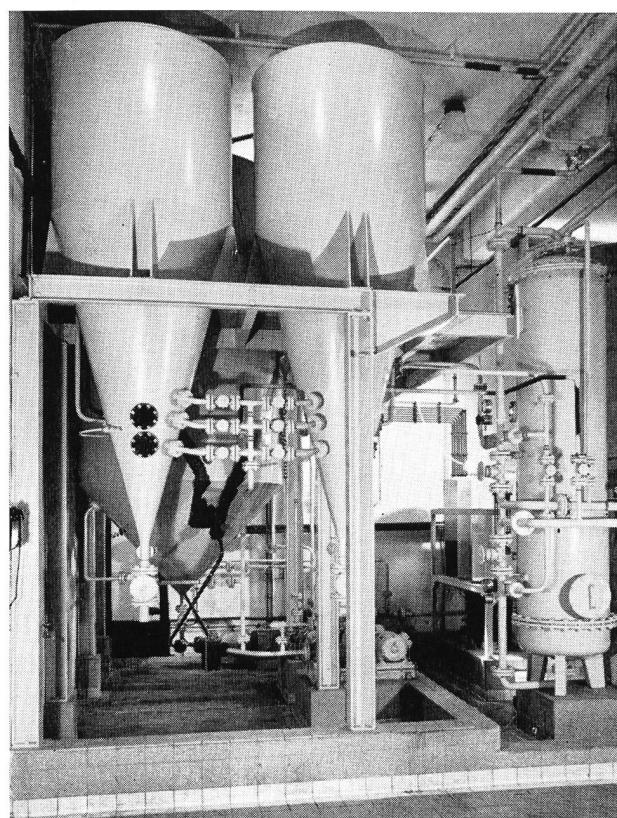


Bild 2 Anlage zur Reinigung von radioaktivem Abwasser

vertikale, auf einem Speisewasserbehälter montierte (Kaskaden-) Entgaser.

#### Entmineralisierungsanlagen

In diesen Anlagen wird das Wasser mit Hilfe von Ionen-Austauschern entsalzen und häufig auch von Kieselsäure befreit. Hierdurch sind verschiedene Betriebe in der Lage, entsalzenes Wasser anstelle von Leitungswasser im Fertigungsprozeß zu verwenden. Je nach Leistung und nach der Qualität des zu behandelnden und behandelten Wassers werden die Anlagen verschieden ausgeführt.

Eine der niederländischen Fabriken hat eine Entmineralisierungsanlage entwickelt, die aus einem Säure-Regeneriertank, einem schwachsäuren Ionen-Austauscher, einem starksäuren Ionen-Austauscher, einem CO<sub>2</sub>-Entfernungsturm, einem schwachbasischen Ionen-Austauscher, einem Mengbett und einem Laugen-Regenerierertank besteht. Ein anderer Fabrikant stellt eine Anlage mit folgenden Elementen her: Rohwasserpumpen, Säurevorratsbehälter, Frischsäurebehälter, Säurepumpe, Kationenfilter, Kohlensäure-Entfernungsturm, Förderpumpen, Rückspülspumpen, Anionenfilter, Laugenpumpe, Laugentank, Laugenmeßtank, Laugenvorratsbehälter und Speisewasserbehälter.

#### Sonstige Wasserreinigungsanlagen und -Apparate

Zur Entfernung radioaktiver Stoffe aus Wasser sind besondere Wasserreinigungsfilter und -anlagen für kleine und große Leistungen entwickelt worden. In Holland befaßt man sich ferner mit dem Entwerfen und Ausführen von Anlagen zum Reinigen von gewerblichen und städtischen Abwässern.

Mit Hilfe von Sieben und Gittern werden gröbere und faserige Bestandteile abgefangen. Nichtlösliches

Material wird durch Ablagern oder Eindicken entfernt. Giftige Stoffe werden auf chemischem Wege unschädlich gemacht, während ein gleichmäßigerer Ablauf durch Einschaltung von Egalisierbehältern erreicht wird. Das so vorbehandelte Wasser wird in Filtern gereinigt.

Zur Säuberung der städtischen Abwässer bringt man eine Vorablagerung mit Schlammbeseitigung und anschließend eine biologische Oxydation zur Anwendung. Diese Oxydation erfolgt, um die nach der Vorablagerung noch vorhandenen gelösten und kolloidalen, Fäulnis hervorrufenden Stoffe als Schlamme niederzuschlagen (durch Rieselfelder, kontinuierliche Filter und dergleichen).

Es sind verschiedene Wasserreinigungsanlagen entwickelt worden. Die kleinste besteht aus einer Ablagerungsanlage mit Schlammgärung, die größte u. a. aus Ausflockungs-Vorablagerbehältern, Vorbelüftungsbehältern mit und ohne Gastanks, kontinuierliche Filter mit Verteilturm, Ausflockungs-Nachablagebehältern und Schlammtrockenbetten. Von sonstigen Anlagen wären noch zu nennen: Wasserreinigungsanlagen für Schwimmbäder und Entöl-Einrichtungen.

(Mitteilung des  
Wirtschafts-Informationsdienstes der Niederlande)

## Exkursion zum Kraftwerk Schiffenen der EEF

DK 622.221

Die alle Jahre übliche Exkursion des *Schweizerischen Nationalkomitees für große Talsperren* vereinigte zahlreiche Interessenten am Abend des 7. November 1962 in Freiburg, wo unter dem Vorsitz von Prof. G. Schnitter nach gemeinsamem Nachtessen noch zu sehr später Stunde — zwischen 22 Uhr und Mitternacht — in zwei Vorträgen über die im Bau stehende neue Wasserkraftanlage der *Entreprises Electriques Fribourgeoises* (EEF) anhand von Lichtbildern und Plänen orientiert wurde. Direktor L. Piller, Ing. conseil der EEF, berichtete vorerst eingehend über das allgemeine Bauprojekt Schiffenen, den Baufortschritt und die energiewirtschaftlichen Belange der EEF. Hierauf vermittelte Ing. conseil H. Gicot, Projektverfasser der Talsperre, interessante Aufschlüsse über die Wahl des Talsperrentyps und die Besonderheiten dieser Staumauer, die namentlich auch durch die ungewöhnlichen geologischen Verhältnisse (aufeinanderfolgende Schichten von Süßwasser- und Meeresmolasse) bedingt waren.

Der Vormittag des 8. November 1962 galt dem Besuch von Talsperre und Zentrale Schiffenen, die sich am Fuße der Staumauer befindet. Das Einzugsgebiet der Saane/Sarine umfaßt hier rund 1400 km<sup>2</sup>; die Saane muß als ausgesprochener Gebirgs-

fluß bezeichnet werden, variieren doch die extremen Abflüsse hier zwischen nur 4 m<sup>3</sup>/s und etwa 1000 m<sup>3</sup>/s. Die über 400 m lange, 42 m hohe Bogengewichtsmauer — am Scheitel 7 m, am Fuß 12 m stark — schafft einen 13,5 km langen fjordartigen Stausee mit einem Nutzvolumen von nur 35,5 Mio m<sup>3</sup> (zwischen den Koten 532 und 522 m); die Talsperre erforderte einen Aushub von 107 000 m<sup>3</sup> und ein Betonvolumen von 155 000 m<sup>3</sup>. Die Gestaltung der bogenförmigen Staumauer wurde außer von geologischen und statischen Gegebenheiten auch durch Forderungen der in Zukunft über die Staumauerkrone führenden Nationalstraße und das Vorhandensein großer Höhlen am linken Widerlager bedingt. Die 1960 begonnenen eigentlichen Bauarbeiten sind schon gut fortgeschritten, war doch auf der Staumauer schon das Aufrichtebäumchen zu sehen (Bild 1), und anfangs Dezember soll das Aufrichtfest stattfinden. In der am linksseitigen Talsperrenfuß im Bau befindlichen Kraftwerkzentrale werden zwei vertikalachsige Kaplan-turbinen von je 48 200 PS installiert; die mittlere Jahreserzeugung wird 135 GWh ergeben, wovon 48 % auf das Winterhalbjahr entfallen. Um ein möglichst großes Gefälle nutzen zu können, wurde im alten Flussbett der Saane auf einer Länge von etwa

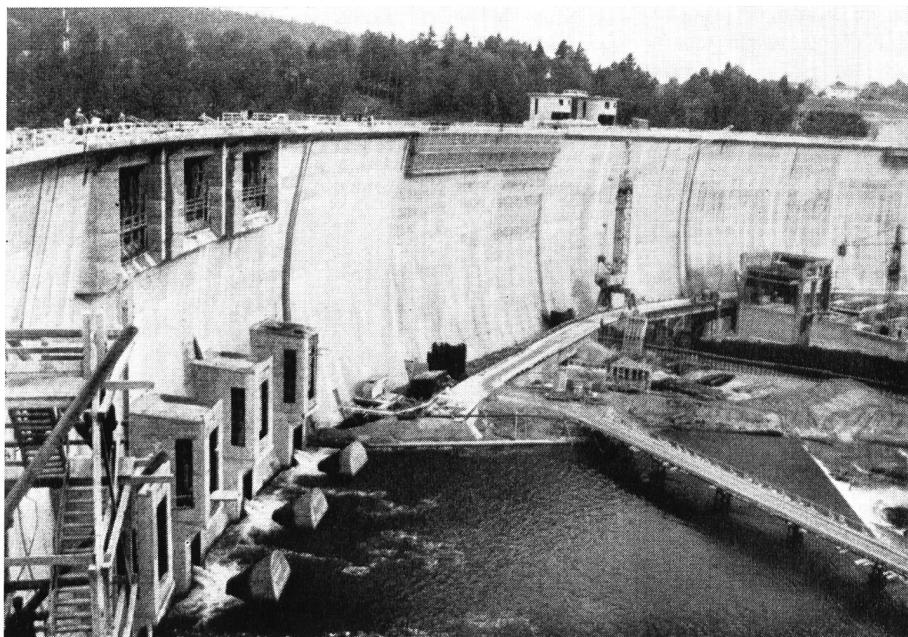


Bild 1  
Talseitige Teilaansicht der Staumauer Schiffenen an der Saane; im Vordergrund die Grundablässe mit der sehr geringen Abflußmenge der Saane, die für den Herbst 1962 typisch war.  
Rechts Bau der Zentrale am Fuße der Staumauer