

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91 (1973)
Heft: 7

Artikel: Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz
1971/1972
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-71805>

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: 15.03.2025

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

Prüfstand für Turbinenläufer

DK 061.6:62-253

Kürzlich wurde für das neue Werk der Kraftwerk Union AG in Mülheim/Ruhr der seinen Abmessungen nach bisher grösste Schleudertunnel fertiggestellt. Er dient zu Belastungs- und Abnahmeversuchen von Turbinenläufern vor deren Einbau. Erstes Erprobungsobjekt ist der für das 1200-MW-Kernkraftwerk in Biblis bestimmte Turbinenläufer. Die Ausmasse dieser Läufer bedingen die grossen Abmessungen des Schleudertunnels: 8,5 m Innendurchmesser, 13,5 m Aussendurchmesser und 20 m Länge. Vier Firmen haben das Projekt verwirklicht: Hans Maurer, München, und Siemens AG, Erlangen (Entwurf und Bauleitung), Ingenieurbüro Treptow, Berlin (Statik), und Krupp Industrie- und Stahlbau, Rheinhausen (Konstruktion und Ausführung).

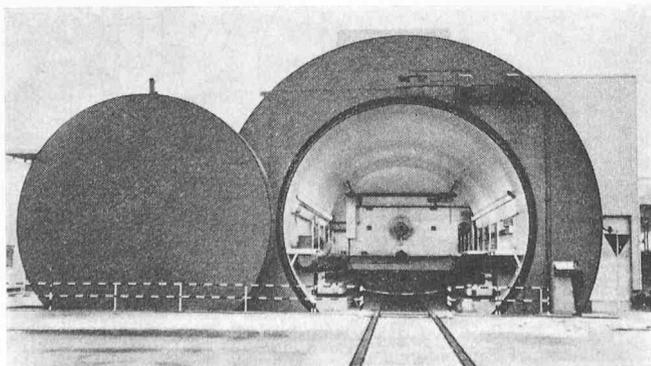
Turbinenläufer werden ausschliesslich im Vakuum – bei etwa 0,04 bar – geprüft, denn der normale Luftwiderstand würde bei den Erprobungsdrehzahlen von 3000/3600 U/min (Heissdampfturbinen für herkömmliche Kraftwerke) und 1500/1800 U/min (Sattdampfturbinen für Kernkraftwerke mit Leichtwasserreaktoren) eine unwirtschaftlich hohe Antriebsleistung erfordern.

Der Tunnelkörper besteht aus zwei konzentrisch ineinandergefügten, 20 mm dicken Stahlblechzylindern, die gegeneinander von einer Fachwerk-Stahlkonstruktion abgestützt und mit Beton ausgegossen sind. Diese Stahl-Beton-Kombination bietet mögliche Sicherheit gegen abschleudernde Teile während der Probeläufe.

Ein kreisförmiges Tor von 8,5 m Durchmesser verschliesst oder öffnet die vordere Seite des Schleudertunnels. Es besteht aus einem ebenfalls mit Stahlfachwerk verstärkten und mit Beton ausgefüllten Stahlmantel. Besondere Probleme bereiteten hierbei die vakuumsichere Abdichtung zwischen Schleudertunnel und Verschlussstor wegen seines Umfangs von etwa 27,6 m. Daher war die Querschnittsausbildung des fugenlos hergestellten und von Krupp entwickelten Dichtungsprofils aus synthetischem Kautschuk eine wichtige Einzelheit. Das Dichtungsprofil dient gleichzeitig als Quetsch- und Lippendichtung und wird beim Verschliessen des Tores genau auf seine Anlagefläche gepresst, darf jedoch beim seitlichen Verfahren, also beim Öffnen und Schliessen, nicht beschädigt werden.

Aus diesem Grund muss das Tor in zwei Richtungen beweglich sein: beim Schliessen schiebt ein Fahrwerk das 160 t schwere Tor um maximal 9,1 m seitlich zum Schleudertunnel, beim Verschliessen steht es im Abstand von 50 mm vor der Öffnung und wird von hydraulischen Pressen gegen den Anschlag gepresst. Sobald im Tunnelinneren Luftunterdruck herrscht, genügt der äussere Luftdruck zum Anpressen des Tores, und die Hydraulikpressen lösen sich.

Der Turbinenläuferprüfstand der Kraftwerk Union AG. Ansicht bei geöffnetem Tor



Besonders sorgfältig sind die Schienen in der Vakuumkammer für den Turbinentransport ausgeführt. Sie haben Justier Vorrichtungen mit einer Einrichtgenauigkeit von wenigen zehntel Millimeter, mit denen man Niveauperänderungen durch Fundamentsetzungen genau ausgleichen kann.

Um die Vakuumdichtigkeit des Tunnelkörpers zu garantieren, wurden alle Schweissnähte – insgesamt 350 m Länge – der beiden Stahlblechzylinder einem Heliumversuch unterzogen. Zu diesem Zweck hat man die Wurzeln der Schweissnähte nicht ganz durchgeschweisst und an einigen Stellen mit eingeschweissten Flachstählen überdeckt. Dabei entstanden Kanäle, in die man Heliumgas durch Bohrungen in den Flachstählen einleitete. Prüfgeräte zeigten Spuren von Heliumgas und somit geringste Undichtigkeiten auf den gegenüberliegenden Seiten der Schweissnähte an. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass nach späteren Reparaturen Wiederholungsprüfungen möglich sind.

Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz 1971/72

DK 620.9

Nach einer Mitteilung des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft blieb die Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke während des ganzen hydrographischen Jahres weit unter den langjährigen Monatsmitteln. Die aus den natürlichen Zuflüssen sich ergebenden Energiedisponibilitäten waren im Wintersemester um 1/3, im Sommersemester um 1/6 kleiner als die langjährigen Durchschnitte der entsprechenden Zeitabschnitte. Insgesamt macht dieses Manko 1/5 der möglichen Jahresproduktion bei mittlerer Wasserführung aus.

Die tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke sank im Winter um 2632 auf 11031 GWh, im Sommer um 1491 auf 14334 GWh, im ganzen Jahr somit um 4123 auf 25365 GWh. Demgegenüber erhöhte sich die Erzeugung der thermischen und nuklearen Kraftwerke im Winter um 896 auf 3130 GWh, im Sommer um 1742 auf 2805 GWh, im ganzen

Tabelle 1. Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im Jahre 1971/72 in GWh und Zunahmen gegenüber dem Vorjahr

| | Umsatz 1971/72 in GWh | | | Zunahmen in GWh | | |
|---------------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------------|---------|---------|
| | Winter | Sommer | Jahr | Winter | Sommer | Jahr |
| Energiebeschaffung | | | | | | |
| Wasserkraftwerke | 11 031 | 14 334 | 25 365 | - 2 632 | - 1 491 | - 4 123 |
| Therm. Kraftwerke | 3 130 | 2 805 | 5 935 | 896 | 1 742 | 2 638 |
| Inlanderzeugung | 14 161 | 17 139 | 31 300 | - 1 736 | 251 | - 1 485 |
| Einfuhr | 5 750 | 2 260 | 8 010 | 2 042 | 526 | 2 568 |
| Erzeugung und Einfuhr | 19 911 | 19 399 | 39 310 | 306 | 777 | 1 083 |
| Energieverwendung | | | | | | |
| Haushalt, Gewerbe | | | | | | |
| Landwirtschaft | 7 543 | 6 599 | 14 120 | 408 | 437 | 845 |
| Industrie (allgem.) | 3 245 | 3 023 | 6 268 | 142 | 212 | 354 |
| Spez. Anwendungen ¹⁾ | 2 111 | 2 224 | 4 325 | - 86 | - 113 | - 199 |
| Bahnen | 1 032 | 974 | 2 006 | - 18 | 12 | - 6 |
| Leitungsverluste | 1 549 | 1 428 | 2 977 | 33 | 73 | 106 |
| Landesverbr. ohne ²⁾ | 15 480 | 14 248 | 29 728 | 479 | 621 | 1 100 |
| Elektrokessel | 13 | 47 | 60 | - 7 | - 61 | - 68 |
| Speicherpumpen | 480 | 1 058 | 1 538 | 218 | 62 | 280 |
| Ges. Landesverbr. | 15 973 | 15 353 | 31 326 | 690 | 622 | 1 312 |
| Ausfuhr | 3 938 | 4 046 | 7 984 | - 380 | 155 | 229 |
| Landesverbrauch und Ausfuhr | 19 911 | 19 399 | 39 310 | 306 | 777 | 1 083 |

¹⁾ Elektrochemische, -metallurgische und -thermische Anwendungen

²⁾ Elektrokessel und Speicherpumpen

Jahr somit um 2638 auf 5935 GWh, das sind 19 % der gesamten Inlanderzeugung. Diese bedeutende Zunahme ist hauptsächlich der Inbetriebnahme der Kernkraftwerke Beznau II und Mühleberg zu verdanken.

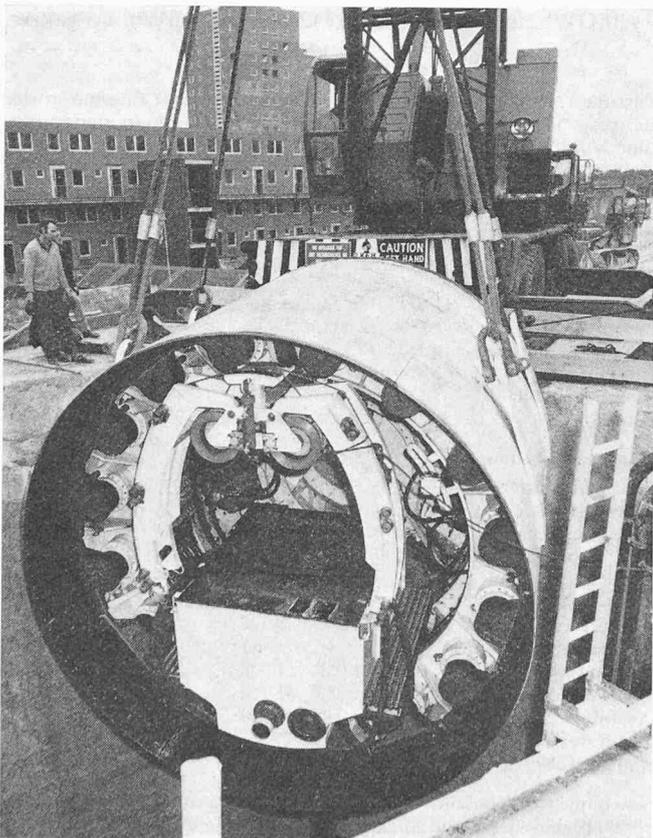
Beim Landesverbrauch weisen die Gruppen Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft und allgemeine Industrie beträchtliche Zunahmen um 845 auf 14 142 GWh bzw. um 354 auf 6268 GWh (6,4 % bzw. 6,0 %) auf, während die Gruppen elektrochemische, -metallurgische und -thermische Anwendungen sowie die Bahnen Abnahmen um 199 auf 4335 GWh bzw. 6 auf 2006 GWh (4,4 % bzw. 0,3 %) aufweisen.

Im Energieverkehr mit dem Ausland fällt die starke Erhöhung der Einfuhren auf. Zum erstenmal übersteigen die Einfuhren von 8010 GWh die Ausfuhr von 7984 GWh. Nähere Angaben finden sich in Tabelle 1.

Umschau

Stollenvortrieb in Lockergestein. Für Stollenvortrieb in Silt, wasserhaltigem Sand und Kies wurde diese Vortriebsmaschine «Bentonite Shield» entwickelt. Die Schneidwerkzeuge drehen sich in einer abgedichteten Kammer, die mit thixotropem Schlamm und Wasser unter Druck gefüllt ist. Dadurch können Einbrüche vermieden werden. Hinter dem Einbauschild werden Tübbinge eingebaut. Der letzte Tübbing dient jeweils als Widerlager für den Vortrieb des Schildes. Mit dem Einsatz des Bentonit-Schlammes können Arbeiten durchgeführt werden, die früher nur unter Druckluft möglich waren. Die von Mott, Hay und Anderson mit Unterstützung der National Research and Development Corporation und der London Transport Executive entwickelte Technik wird vielfach Anwendung u. a. beim Bau von U-Bahnen, Kanälen, Wasser- und Abwasserstollen, Stollen für Kabel usw. finden.

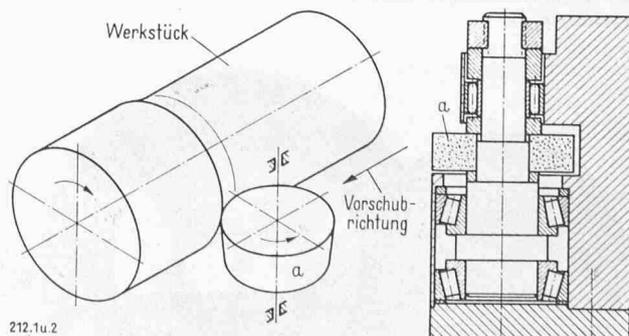
DK 624.19.002.5



Grenzen der Umweltbelastung – eine Modellstudie für den Kanton Zürich. Der Kanton Zürich hat seine Einwohnerzahl seit 1920, das heisst innerhalb von 50 Jahren, mehr als verdoppelt. Sein Anteil an der schweizerischen Gesamtbevölkerung ist in der gleichen Zeit von 13,8 % auf 17,7 % angestiegen. Die Prognosen rechnen mit einer Fortdauer der hohen Zuwachsraten. In Anbetracht der wachsenden Umweltprobleme stellt sich heute die Frage, ob eine derartige Entwicklung überhaupt *wünschbar* und *vertretbar* sei. Es kommt nämlich hinzu, dass die Beanspruchung unseres Lebensraumes nicht nur proportional zur Bevölkerungszunahme, sondern erheblich schneller wächst. Technische Entwicklung und wachsender Wohlstand haben ein rasches Steigen der Pro-Kopf-Belastungen der Umwelt zur Folge. Die Frage nach der ökologischen Tragfähigkeit der engeren und weiteren Region Zürich wird so immer dringlicher. Sie lautet konkret wie folgt: Gibt es in ökologischer Hinsicht Grenzen der Besiedlung, der Nutzung eines Raumes unter Berücksichtigung seiner Verflechtung mit dem übergeordneten Raum? Wohl ist der Kanton Zürich bestrebt, den Schutz der Umwelt in verschiedenen Bereichen zu verbessern und hat dabei insbesondere auf dem Gebiet des Gewässerschutzes beachtliche Erfolge erzielt. Die gestellte grundsätzliche Frage kann jedoch zurzeit nicht beantwortet werden. In Kenntnis dieser Problematik kann das Programm für den Umweltschutz im Kanton wie folgt umschrieben werden: *Ermitteln der Belastungsgrenzen* des Kantons (bzw. der engeren und weiteren Region Zürich), *Optimierung* des zweckmässigsten Vorgehens und Koordination aller Bestrebungen zum Schutz der Umwelt, *Förderung einer umweltorientierten Bildung*. Der Regierungsrat hat das *Battelle-Institut*, Genf, im Sinne eines ersten Schrittes mit einer Vorstudie beauftragt, deren Zweck es ist, ein Belastungsmodell zu entwerfen. Die Ergebnisse dieser Vorstudie werden zeigen, ob der zweite Schritt – die geplante Hauptstudie über die Belastbarkeit des Kantons und das noch zulässige wirtschaftliche und demographische Wachstum – überhaupt möglich ist. Das Modell soll zudem bei der Formulierung der regionalen Entwicklungspolitik wertvolle Dienste leisten können. Die Ausarbeitung der Vorstudie, an die auch der Bund einen Beitrag zugesagt hat, wird von einer Kommission begleitet, die sich vor allem aus Vertretern der Bundesverwaltung, der kantonalen Verwaltung, der ETH und der Universität zusammensetzt.

DK. 577.4.004.4

Drehen mit kreisförmiger, umlaufender Schneidscheibe. Drehwerkzeuge dieser Art (Bild 1) eignen sich besonders zum Überdrehen glatter Drehteile. Dabei ergeben sich wirtschaftliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Drehmeisseln, weil sich die Schnittgeschwindigkeit bei unveränderter Standzeit oder Standmenge erheblich steigern und der Vorschub bei Einhalten vorgeschriebener Oberflächengüten herauf-



212.1u.2

Bild 1. Prinzip und Konstruktionsbeispiel des Drehwerkzeugs mit umlaufender Schneidscheibe