

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89 (1971)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz 1969/70  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84785>

### **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:** 21.02.2026

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

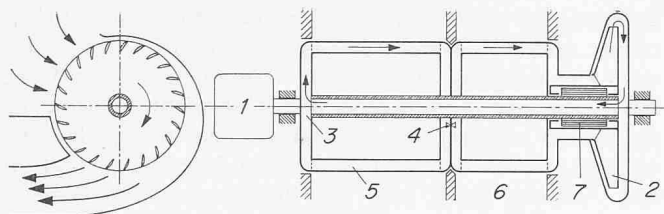


Bild 1. Schema einer rotierenden Wärmepumpe  
1 Motor, 2 Kompressor, 3 Kältemittel-Dampfströmung, 4 Drosselstellen, 5 Kondensator, 6 Verdampferteil, 7 Motorwicklung für den Kompressor

kleineren Abmessungen und niedrigeren Abgastemperaturen auskäme.

Bemerkenswert ist die Versuchsanlage einer rotierenden Wärmepumpe, die nach dem in Bild 1 schematisch dargestellten Verfahren arbeitet. Das Gebläse erzeugt einen warmen und einen kalten Luftstrom, von denen im Winter der erste, im Sommer der zweite zur Raumbelüftung verwendet wird. Durch die hohlen Schaufeln strömt ein geeignetes Kältemittel, das von einem rotierenden Kompressor unter Verflüssigungsdruck gesetzt wird, als Dampf die hohle Welle durchströmt und sich in den Schaufeln unter Abgabe der Heizleistung an den warmen Luftstrom verflüssigt. Die Flüssigkeit tritt durch Drosselstellen in den anderen Gebläseteil über, wo sie bei niedrigem Druck unter Abkühlung des kalten Luftstromes verdampft. Der Kompressor ist in Bild 1 einfachheitshalber als einstufige Radialmaschine eingezeichnet worden. Damit lässt sich zwar das erforderliche Druckverhältnis nicht erzielen. Es dürfte jedoch möglich sein, einen geeigneten Zentrifugalkompressor zu bauen, weil beim gezeigten System auch das Kompressorgehäuse umläuft. Die Wärmepumpe kann, wie Bild 2 zeigt, in die Wand oder in eine Zwischendecke eines Wohngeschosses eingebaut werden. Im Sommer strömt die Aussenluft oder ein Gemisch von dieser und von Abluft durch den Kondensationsteil ins Freie, während die Frischluft im Verflüssigungsteil gekühlt und entfeuchtet wird. Zum Umstellen auf den Winterbetrieb verschiebt man das rotierende System in achsialer Richtung, so dass die Frischluft im

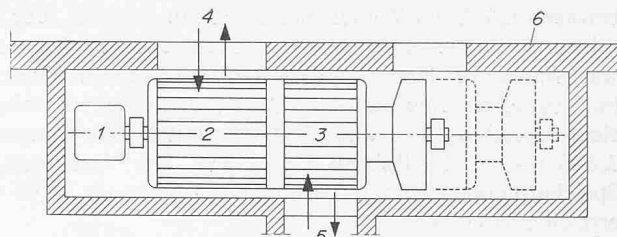


Bild 2. Anordnung einer rotierenden Wärmepumpe in einem Wohnhaus, gezeichnet für Kühlbetrieb (für Heizbetrieb gestrichelt)

1 Motor, 2 Kondensator, 3 Verdampfer, 4 Aussenluft, 5 Raumluftkanal, 6 Hausaussenwand

Kondensationsteil erwärmt und ein Gemisch von Aussenluft und Abluft im Verdampfungsteil abgekühlt werden. Zum Abtauen einer allfälligen Eisbildung am Verdampfer wird benötigt kurzzeitiges Umstellen auf Sommerbetrieb.

Eingehende theoretische Untersuchungen und Versuche an einer Anlage mit einem Läuferdurchmesser von 15 cm bezweckten die Optimierung einer Wärmepumpe nach dem beschriebenen System. Mit Hilfe der damit gewonnenen Konstruktionsdaten und unter Verwendung eines im Institut verfügbaren Kältekompressors wurde eine rotierende Klimaanlage mit einer Kälteleistung von 2150 kcal/h gebaut, deren Kompressor rund 950 Watt aufnimmt (Verdampfungstemperatur 6 °C, Verflüssigungstemperatur 54 °C, Kältemittel R 12) und deren Heizleistung rund 3000 kcal/h beträgt. Die Versuche bestätigten die Richtigkeit der berechneten Werte für die Zustandsänderungen und die Grössen der geförderten Luftströme.

Abschliessend wird u. a. auf die Verwendungsmöglichkeit rotierender Kondensatoren für mit Dampf angetriebene Kraftfahrzeuge hingewiesen, die heute vielerorts geplant werden, weil sich in den günstig geformten Brennkammern dieser Aggregate eine vollständige Verbrennung erzielen und damit eine Luftverunreinigung weitgehend vermeiden lässt. Weiter können rotierende Wärmeaustauscher als Kühltürme grosser thermischer Kraftwerke in Betracht kommen, ebenso in jenen Prozessen, wo Kondensationswärme abgeführt werden muss oder wo heisse Gase Flüssigkeiten verdampfen.

## Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz 1969/70

DK 620.9

Nach einem Bericht des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft, Bern, war die Erzeugungsmöglichkeit der Wasserkraftwerke auf Grund der natürlichen Zuflüsse für das ganze Jahr ungefähr 2 % höher als in einem Jahr mit mittlerer Wasserführung. Das Wintersemester, das annähernd ein Viertel der natürlichen Zuflüsse liefert, lag hinsichtlich der Abflussmengen zwar rund 10 % unter einem durchschnittlichen Winter. Dagegen überstieg die Produktionsmöglichkeit im Sommersemester um rund 6 % die eines mittleren Sommers.

Die tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke sank im Winter gegenüber dem Vorjahr um 1215 (Zunahme im Vorjahr 55 GWh) auf 11 443 (12 658) GWh; demgegenüber erhöhte sie sich im Sommer um 2400 (Abnahme im Vorjahr 1312) GWh und erreichte 17 887 (15 487) GWh. Sehr beträchtlich ist die Zunahme der Energieerzeugung in thermischen Kraftwerken, besonders im Winter; sie betrug 1413 GWh im Winter und 2322 GWh im Jahr.

Der Landesverbrauch (ohne Elektrokessel und Speicherpumpen) erreichte im Winter 14 088 (13 233) GWh, im Sommer 13 337 (12 535) GWh, d. h. 27 425 (25 768) GWh im Jahr. Die Zunahmen gegenüber dem Vorjahresverbrauch

Tabelle 1. Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im Jahre 1969/70 in GWh und Zunahmen gegenüber dem Vorjahr

	Umsatz 1969/70			Zunahme		
	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
<b>Energiebeschaffung</b>						
Wasserkraftwerke	11 443	17 887	29 330	-1 215	2 400	1 185
Wärme- und Wasserkraftwerke	2 583	1 260	3 843	1 413	909	2 322
landeseigene Erzeugung	14 026	19 147	33 173	198	3 309	3 507
Einfuhr	4 002	481	4 483	1 421	-1 063	358
<b>Energieverwendung</b>						
Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft	6 684	5 883	12 567	442	351	793
Industrie (allgem.)	2 920	2 790	5 710	154	167	321
spez. Anwendungen <sup>1)</sup>	2 059	2 316	4 375	138	157	295
Bahnen	1 034	972	2 006	71	25	96
Leitungsverluste	1 391	1 376	2 767	50	102	152
Landesverbr. ohne <sup>2)</sup>	14 088	13 337	27 425	855	802	1 657
Elektrokessel	15	104	119	—	-19	-19
Speicherpumpen	51	818	869	3	302	305
Landesverbr. mit <sup>2)</sup>	14 154	14 259	28 413	858	1 085	1 943
Ausfuhr	3 874	5 369	9 243	761	1 161	1 922

<sup>1)</sup> Elektrochemische, metallurgische und thermische Anwendungen

<sup>2)</sup> Elektrokessel und Speicherpumpen

betragen 6,5 % im Winter und 6,4 % im Sommer. Die einzelnen Verbrauchergruppen weisen folgende jährliche Zuwachsraten auf: Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft 6,7 (6,2) %, allgemeine Industrie 6,0 (7,6) %, elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen 7,2 % (— 0,8 %); Bahnen 5,0 (5,4) %. Der Verbrauch der Speicherpumpen stieg im Sommer um mehr als 50 % und erreichte 818 GWh.

Beim Energieverkehr mit dem Ausland steht dem Einfuhrüberschuss im Winter von 128 (Vorjahr: Ausfuhrüberschuss von 532) GWh ein Ausfuhrüberschuss von 4888 (2664) GWh im Sommer gegenüber, woraus sich für das Jahr ein Ausfuhrüberschuss von 4760 (3196) GWh ergibt. Im übrigen sei auf die Zahlen der Tabelle 1 verwiesen.

## Umschau

**«Ski-Rail» im Val Thorens.** Im Val Thorens, im französischen Savoyen, wird gegenwärtig auf einer Geländeterrasse in 2200 m Höhe ein neues Ferien- und Sportzentrum errichtet, das ganzjährig allen Ansprüchen einer verwöhnten internationalen Kundschaft entsprechen soll. Um auch die Möglichkeiten des sommerlichen Skifahrens in der hochalpinen Umgebung ausnutzen zu können ist eine Standseilbahn, genannt «Ski-Rail», geplant worden, die bis zur Schneegrenze hinaufführen wird. Sie wurde von der Firma Von Roll AG, Bern, entworfen. Auch werden die mechanischen Teile von ihr geliefert werden. Es handelt sich um eine äusserst leistungsfähige Transporteinrichtung. Mit einer Länge von rund 3700 m wird sie zu den längsten bisher gebauten Standseilbahnen zählen. Um Betriebsunterbrüche infolge starken Schneefalles und Verwehungen auf ein Mindestmass zu beschränken, legt man Oberbau und Geleise durchweg auf einen Viadukt, der aus Stützen und Trägern in vorgespanntem Beton besteht. Es ist vorgesehen, zwei Zugkompositionen im Pendelverkehr einzusetzen. Beide Einheiten bestehen aus je sechs Wagen zu je 140 Plätzen, so dass jeder Zug maximal 840 Personen befördern kann und dabei eine Länge von rund 60 m aufweist. Bei einer Geschwindigkeit von 36 km/h beträgt die Fahrzeit für die ganze Strecke etwa 8½ min, so dass die theoretische Transportleistung je Stunde und Richtung rund 6000 Personen beträgt. Im Normalbetrieb wird die Bahn von den Zügen aus ferngesteuert. Man kann sie aber auch von der Antriebsstation aus von Hand oder automatisch betreiben. Für eine Standseilbahn sind diese Leistungen als aussergewöhnlich zu bezeichnen, sowohl hinsichtlich Strecken- und Zuglänge, als auch in bezug auf Konstruktion und Sicherheitsvorkehrungen, denen dieser Bahntyp unterworfen ist. Von der zukünftigen Bergstation aus werden mehrere Skilifte die Sportler bis auf eine Höhe von gegen 3500 m hinaufführen. Mit der Erstellung des Unterbaues wurde im Sommer 1970 begonnen, und man rechnet der grossen Meereshöhe wegen mit einer längeren Arbeitszeit bis zur Eröffnung der Bahn.

DK 625.52

**Eidg. Techn. Hochschule Zürich.** Am 18. Februar 1971 wurde im neueingebauten obersten Stockwerk des Naturwissenschaftlichen Gebäudes an der Sonneggstrasse das Laboratorium für Entwicklungsbiologie eingeweiht. Prof. Dr. H. Ulrich, Vorsteher des Zoologischen Instituts, schilderte nach Begrüssung der Gäste die Entwicklung des Faches Zoologie, für das an der ETH Zürich erst seit 1938 eine eigene Professur besteht. Im Herbst 1969 wurde mit der Schaffung einer zweiten ordentlichen Professur die Gründung des Laboratoriums für Entwicklungsbiologie möglich. Dank dem raschen Voranschreiten der Bauarbeiten

konnten die rund 300 m<sup>2</sup> umfassenden Büro- und Laborräume schon im März 1970 bezogen werden. Der Leiter des Laboratoriums, Prof. Dr. H. Ursprung, gab einen Überblick über die Forschungs- und Unterrichtstätigkeit, für die bereits zwanzig Personen (Dozenten, technische Mitarbeiter, Assistenten und Studenten) beschäftigt sind. In drei Arbeitsgruppen wird bei Insekten und Wirbeltieren die Frage untersucht, wie aus einer einzigen befruchteten Eizelle so verschiedene Zelltypen wie Nerven-, Muskel- oder Drüsenzellen entstehen können. Diese Frage wird angegangen durch Erforschung zellspezifischer Unterschiede von biochemischen Vorgängen sowie deren Steuerung durch das Erbmateriale. Die Gruppenleiter und Assistenten beteiligen sich am Unterricht in Tierphysiologie, Genetik und Entwicklungsbiologie für Studenten beider Hochschulen Zürichs. Mit der Universität Zürich besteht denn auch eine enge Verbindung. Prof. Dr. E. Hadorn überbrachte deren nachbarschaftliche Grüsse und gab dem Wunsche Ausdruck, dass die weitere fruchtbare Zusammenarbeit dem «Biologiezentrum Zürich» weltweite Anerkennung verschaffen werde.

DK 378.962

**Gemeinsame Arbeitsgruppe für die Planungsgrundlagen des Zürcher Hochschulquartiers.** Auf Initiative des Präsidenten der ETH Zürich, Prof. H. H. Hauri, haben die Planungsinstanzen der beiden wichtigsten Bauträger im Hochschulquartier, des Bundes und des Kantons, eine engere Zusammenarbeit vereinbart. Eine Kommission aus Planungsfachleuten des Kantons und der ETH Zürich hat unter der Leitung von Ständerat Dr. F. Honegger die Aufgabe übernommen, Grundlagen für die weitere räumliche Entwicklung des Hochschulquartiers zu erarbeiten. Damit entsteht auch ein gemeinsamer kompetenter Gesprächspartner für die Planungsorgane der Stadt. Die Kommission geht bei ihrer Tätigkeit davon aus, dass das Hochschulquartier Zürich einer der wichtigsten und markantesten Kristallisationspunkte des Lebens von Stadt und Region darstellt. Die Lebens- und Leistungsfähigkeit dieses Bildungszentrums zu erhalten und zu fördern und es harmonisch in den Gesamtorganismus der Stadt zu integrieren, liegt im öffentlichen Interesse. Um eine gesunde Entwicklung zu sichern, sind gemeinsame Planungsgrundlagen nötig. In Teamarbeit werden nun die Zusammenhänge der Aktivitäten im Hochschulquartier sowie dessen Charakteristiken in Hinsicht auf Bauen, Infrastruktur, Städtebau und Ausdehnung entwickelt. Neben der gemeinsamen langfristigen Planungstätigkeit wirkt die Kommission als Koordinationsstelle für die laufende Projektierungstätigkeit der beiden Hochschulen und des Kantonsspitals. Für die Verwirklichung vorgesehene Projekte werden ihr zur Vernehmlassung unterbreitet. Damit ist die Grundlage für eine Zusammenarbeit der beiden Hochschulen in Bau- und Planungsfragen auf kurze wie auf weite Sicht geschaffen.

DK 711.4:378

**Für die Sauberkeit internationaler Flüsse.** Der Europarat hat kürzlich in Strassburg eine Aktion gegen die Verschmutzung unserer Flüsse unternommen, der absoluter Vorrang zukommt. Experten aus den elf Ländern Belgien, Deutsche Bundesrepublik, Frankreich, Irland, Island, Italien, Holland, Österreich, Schweden, Schweiz und Türkei prüfen gegenwärtig den ersten Vorschlag einer europäischen Konvention zum Schutze internationaler Flüsse, die noch im laufenden Jahre den beteiligten Staaten zur Unterzeichnung vorgelegt werden soll. Präsident dieser Kommission ist der Schweizer E. Diez, Chef des Rechtsdienstes im eidg. politischen Departement. Diese Konvention ist