

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 44 (1952)
Heft: 5-7

Artikel: Verwendung der elektrischen Energie im Kanton Graubünden
Autor: Bühler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921779>

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: 04.02.2026

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

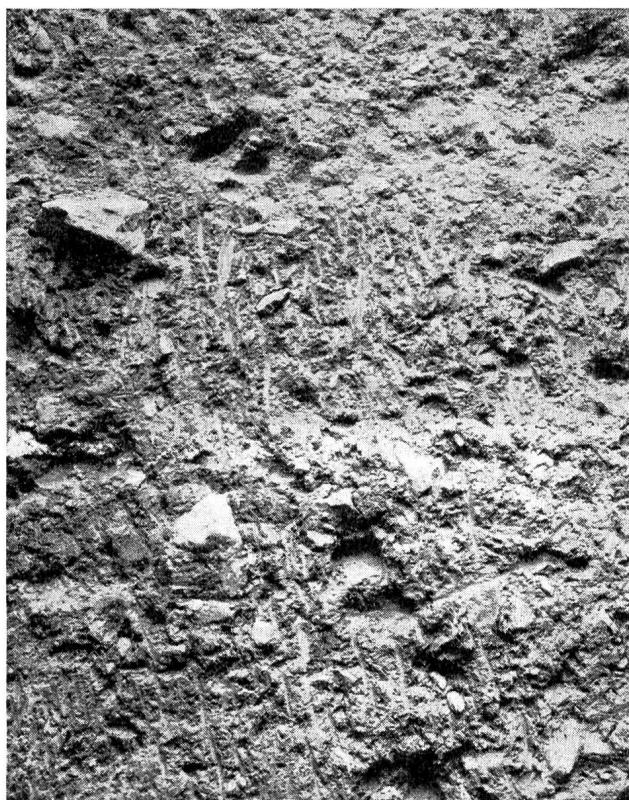


Abb. 27 Struktur des in Lagen von 15 cm Stärke geschütteten und mit Schafffußwalzen verdichteten Kernmaterials. Die Aufnahme zeigt die Wandung eines Kontrollschaumes

mischung des Materials stattfindet. Eine Schlammmpumpe mit mechanischem Rührwerk entfernt den im Becken abgesetzten Schlamm und pumpt denselben in die Abraumdeponien. Beim Einbringen dieses gemäß den An-

forderungen der Dammzone (3b) verbesserten Materials in Schichten von 1 m Stärke ist wiederum der Bulldozer das geeignete Gerät.

Die täglichen Einbauleistungen (2 Schichten à 10 Std.) betragen für:

Zone (1) Kern	rd. 1800 m ³
Zone (2) Filter	rd. 300 m ³
Zone (3a) ungewalzt	rd. 2700 m ³
Zone (3b) gewalzt	rd. 3300 m ³
Zone (4)	rd. 500 m ³
Total	rd. 8600 m ³
oder	rd. 4300 m ³ /Schicht

d) Dammunterlage

Im Bereiche der Kernzone wird der auf der rechten Talseite anstehende Fels gereinigt und das Moränedichtungsmaterial mit Stampfgeräten angeschlossen. Das Ausbetonieren der Felsklüfte und der Felsspalten erleichtert einen guten Kernmaterialanschluß. Die Erstellung des im Fels eingebundenen Betonabdichtungssporns mit darunterliegendem Injektionsschirm muß der Damschüttung aus baubetrieblichen Gründen vorausseilen.

Auf der linken Talseite, wo der Damm auf dem Bergrutsch aufliegt, besorgt ein auf dem Damm oder auf im Hang erstelltem Arbeitsplanum fahrbarer Rauinenbagger den Abtrag der ungeeigneten verwitterten Deckschichten vorgängig der Damschüttung. In der Damm-Mitte wird zwecks besserem Einbinden des Dammkernes in das Bergrutschmaterial ein Abdichtungsgraben laufend nach Maßgabe des Fortschrittes der Damschüttung ausgehoben.

Verwendung der elektrischen Energie im Kanton Graubünden

Von Dipl. Ing. A. Bühl, Chur

DK 621.311 (494.26)

1. Rückblick auf die ersten Anwendungen

Die elektrische Beleuchtung wurde im Kanton Graubünden schon sehr frühzeitig eingeführt. Zuerst waren es vor allem die Kurorte, die sich ihrer bedienten. Bereits im Jahre 1879 erhielt der Speisesaal des Hotel Engadiner-Kulm in St. Moritz eine elektrische Beleuchtung, die von einem Wechselstrom-Dynamo gespeist wurde. Der Antrieb des Dynamos erfolgte durch eine Hochdruckturbine mit 100 m Gefälle. Dieser ersten Anlage, die in den folgenden Jahren mehrmals ausgebaut wurde, folgten bald weitere Beleuchtungsanlagen in Davos, Klosters und Flims. Die ersten größeren Werke wurden wiederum für St. Moritz gebaut, nämlich das Elektrizitätswerk Julier mit einer Leistung von 1500 PS und dasjenige von Charnadüra mit 800 PS Turbinenleistung. Beide Werke nahmen im Jahre 1891 ihren Betrieb auf.

Noch im gleichen Jahre entschloß sich auch die Stadt Chur zum Bau eines Elektrizitätswerkes. Die Zentrale

Meiersboden, mit einer Leistung von 400 PS, speiste schon im folgenden Jahr 1300 Glühlampen, 3 Motoren mit zusammen 7 PS sowie einen 100-PS-Einphasen-Asynchronmotor. Es dürfte sich hier um den ersten größeren Elektromotor in Graubünden gehandelt haben. Er wurde von der Maschinenfabrik Oerlikon geliefert und diente dem Antrieb einer Mühle.

Recht bald fand die elektrische Energie auch Verwendung für Wärmezwecke. In den Jahren 1897/98 wurden in Davos sechs Häuser vollelektrisch beheizt, in drei Häusern waren elektrische Küchen eingerichtet und ein Großbackofen mit elektrischer Heizung kam im Jahre 1898 in Betrieb.

Das erste Großkraftwerk in Graubünden mit einer Leistung von 35 600 PS war das Kraftwerk Campocologno der Brusiwörke. Der Betrieb konnte im Jahre 1907 aufgenommen werden. Es war zu dieser Zeit das weitaus größte Kraftwerk der Schweiz. Während die

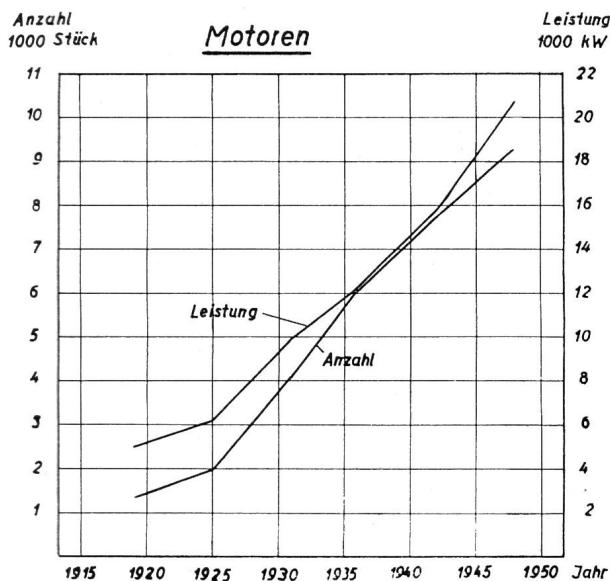


Abb. 1

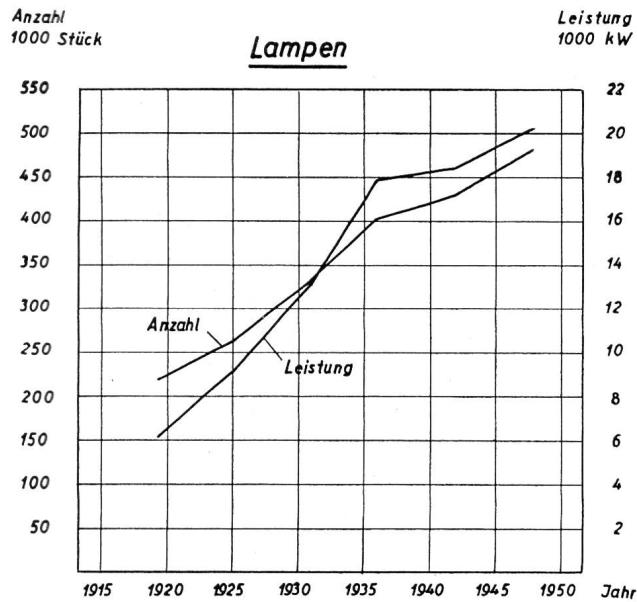


Abb. 2

früher gebauten Werke lediglich der örtlichen Energieversorgung dienten, begann mit dem Kraftwerk Campocologno der Bau von größeren Einheiten, die über Fernleitungen weit vom Ort der Erzeugung abgelegene Stromverbraucher belieferten.

2. Die Zunahme der in Niederspannung angeschlossenen Apparate während der letzten drei Jahrzehnte

In Abb. 1 ist die Anzahl der in Niederspannung angeschlossenen Motoren und deren Leistung eingetragen. Die Zahlen sind der «Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz» entnommen. Die einbezogenen Elektrizitätswerke beliefern rund 70 % der Gesamtbevölkerung. Abb. 2 und Abb. 3 zeigen die Vermehrung der angeschlossenen Lampen und Wärmeapparate. Bei den letzteren ist zu berücksichtigen, daß bis 1933 auch Bügelleisen, Toaster und andere Haushaltapparate mitgezählt,

während sie in den späteren Jahren nicht mehr eingeschlossen wurden. Die Zunahme der Bevölkerung betrug in der gleichen Zeitperiode 15 %.

3. Die Lieferwerke und ihre Absatzgebiete

Die im Jahre 1950 im Kanton Graubünden konsumierte elektrische Energie wurde von 56 Elektrizitätswerken geliefert, die 87 % der Gesamtbevölkerung im Detail bedienen, während die übrigen 13 % die Energie über 46 Verteilunternehmungen beziehen. 37 kleinere Elektrizitätswerke sowie zwei außerkantonale Unternehmungen sind nur in geringem Maße an der Energielieferung beteiligt. Die restlichen 17 Elektrizitätswerke liefern 97 % der Energie und versorgen ein Gebiet, das 86 % der Gesamtbevölkerung umfaßt.

Die folgende Zusammenstellung gibt eine Übersicht über die Absatzgebiete und die Einwohnerzahlen der von den einzelnen Werken im Detail und über Verteilunternehmungen belieferten Ortschaften.

Unternehmung	Absatzgebiet	Einwohnerzahl
Elektrizitätswerk Arosa	Arosa und 2 Gemeinden im Schanfigg	3 100
Elektrizitätswerk Bergün AG	Bergün und die umliegenden Ortschaften	1 900
Lichtwerke und Wasserversorgung der Stadt Chur	Stadt Chur, 9 Gemeinden im Schanfigg, 4 Gemeinden im Rheintal	23 150
Elektrizitätswerk Davos AG	Landschaft Davos	10 350
Elektrizitätswerk Flims	Gemeinde Flims	1 100
Elektrizitätswerk Bündner Oberland AG	Bündner Oberland von Valendas bis Disentis	16 950
AG Bündner Kraftwerke	Prättigau und einige Ortschaften im Rheintal, Oberengadin	20 800
Rhätische Bahn	Misoxertal	2 350
Kraftwerke Brusio AG	Puschlav	5 500
Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz	St. Moritz und Celerina	3 250
Elektrizitätswerk Samedan	Gemeinde Samedan	1 650
Impraisa electrica Scuol	Unterengadin	6 150
AG Elektrizitätswerk Trins	Trins und 7 Gemeinden der Umgebung	7 500
Rhätische Werke für Elektrizität	Thusis und die Ortschaften im Schams.	3 100
Elektrizitätswerk der Stadt Zürich	Oberhalbstein, Heinzenberg, Domleschg, Lenzerheide	10 550
Papierfabriken Landquart Patvag, AG für Chemie und Elektrizität	Industriekraftwerke	—
kleinere Werke		18 650
Total Einwohnerzahl 1950 (provisorisches Ergebnis der Volkszählung 1950)		136 050

4. Die Verwendung der elektrischen Energie im Jahre 1950

Bei mittlerer Wasserführung betrug die in den Elektrizitätswerken Graubündens verfügbare Energiemenge 1,24 Mrd kWh. Davon wurden im Kanton 315 Mio kWh verbraucht. Dabei ist zu beachten, daß bis am 20. März 1950 die vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft verfügten Einschränkungen für die Energielieferung an Elektrokesselanlagen sowie Schmelz-, Glüh-, Brenn-, Trockenöfen usw. noch in Kraft waren.

Wir wollen nun den Verbrauch der verschiedenen Abnehmerkategorien etwas näher untersuchen.

a) Haushalt und Gewerbe

Der Gesamtverbrauch für Haushalt und Gewerbe betrug in den sechs Wintermonaten 65,3 Mio kWh und in den sechs Sommermonaten 55,1 Mio kWh. Das ergibt pro Kopf der Bevölkerung 885 kWh. Der entsprechende schweizerische Mittelwert beträgt 765 kWh. Sehr hoch sind die Verbrauchszahlen in den Kurorten Arosa, Davos, Flims und St. Moritz; deren Durchschnitt beziffert sich auf 2360 kWh, bezogen auf die Einwohnerzahl. Wir werden uns im Abschnitt 5 noch näher mit diesen Kurorten befassen.

b) Industrie

Der größte Energiekonsument im Kanton ist die Fabrik für Holzverzuckerung (Hovag) in Ems. Die Energie wird hauptsächlich von der Patvag AG geliefert. In den drei Kraftwerken Pintrun, Tavanasa und Russein wurden 94,7 Mio kWh im Jahre 1950 erzeugt. Außer einem gewissen Energieaustausch mit den Elektrizitätswerken Bündner Oberland AG, Flims und Trins, wird die ge-

samte Energie an die Hovag geliefert. Mit den Lieferungen der Kraftwerke Brusio und des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch von 107 Mio kWh, wovon etwa 25 Mio kWh im Winter. Die in thermischen Anlagen erzeugte Energie ist in diesen Zahlen nicht inbegriffen.

Den zweitgrößten Energieverbrauch in industriellen Anlagen weisen die Papierfabriken Landquart auf. In eigenen Werken standen 5,9 Mio kWh zur Verfügung, wovon 550 000 kWh an eigene Wohnhäuser und an fremde Betriebe abgegeben wurden. Mit der von der AG Bündner Kraftwerke bezogenen Energie ergibt sich ein Gesamtjahresverbrauch in den Fabriken von 12,5 Mio kWh, wovon 3,6 Mio kWh im Winter. Der Anteil an Elektrokesselenergie beträgt 6 Mio kWh.

Von den weiteren Fabrikbetrieben wurden 15,1 Mio kWh verbraucht, wovon 5,4 Mio kWh im Winter. Der Anteil an Elektrokesselenergie beziffert sich auf etwa 6 Mio kWh.

c) Bahnen, Seilbahnen und Skilifte

Die Rhätische Bahn bezieht die elektrische Energie für ihr Hauptnetz von den Rhätischen Werken für Elektrizität und von der AG Bündner Kraftwerke. Der Verbrauch betrug im Jahre 1950 20,1 Mio kWh. Die Strecke Bellinzona-Mesocco erhält die Energie vom eigenen Werk Cebbia der Rhätischen Bahn, die Berninabahn von den Kraftwerken Brusio AG und die Chur-Arosa-Bahn von den Lichtwerken und Wasserversorgung der Stadt Chur. Der Verbrauch dieser drei Teilstrecken betrug 5,5 Mio kWh. Der Gesamtenergieverbrauch der Rhätischen Bahn beziffert sich mit den Werkstätten in Landquart auf 26,5 Mio kWh, wovon 14 Mio kWh im Winter.

Der Energieverbrauch der Seilbahnen, nämlich der Davos-Parsennbahn, Davos-Schatzalpbahn, Luftseilbahn Klosters-Gotschnagrat-Parsenn, Muottas-Muragl, Chantarella- und Corvigliabahn betrug 1,02 Mio kWh, wovon 320 000 kWh im Winter.

Ferner wurden an Skilifte und Sesselbahnen 160 000 kWh abgegeben, wovon 120 000 kWh im Winter. In diesen Zahlen sind folgende Anlagen berücksichtigt:

Arosa: Ski- und Sessellift Hörnli sowie Skilifte Carmenna, Weißhorn und Tschuggen.

Davos: Ski- und Sessellift Strela sowie Skilifte Bolgen Platz und Bündaberg.

Flims: Sesselbahn Flims-Foppa und Foppa-Naraus.
St. Moritz: Skilift Piz Nair.

An Bahnen, Seilbahnen und Skilifte wurden total rund 27,7 Mio kWh abgegeben, wovon 14,4 Mio kWh im Winter.

d) Elektrokessel und Gaströcknungsanlagen

Bedeutendere Elektrokesselanlagen befinden sich bei der Holzverzuckerungs AG in Ems, in den Papierfabri-

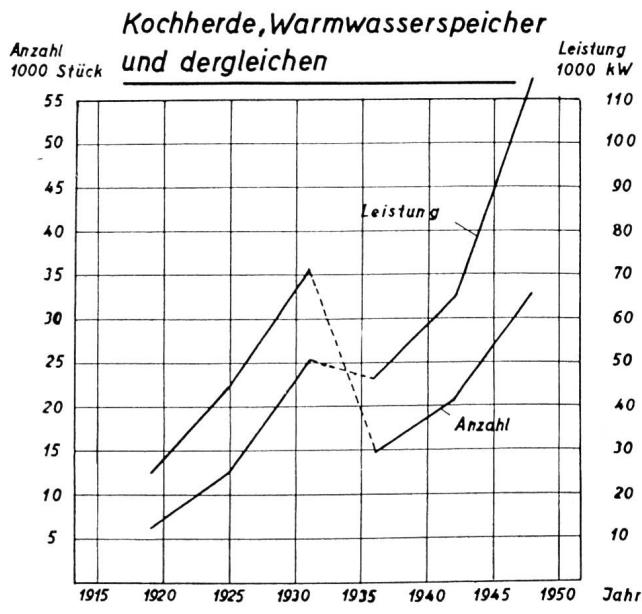


Abb. 3

ken Landquart, in verschiedenen mittleren und kleineren Anlagen in Chur, Davos, St. Moritz, Arosa und im Domleschg.

Der Energieverbrauch betrug, ohne die Anlagen in Ems: im Sommer 20 Mio kWh, im Winter 5 Mio kWh.

An die Grastrocknungs-Genossenschaft Heinzenberg, Domleschg und Umgebung, die Grastrocknungs-Genossenschaft Herrschaft 5 Dörfer und eine Grastrocknungsanlage in Chur wurden rund 1 Mio kWh abgegeben.

5. Anwendung der Elektrizität in Hotellerie und Sanatorien

Im Jahre 1950 standen in Graubünden 27 584 Betten in Hotels und 4848 Betten in Sanatorien und Kuranstalten zur Verfügung. In Anbetracht der großen Bedeutung des Gastgewerbes dürfte es interessant sein, deren Verbrauch an elektrischer Energie etwas eingehender zu untersuchen.

a) Arosa

Bettenzahl total 3639, Übernachtungen im Jahre 1950: 514 536, Stromverbrauch in Hotels und Sanatorien total 4 Mio kWh.

Der Verbrauch verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Verwendungszwecke:

	Stromverbrauch in kWh			
	Sommer	Winter	pro Bett	pro Übernachtung
Lichtstrom	100 000	250 000	96	0,68
Motorenstrom	50 000	100 000	41	0,29
Kochstrom	400 000	500 000	247	1,75
Boilerstrom	1 000 000	600 000	440	3,11
übriger Wärmestrom	300 000	700 000	274	1,95
Total	1 850 000	2 150 000	1098	7,78

b) Chur

Bettenzahl total 573, Hotels mit elektrischer Küche: 4 mit 254 Betten.

	Stromverbrauch in kWh		
	Sommer	Winter	Total
Kochstrom	120 700	116 160	236 860
Elektrokessel	348 285	202 245	550 530
übrige Anwendungen	245 672	226 227	471 899
Total	714 657	544 632	1 259 289

c) Krankenhäuser

	Stromverbrauch in kWh		
	Sommer	Winter	Total
Kochstrom	82 780	86 510	169 290
Elektrokessel	1 978 865	688 525	2 667 390
übrige Anwendungen	338 705	410 600	749 305
Total	2 400 350	1 185 635	3 585 985

d) Klostres

Bettenzahl total 1025, Übernachtungen 73 542.

Stromverbrauch in 11 Hotels mit 752 Betten mit etwa 54 000 Übernachtungen:

	Stromverbrauch in kWh			
	Sommer	Winter	pro Bett	pro Übernachtung
Licht	22 704	36 645	79	1,1
Wärme	434 894	397 877	1108	15,4
Elektrokessel	8 060	5 060	17,5	0,24
Total	465 658	439 582	1204,5	16,74

e) St. Moritz

Bettenzahl total 4365, Übernachtungen 277 094.

Stromverbrauch in neun Hotels mit elektrischer Großküche, 1017 Betten, etwa 64 400 Übernachtungen:

	Stromverbrauch in kWh			
	Sommer	Winter	pro Bett	pro Übernachtung
Kochstrom	210 490	157 894	362	5,7
Wärmestrom	796 132	496 437	1271	20,1
Total (ohne Licht)	1 006 622	654 331	1633	25,8

Wärmestromverbrauch in 19 Hotels ohne elektrische Küche, 1207 Betten, etwa 76 500 Übernachtungen:

	Stromverbrauch in kWh			
	Sommer	Winter	pro Bett	pro Übernachtung
	563 816	394 641	795	12,5

f) Verschiedene

In Flims wurden im Jahre 1950 an vier Hotels mit Saisonbetrieb folgende Energiemengen für Küche und Warmwasserbereitung abgegeben:

Sommer	251 000 kWh
Winter	218 000 kWh

Ebenfalls von Bedeutung ist der Energieverbrauch für die Hotellerie in den von den AG Bündner Kraftwerken versorgten Ortschaften des Oberengadins. Sieben voll-elektrische Hotelküchen, drei Großbacköfen und eine größere Anzahl Patisserieöfen und andere Großküchen-Einzelapparate sind angeschlossen. 91 % der Hotels bereiten im Sommer das Warmwasser ausschließlich elektrisch mit Überschussenergie. Die Gesamtenergieabgabe ist deshalb im Sommer bedeutend höher als im Winter,

obwohl seit der Aufhebung der Einschränkungen eine größere Anzahl Privathäuser und sämtliche Kirchen auch im Hochwinter rein elektrisch geheizt werden. An die beiden Kurorte Pontresina und Sils i. E. / Segl wurden im Jahre 1950 folgende Energiemengen abgegeben:

	Pontresina	Sils i. E./Segl
Sommer	1 597 320 kWh	678 830 kWh
Winter	1 030 620 kWh	277 840 kWh
Stromabgabe im Februar	219 420 kWh	45 660 kWh
Stromabgabe im Mai	152 110 kWh	42 200 kWh
Stromabgabe im August	438 010 kWh	223 090 kWh

Benützte Unterlagen:

Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz, verschiedene Jahrg.; Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1950; Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft; Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins; Graubündens Volkswirtschaft von G. A. Töndury; Die Entwicklung der Schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile von Prof. Dr. h. c. W. Wyßling. Angaben der einzelnen Elektrizitätswerke.

Gletscherbewegungen der letzten 50 Jahre in Graubünden

Von Dr. Tb. Zingg, Weißfluhjoch/Davos

DK 551.311.1 (494.26)

Das Antlitz unserer Berge hat durch den Rückzug der Gletscher auch seit der Jahrhundertwende erhebliche Änderungen erfahren. Der Rückzug hat im letzten Jahrzehnt besondere Ausmaße angenommen. Die Arealverminderung der Gletscher- und Firnflächen dürfte gelegentlich auch wirtschaftliche Folgen haben.

In diesen Ausführungen sollen die Gletscheränderungen Graubündens und die Zusammenhänge mit den klimatischen Elementen untersucht werden. Die Gletscheränderungen können wie folgt dargestellt werden:

1. Die Bestimmung der Arealverluste seit einem gewissen Zeitpunkt, ermittelt an Hand topographischer Karten.
2. Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Änderungen, meistens auf den Stand der Gletscherzungen bezogen.
3. Bestimmung der Volumänderungen der Gletscher in einer gewissen Zeit. Diese Angaben sind für die Wasserkunst besonders wichtig und gewinnen mehr und mehr an Bedeutung.

1. Die Arealverluste der Gletscher- und Firnflächen.

Die Bestimmung der Verluste wurde an Hand der Siegfriedkarte mit Aufnahmen um 1895 und der neuen Landeskarte von 1936—44 vorgenommen. Ferner konnten die vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft veröffentlichten Flächeninhalte beigezogen werden. Wie aus der

Tabelle 1 hervorgeht, betragen die Verluste in diesem Zeitraum je nach Flussgebiet 13 bis 36 % der Firnoberfläche der Neunziger-Jahre. Aufgelockerte Firngebiete haben die größten Verluste erlitten. Erwartungsgemäß sind die tiefer gelegenen Eis- und Firnflächen am stärksten abgebaut worden.

Tabelle 1 Verluste der Firn- und Eisflächen einiger Flussgebiete in Graubünden

	um 1895 km ²	um 1940 km ²	Diff. km ²	%
Silvretta-Verstankla bis Seebach	6,19	5,38	0,81	—13
Landquart bis Klus	13,05	9,23	3,82	—29
Albula oberhalb Bergün	8,17	5,72	2,45	—31
Somvix bis Rhein	9,50	7,59	1,91	—20
Medels bis Rhein	16,40	11,22	5,18	—32
Valser-Rhein bis und mit Peilerbach	20,98	13,41	7,57	—36
Puntaiglas	3,16	2,55	0,61	—20
Fedoz bis Silsersee	5,45	4,09	1,36	—25
Morteratsch	24,30	20,29	4,01	—16,5
Roseg	27,97	22,19	5,78	—21
Grialetsch	6,62	4,78	1,84	—28
Sarsura bis Inn	3,52	2,42	1,10	—31
Mittlerer Verlust obiger Gebiete				—25,6

Eine kürzlich erschienene Arbeit von Morawetz¹ über den Gletscherrückgang in den benachbarten Ötztaler-

¹ Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. 2, 1952, S. 105—111.