

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

**Band:** 57 (1959)

**Heft:** 5

**Artikel:** Graubünden und seine Wasserkräfte

**Autor:** Versell, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-215222>

### **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:** 20.02.2025

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

gesunde, positive Einstellung des einzelnen an. Das gibt uns den Mut, trotz allen Schwierigkeiten für die Erhaltung und bestmögliche Förderung unserer Berglandwirtschaft einzustehen. Die Probleme sind jedoch derart komplex, daß sie nicht allein auf kantonalem Boden gelöst werden können. Es ist eine nationale Aufgabe, und wir freuen uns, daß die Bundesbehörden in diesem Sinne wirksam mithelfen, konstruktive Lösungen zu suchen und zu verwirklichen.

## **Graubünden und seine Wasserkräfte.**

*Von Dipl.-Ing. W. Versell, Chur*

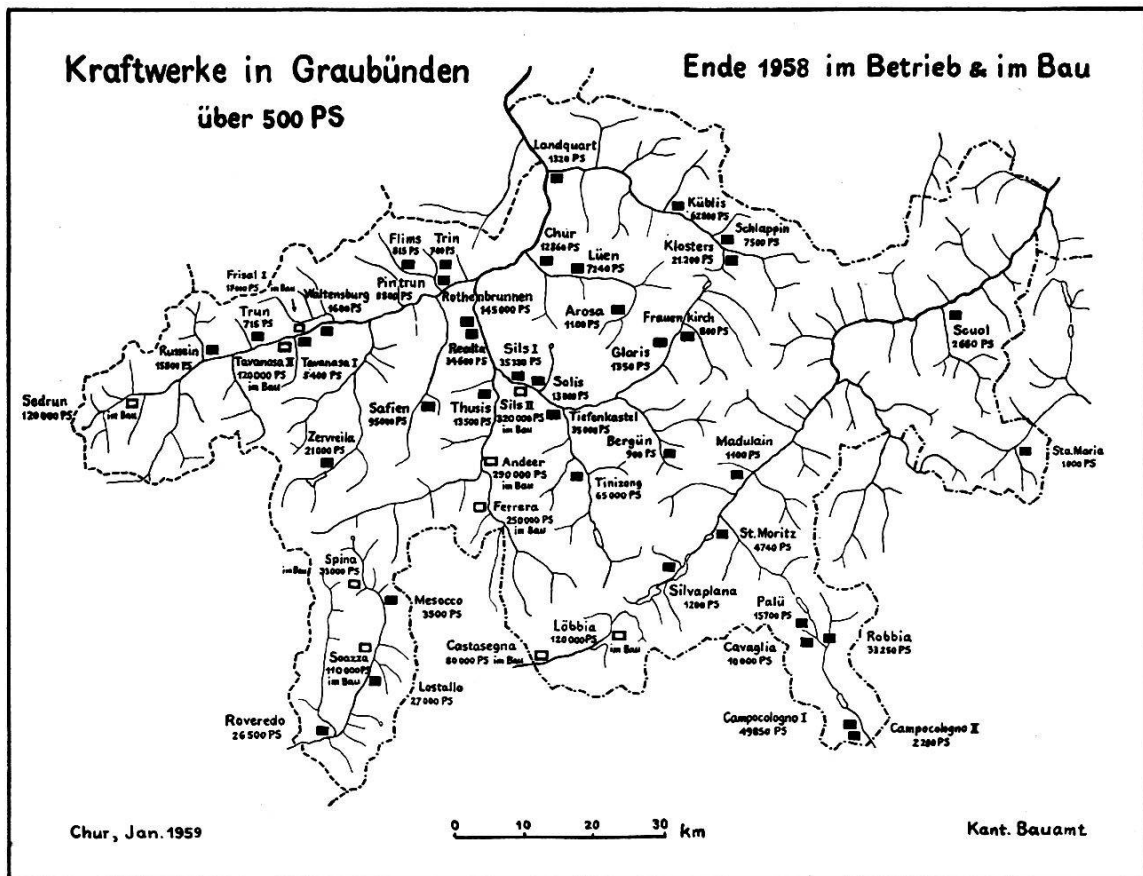
*Graubünden* umfaßt mit 7113 km<sup>2</sup> den sechsten Teil der Fläche der Schweiz. Als Bergland ist es dünn bevölkert. Mit rund 130 000 Einwohnern zählt der Kanton nur einen Fünfunddreißigstel der schweizerischen Bevölkerung. Um den Grenzkanton im Südosten des Landes bildet der größte Teil der Kantonsgrenze gleichzeitig einen Viertel der Schweizer Grenze.

In schmalen Talböden und an steilen Hängen bauten sich die Bündner ihre Dörfer aus dem Ertrag des kargen Bodens und des Warentransportes über die Bergpässe, aus den Ersparnissen in Gewerbsarbeit und Militärdienst im Ausland. Erst seit der Jahrhundertwende, nach dem Ausbau der 2000 km langen Straßenzüge und des 400 km langen kostspieligen Netzes der Bündner Bergbahnen, hat sich der Fremdenverkehr entwickelt. Stattliche Kurorte mit ihrer Prosperität und ihren Sorgen sind entstanden. Das größte Werk im Bergland ist bis heute die Urbarisierung des Kulturbodens in Jahrhunderte dauernder zäher Arbeit. Neben Appenzell-Innerrhoden ist Graubünden der industrieärmste Kanton der Schweiz. Zufolge der großen Lasten für Verkehrswege, Verbauungen, Meliorationen und Schul- und Armenwesen gehört er zu den am stärksten mit Steuern belasteten Kantonen.

Eine arbeitsame, eher nüchterne, aber aufgeweckte Bevölkerung, konfessionell gemischt, Deutsch, Romanisch und Italienisch sprechend, lebt seit Jahrhunderten in guter Eintracht im Freistaat Graubünden zusammen. Sie ist vom Willen erfüllt, den magern Boden zu bearbeiten, den Verkehr, ein bescheidenes Gewerbe und neuerdings die Industrie sowie den *Ausbau der Wasserkräfte* zu entwickeln und sich gegen die Unbilden einer mächtigen Natur und drohender Gefahr von außen zu behaupten.

Als Glied der Schweizerischen Eidgenossenschaft ist Graubünden seit der Stilllegung des großen Paßtransites durch die Gotthardbahn verarmt. Es hat seither immer die Hilfe des Bundes nötig gehabt und wird sie weiterhin beanspruchen müssen. Seit alten Zeiten haben aber die Bündner für die Erhaltung des Landes und ihrer Freiheit nie den persönlichen Einsatz und die erforderlichen Steuerlasten gescheut.

Im Bergland Graubünden finden sich zahlreiche Wildbäche und Flüsse. Deren Arbeitsvermögen gibt Anlaß zu Fluß- und Wildbachverbauungen, aber auch zum Bau von Kraftwerken.



Kostspielige *Verbauungswerke* müssen erstellt werden, um die Siedlungen und das Kulturland zu erhalten. So sind zur Zeit als Folge von Hochwasserkatastrophen allein im Oberengadin und im Domleschg solche Werke im Bau, deren Kosten sich auf 25 Millionen Franken belaufen.

Für den *Ausbau der Wasserkräfte* sind im Kanton die nötigen Voraussetzungen vorhanden.

Graubünden ist *hoch gelegen*: 70% des Gebietes liegen über 1800 m, also höher als die Talsohle des Engadins; die Hälfte des Kantons liegt über 2100 m ü. M., also höher als der Wald, das Kulturland und die bewohnten Ortschaften.

Von seinem Gebiet sind 3200 km<sup>2</sup> (45%) Gletscher, Fels, Schutthalden und unproduktiver Alpboden, 2100 km<sup>2</sup> (29%) produktive Alpweiden, 1200 km<sup>2</sup> (17%) Wald und nur 600 km<sup>2</sup> (9%) eigentliches Kulturland, das sich durch Umwandlung schwer bearbeitbarer Berggüter in Alpen und Wald noch ständig vermindert.

Die *Niederschlagshöhe* wechselt nach der Lage zu den Wetterzügen und zu den Alpenkämmen. Im Mittel kann die jährliche Niederschlagshöhe zu rund 1,50 m und die Abflußhöhe zu 1,10 m angegeben werden.

Dank der Höhenlage, ansehnlichen Abflußmengen und der Möglichkeit, im Einzugsgebiet der durch Graubünden fließenden Gewässer eine Anzahl von *Stauseen* zu schaffen, besitzt Graubünden die Voraussetzungen für den Ausbau von Wasserkräften.

1906 ist in Campocologno (Brusio) das damals größte Kraftwerk in

Europa in Betrieb gekommen. Seither ist eine Reihe kleinerer, größerer und großer Werke erstellt worden. Ende 1958 waren 39 Werke (größer als 500 PS) mit einer Energieproduktion von 2070 Millionen kWh (im Jahre 1958) und 790 000 PS Turbinenleistung im Betrieb. Im Bau waren Ende 1958 neun Werke mit einer Turbinenleistung von 1 460 000 PS und einer mittleren jährlich möglichen Energieproduktion von 2630 Millionen kWh. Für die meisten noch verfügbaren Wasserkräfte mit einer jährlichen Energiedarbietung von weitem rund 4600 Millionen kWh sind die Konzessionen erteilt oder Konzessionsverhandlungen im Gang, und für den kleinen Rest werden generelle Projekte bearbeitet.

Die gesamten im Kanton verfügbaren Wasserkräfte können also zu *9300 Millionen kWh* (davon rund 50 % im Winterhalbjahr) veranschlagt werden.

Der Ausbau der Wasserkräfte ist eine *Lebensnotwendigkeit* für die *Schweiz* sowie für den Kanton Graubünden.

Unser Land muß die Arbeitskraft seiner Flüsse zur Erzeugung elektrischer Energie in Kraftwerken heranziehen. Die Wasserkraft ist der einzige bei uns in größerem Maß verfügbare Energieträger. Auch in spätem Jahrzehnten, nach Ergänzung durch Atomenergie, wird die Energie aus bestehenden Wasserkraftwerken die unerschöpfbare und wohlfeilste Energie bleiben, weil sie mit den kalten Turbinen des im ewigen Kreislauf fließenden Wassers und nicht mit rotglühend laufenden thermischen Maschinen erzeugt werden kann.

Der Bedarf der Schweiz an elektrischer Energie steigt von Jahr zu Jahr um mehr als 5 %. Er ist von 1938 bis 1956 von 1310 auf 2850 kWh pro Einwohner gestiegen (in den USA von 1100 auf *4100 kWh* pro Einwohner).

Trotz der Produktion von 15 000 Millionen kWh konnten im Jahre 1956/57 nur rund 23 % des gesamten Energiebedarfes der Schweiz durch Wasserkraft gedeckt werden. Der überwiegende Teil des Restes mußte in Form von Kohle und Öl eingeführt werden. Wenn die Schweizer leben und arbeiten und die heutige Lebenshaltung einigermaßen aufrechterhalten oder noch verbessern wollen, so müssen die noch verfügbaren Wasserkräfte im Laufe der nächsten 20 bis 25 Jahre ausgebaut werden, bis neue Energieträger so weit entwickelt sind, daß sie die weitere Zunahme des Energiebedarfes decken können.

Der *Bergkanton Graubünden* und seine Gemeinden haben jetzt und in der nähern Zukunft außerordentlich große Lasten zu tragen und Aufgaben zu erfüllen für Ausbau, Unterhalt und Betrieb der Straßen und Bahnen, Fluß- und Wildbachverbauungen, Güterzusammenlegungen und Meliorationen sowie für Kirchen-, Schul- und Armenwesen. Sie können daher noch viel weniger als die übrige Schweiz auf die Hilfe durch den Ausbau der Wasserkräfte verzichten.

Bei der überaus schmalen Basis der öffentlichen und privaten Einkommen sind der Kanton und die mit nutzbaren Wasserkraften begünstigten Gemeinden auf die direkten Einnahmen aus Wasserzinsen und Steuern der Kraftwerke angewiesen. Gewisse Gratis- und Vorzugs-

## Verfügbare Wasserkräfte in Graubünden

Mittl. jährl. mögliche Energieproduktion  
9300 Mio.kWh

Stand der Projekte Ende 1958

7. Moesa- & Poschiavino gebiet

6. Engadiner Kraftwerkprojekte

5. Albula, Landwasser, Plessur, Landquart

4. Rhein ab Sils & Castrisch bis

Fläsch (Bündner Anteil)

3. Vorderrheingebiet oberhalb Castrisch

2. Werke im Bau:

KW. Sadrina Tavanasa, Frisal I,  
Hinferrheinwerke, Bergellerwerke,  
KW. Soazza & Spina

1. Werke im Betrieb:

Energieproduktion im Jahr 1958

Änderung einiger Daten ist bei der  
Weiterbearbeitung der Projekte zu erwarten.

Kant. Bauamt Apr. 1959

Ing. W. Versell

|  | Nr. | Winterenergie<br>4640 Mio.kWh | Sommerenergie<br>4660 Mio.kWh |
|--|-----|-------------------------------|-------------------------------|
|  | 7.  | 160                           | 110                           |
|  | 6.  | 690                           | 780                           |
|  | 5.  | 500                           | 500                           |
|  | 4.  | 430                           | 530                           |
|  | 3.  | 480                           | 420                           |
|  | 2.  | 1400                          | 1230                          |
|  | 1.  | 980                           | 1090                          |

energiemengen schaffen den Bewohnern der betreffenden Gemeinden einen bescheidenen Ausgleich für die hohen Transportkosten der Lebenshaltung in den abgelegenen Dörfern. In den wenigen Jahren der Bauzeit eines Werkes erfahren die betreffenden Täler einen leider nur kurz dauernden Aufschwung von Verkehr und Arbeitsgelegenheit.

Auf die *Dauer* wichtig ist aber, daß ein namhafter Teil der im Kanton erzeugten Energie im Kanton in geeigneter *Industrie* eingesetzt werden kann, wo sie selber Arbeit leistet und in größerem Umkreis Arbeit und Verdienst bringt.

In der Schweiz haben 1956/57 2600 Millionen kWh in der allgemeinen Industrie und 3000 Millionen kWh in der speziellen Industrie der elektrochemischen, -metallurgischen und -thermischen Anwendungen gearbeitet, also zusammen 5600 Millionen kWh oder 37% der Wasserkraftenergie. Obschon Graubünden keine andern Entwicklungsmöglichkeiten von größerem Belange hat, wird es aller Anstrengungen von Behörden und Privaten bedürfen, um schließlich auch nur 10 bis 20% der im Kanton verfügbaren Wasserkraftenergie zu Einsatz und Arbeit im Kanton freizubekommen.

Bei der angespannten Finanzlage des Kantons und der meisten Gemeinden und bei der Notwendigkeit, gerade für abgelegene Talschaften Arbeit, wohlfeile Energie und Einkünfte zu beschaffen, wird man es verstehen, daß Kanton und Gemeinden auf den Ausbau der größten Werk-



gruppe in Graubünden, der *Engadiner Wasserkräfte*, nicht verzichten können. Es handelt sich um den einzigen Weg, der Bevölkerung der großen abgelegenen Talschaft des Unterengadins zu neuer Lebensmöglichkeit und neuem Lebensmut zu verhelfen. Dem Ausbau der Engadiner Kraftwerke tritt aber der Widerstand einseitiger Naturschutzkreise drohend entgegen.

Die mit großen Opfern der Werkinteressen und der Gemeinden verbundene, von diesen mit der eidgenössischen Nationalparkkommission gemeinsam ausgearbeitete Verständigungslösung gewährt aber gedeihlichen Bestand und Entwicklung des seinerzeit von den Gemeinden aus freien Stücken zur Verfügung gestellten *Naturreservates*. Sie erlaubt, wenn auch mit erheblichen Einschränkungen, den Ausbau der Engadiner Kraftwerke, die eine Lebensnotwendigkeit für das Unterengadin und ein wesentlicher Baustein zur Wohlfahrt des Bergkantons Graubünden sind.

## Der Ausbau des bündnerischen Straßennetzes

Von Dipl.-Ing. A. Bärtsch, Adjunkt des Oberingenieurs, Chur

Die kantonalen bündnerischen Straßen werden im Straßengesetz vom Jahre 1957 eingeteilt in

- a) Autostraßen,
- b) Durchgangsstraßen,
- c) Verbindungsstraßen,

wobei diese drei Straßenkategorien wie folgt definiert werden:

*Autostraßen* sind nur dem motorisierten Schnellverkehr dienende und besonders zu diesem Zwecke gebaute Straßen.

*Durchgangsstraßen* sind alle übrigen in das eidgenössische Straßenausbauprogramm einbezogene Straßen.

*Verbindungsstraßen* sind die andern Kantonsstraßen.

Das kantonale Straßennetz hat eine Länge von 1324,7 km, und zwar:

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Autostraßen        | 9,8 km,   |
| Durchgangsstraßen  | 614,9 km, |
| Verbindungsstraßen | 700,0 km. |

Dieses Straßennetz ist im Laufe der Jahrhunderte entstanden. Es hat sich aus den Saumpfaden und Karrenwegen zu den Kunststraßen des vorigen Jahrhunderts entwickelt.

Um die Jahrhundertwende bestanden bereits alle heutigen größeren Straßenzüge. Sie waren allerdings noch nicht in einer Form, die den motorisierten Verkehr aufnehmen konnte. Sie hatten Fahrbahnbreiten von 3,60 bis 5,0 m, wiesen unübersichtliche Kurven und gegen die Zufahrten abgewinkelte Flußübergänge sowie ungleichmäßige Gefälle auf.

Diese Straßen genügten wohl für den damaligen Verkehr mit Fuhrwerken, für Fußgänger, für Reiter und Viehherden, aber nicht für den in