

Wirtschaftliche Nutzung und Nutzgebiete der Wasserkräfte [Schluss]

Autor(en): **Krucker, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **(Der) Schweizer Geograph = (Le) géographe suisse**

Band (Jahr): **6 (1929)**

Heft 6

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-8137>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

der bastionartig aufstrebenden Dent de Vaulion auszubreiten. In den Talwiesen verkündeten Schlüsselblumen und leuchtende Frühlingsenzianen den verspäteten Lenz. Mit diesem herrlichen Bilde, das zum Verweilen einlud, erreichte der geographische Teil der Pfingstexkursion seinen Abschluss.

Der Nachmittag galt dem Besuch der Klosterkirche von *Romainmôtier* und diente wesentlich kultur- und kunsthistorischen Interessen.

Im Bahnhof von *Croy* fanden die Herren Prof. *Ulrich Ritter* (Zürich) und Prof. *James Ginnel* (La Chaux-de-Fonds) die richtigen Dankesworte an all die Herren, die für das Gelingen der unvergesslichen Exkursion ihre Kräfte so uneigennützig eingesetzt hatten: die beiden Referenten *Meylan* und *Mühlethaler*, die Leiter *Poget* und *Biermann*, und nicht zuletzt der neue Vereinspräsident *H.-A. Jaccard*, der durch sein gewinnendes Wesen und den nie versagenden Humor alle Schärfen zu glätten wusste.

Dr. N. Forrer.

Wirtschaftliche Nutzung und Nutzgebiete der Wasserkräfte.

Von *Dr. H. Krucker*, St. Gallen.

(Schluss.)

Trotz grosser Flach- und Tieflandsräume verfügt *Deutschland* über erhebliche Wasserkräfte. Die besten liegen im Süden, in Alpen und Voralpen, wo am Lech, an der Iller Werke geplant, am Walchensee und der mittleren Isar, am Inn und Nebenflüssen, sowie an der Donau bei Passau grösste Leistungen schon heute erzeugt werden. Südbayern führt in der deutschen Wasserkraftwirtschaft. Als bedeutender Energiestrang befindet sich auch der Oberrhein Basel-Bodensee im Ausbau. Die deutschen Mittelgebirge bieten beträchtliche Nutzmöglichkeiten, besonders an Winterkräften. Im badischen Schwarzwald (Murgwerk, geplant Schluchseeanlagen), im Erzgebirge usw. bestehen wertvolle Nutzungen.

Eine reiche Projektierung befasst sich mit den Harzflüssen. Anreiz zu billiger Ausbeute hydroelektr. Energien bieten die im Dienste der Schifffahrt im Entstehen begriffenen oder noch geplanten Staustufen im Neckar (26 Stufen) und der Main-Donau-Verbindung (35 Stufen), der Weser, Werra, Saale, oberen Elbe, Oder. Der Schifffahrtsausbau lockt die Wasserkraftnutzung. Im Dienste des Hochwasserschutzes und der Niedrigwasseraufbesserung der Tieflandkanäle hat Deutschland an den Ausgängen seines Mittelgebirges in tiefen, wenig besiedelten und verkehrsarmen Tälern ein System von Talsperren angelegt, welche Wasserspeicher auch der Kraftnutzung dienen.

Deutschland verfügt insgesamt über etwa 6 Millionen nutzbare PS, davon entfallen auf Bayern 2,5–3 Millionen, Württemberg 2–3 Millionen, Baden zirka

800,000 PS, Sachsen 100–200,000 PS. Norddeutschland 1,5 Millionen PS. Die Wasserkräfte liegen in der Hauptsache in Händen des Staates, der eine planmässige Verbundwirtschaft mit den Stein- und Braunkohlenwerken fördert.

Frankreich ist mit Wasserkräften reich gesegnet. Als nutzbare Wasserenergie werden angegeben zirka 9–10 Millionen PS. Andere Schätzungen greifen höher. Alpen, Pyrenäen, Zentralmassiv bergen die wichtigsten Energiequellen. Allerdings sind die Nutzschwankungen gross. Sommerkräfte herrschen vor.

Der Südwesten (Pyrenäen, Tarn, Westflüsse zur Rhone werden mit annähernd 2 Millionen PS in den möglichen Krafthaushalt eingestellt. Der Südosten (Rhone und Alpenzuflüsse) mit zirka $5\frac{1}{2}$ Millionen PS; Zentralfrankreich (Becken der Loire, Dordogne, Lot) mit ebenfalls $1\frac{1}{2}$ bis 2 Millionen; Nord- und Nordostfrankreich mit 800,000 PS. Die vorwiegend winterlichen Kräfte des Zentralplateaus fordern keine Speicherung, da der Winterbedarf ohnedies nicht gedeckt ist. Zu seiner Deckung ist die Speicherung der alpinen und Pyrenäen-Sommerwasserkräfte geplant. Während die südlichen Industriezentren: Marseille, Toulouse, Bordeaux, Lyon, St. Etienne, Dijon an die Wasserkräfte angeschlossen sind, wird Paris und der ganze Norden heute nur von thermischer Elektrizität bedient. Die grossen Leitungsnetze der Wasserkraftunternehmen arbeiten sich aber zusehends von Süden und Osten gegen den Norden zu vor. Frankreich hat in den Anlagen der zentralen und östlichen Pyrenäen, der nördlichen Westalpen, an der Rhone bereits etwa 3 Millionen PS in Betrieb. Für die Versorgung des Nordens spielt der Plan des Kraft- und Schiffahrtskanals Basel-Strassburg eine hervorragende Rolle.

Die fortgeschrittenste Wasserkraftwirtschaft im europäischen Mittelmeergebiet besitzt *Italien*. Andauernd grosse Auswanderung, starke Industrialisierung, sind der Ausdruck einer hohen Lebensintensität des italienischen Volkes. Italien ist arm an fossilen Brennstoffen, dafür reich an Wasserkräften und eine historisch berühmte Wasserbaukunst lässt das Land auch in den neuen Aufgaben hervorragendes leisten. Vor dem Kriege waren rund 1 Million PS der Nutzung zugänglich gemacht, heute sind es über 3 Millionen PS, das ist etwa die Hälfte des möglichen Ausbaues. Die Alpenanlagen zwischen der Dora Baltea und der Adige (Piemont, Lombardei) bieten die intensivste Nutzmöglichkeit; diesem Teil des Alpenbogens vorgelagert sind die bedeutendsten Industriezentren des Pogebietes. Wenn das Alpengebiet im Winter Energieknappheit hat, so hat Mittelitalien die Hauptregen- und die Hauptnutzzeiten. Ein gewisser Austausch der Energien ist angebahnt. In bedeutendem Masse sind die reichen umbrischen Wasserkräfte genutzt. Süditalien weist geringe Nutzbarkeiten auf. Den hohen Grad des Wasserkraftausbaues Italiens belegt die Angabe, dass von seiner Gesamtenergieproduktion 1925 nurmehr 5,7% auf thermische Energie entfielen.

Spanien hat seinen Wasserkräften bis vor dem Kriege wenig Beachtung geschenkt. Die Nutzung erreichte ein paar 100,000 PS. Ueber die vorhandenen Wasserkräfte hatte man überhaupt kein Bild. Mit Ausnahme des NW. hat Spanien geringe Niederschläge. Extreme Wasserführungen hängen mit der Kalk-

natur des Landes zusammen. Dafür besitzt es aber im ertragsarmen und siedlungslosen Hochtälern leicht verwertbare Speicherräume. Die geplanten Aufstauungen eingerechnet, sollen für Spanien etwa 6 Millionen PS zur Verfügung stehen, wobei die Südpirenen, das Einzugsgebiet des Ebro — letzteres stark industriell — als bedeutendste Nutz- und Bedarfszone erscheint.

Griechenland steht in den allerersten Anfängen einer Wasserkraftnutzung, die der Versorgung der Industriezentren von Athen und Saloniki gilt. Auch Thessalien ist aufnahmefähig. Griechenland hat in seinen tektonisch bedingten Netzlandschaften nicht die Möglichkeit zur Entfaltung grosser Stromläufe. Hindernd ist die starke Trockenheit in den Sommermonaten, die Verkarstung des Gebietes, der kohlen saure Kalk der Gewässer.

Wertvolle Ausbeutemöglichkeiten zeigen sich für Griechenland in den hohen Lagen des Presbasees (857 m ü. M.), des Ostrovesees (540 m ü. M.), im Norden des Landes. Die wirtschaftlich erreichbaren Wasserkräfte Griechenlands dürften sich auf etwa $\frac{1}{2}$ Millionen PS belaufen. Eine ganz vorzügliche Kraftquelle stellt der bereits zu *Albanien* gehörende Orchidasee mit dem Drin dar.

Hervorragende Aussichten für eine gute Wasserkraftnutzung besitzen die nördlichen Balkanländer: starke Niederschläge, grosse Gefälle, bedeutende Stromentwicklung. *Jugoslawien* rechnet mit 3 Millionen PS konstanter Energie. Die nutzbaren Kräfte stellt es sogar mit 9 Millionen PS in seinen Ausbauplan ein. Mag man es hier vielleicht auch mit einer Ueberwertung zu tun haben, so steht doch fest, dass das erreiche Jugoslawien mit seiner Fülle freier Energien eine treffliche Grundlage besitzt für seinen künftigen wirtschaftlichen Aufstieg. Die bis heute dienstbar gemachten Wasserkräfte sind nicht bedeutend. *Bulgarien* und *Rumänien* befassen sich ebenfalls mit Plänen der Grosskraftnutzung. Ueber genutzte und nutzbare Kräfte liegen Angaben nicht vor.

Ungarn hat durch den Verlust der Karpathenumrandung nicht allein die besten Bodenschätze eingebüsst, sondern mit Ausnahme weniger Nutzchancen in der Donau, auch seine Wasserkräfte in der Hauptsache an die *Tschechoslovakei* verloren. In Anbetracht ihrer Kohlenlager weist diese heute fast einen Ueberreichtum von Energiequellen auf. Dabei ist der Ausbau der Wasserkräfte eine Aufgabe zweiten Ranges; er scheint nur im Rahmen der wichtigeren Wärmekraftpolitik zu erfolgen. Trotz glänzender Industrieausstattung nutzt die *Tschechoslovakei* erst etwa 10% ihrer auf gegen 2 Millionen PS bewerteten Hydrokräfte.

Wie weit die ökonomische Einstellung der vom Kriege betroffenen Länder geht, davon zeugt der Umstand, dass sich auch *Belgien* mit weittragenden Plänen der Wasserkraftnutzung trägt. Eine solche wird allerdings nur wirtschaftlich in Verbindung mit Anlagen für die Binnenschiffahrt und den Hochwasserschutz. Es handelt sich dabei um ein System von Speichieranlagen zwischen Maas und Ardennenwald, besonders an der Ourthe, sodann um Korrekturen der Maas bei Lüttich und um die Nutzung der Gefälle von Lüttich bis Antwerpen zirka 60 m durch teilweise Ableitung der Maaswasser.

Erhebliche Niederschläge, starke Gefälle und kräftige Flussbildung sind gute Voraussetzungen der *skandinavischen* Wasserkraftnutzung. Allerdings verursachen Hochwasser zur Zeit der

Schneesmelze und Niederwasser im Winter grosse Schwankungen. Dafür besitzen aber die skandinavischen Seen überwiegend ein sehr grosses Reguliervermögen. Die Kohlenarmut erhöht den Wert der Wasserkraft.

Norwegen hat 2—2½ Millionen PS installiert, die in grossen Mengen in elektrochemischen und metallurgischen Industrien aufgehen. Noch weiter nutzbar dürften 10—14 Millionen PS sein. Norwegens Wasserwirtschaft geniesst den Vorteil der Kältemilderung durch die Wirkungen des Golfstromes. Schweden schätzt seine nutzbaren Kräfte ebenfalls auf etwa 18 Millionen PS, von denen 1½—2 Millionen der Verwertung unterstehen. Süd- und Mittelschweden bilden die gegenwärtigen Nutzgebiete, Südschweden das Hauptbedarfsland. Der entfernte Norden ist noch nicht zur Kraftproduktion herangezogen. Abbau, Transport und Verhüttung der Erze haben grossen Kraftverbrauch zur Folge. Die finnischen Wasserkräfte sind noch nicht genau erfasst. Auch sie gehen in die Millionen von PS. Ihr Vorhandensein und ihre wirtschaftliche Wirksamkeit ist der 100—150 m hochgelegenen innern Seeplatte und den Randgefällen zum stark besiedelten Küstenlande zu verdanken. Die reichen hydroelektr. Kräfte kommen in erster Linie der dortigen Holzindustrie zugute. — Die nordischen Länder dürfen in den fast überreichen Energien, die ihnen zur Verfügung stehen, einen Schatz erblicken, der sie über manche Ungunst ihrer Wirtschaftslage hinweg hebt.

England. Die vorhandenen und nutzbaren Wasserkräfte Englands sind beschränkt. Man schätzt die letzteren maximal auf 1 Million PS, von denen heute vielleicht ein Viertel ausgebaut ist. Einem intensiveren und rascheren Ausbau steht der englische Kohlenreichtum entgegen, sowie auch eine zurzeit herrschende Absatzkrise im Kohlenbergbau.

Die meisten und besten Kräfte liegen im schottischen Hochland, wo leistungsfähige Grosskraftwerke erstellt sind; weniger Energievorräte aus Flüssen hat Wales und völlig hinten stehen der Osten und Süden Englands. Irland fördert die Hydrokräfte in bemerkenswerter Weise; Kräftigung politischer Unabhängigkeit spricht mit.

An der Spitze der aussereuropäischen Erdgebiete, welche sich in hervorragender und führender Weise auf die Wasserkraftnutzung eingestellt haben, stehen die *Vereinigten Staaten von Nordamerika* und das benachbarte *südliche Kanada*. Die Voraussetzungen für eine ausgiebige Wasserkraftwirtschaft sind hier besonders günstig. Bedeutende Kraftquellen liegen in einem aufsteigenden Wirtschafts- und Bedarfsgebiete, das für seine grosszügige Produktionsentfaltung grösster Betriebskräfte bedarf. Die Entwicklung ist weder durch kleinräumige Staats- und Wirtschaftsauffassungen, noch durch besondere Rücksichtnahme auf Einrichtungen beschwert, die aus früheren Wirtschaftsepochen stammen. Da die Kohlenlager im Innern des Kontinents liegen und der Kohlenbezug für viele Verbrauchszonen mit erheblichen Frachten belastet ist, so ist es für die besonders an der Landesperipherie — westliche Felsengebirge, Küstengebirge, Alleghenyberge, Niagarafälle — vorkommenden reichen Wasserkräfte doch

möglich, sich in den aufstrebenden Randzonen zur vollen Geltung zu bringen. In den Vereinigten Staaten, wie auch in Kanada rechnet man mit nutzbaren Wasserkraften, die je 25—30 Millionen PS erreichen. Während in den U. S. A. davon bereits 9 Millionen PS ausgebaut sind, steht die Nutzung in Kanada mit etwa 2½ Millionen PS noch zurück.

Für Mittel- und Südamerika, für Afrika, Asien, Australien, Ozeanien, die in grossen Erdräumen erst der wissenschaftlichen Erforschung harren, können mit wenig Ausnahmen für einzelne Kolonialländer keine zuverlässigen Angaben gemacht werden. Es seien aber doch einige Hinweise auch für diese Gebiete gegeben. Der tropische Klimagürtel ist auffallend kohlenarm. Dank vor allem sehr reicher Niederschläge und eines bemerkenswerten Bodenreliefs sind in ihm aber bedeutende Wasserkraften vorhanden. Dies trifft zu für das weite Sammelbecken des Amazonenstromes — wenigstens für dessen Ränder — für das brasilianische Bergland. Ebenbürtig zur Seite steht das tropische Afrika, wo im Kongobecken, Oberlauf des Nil, im Sambesi gewaltige Stromläufe mit starken Gefällen ausgestattet sind. Das süd- und südostasiatische Monsumgebiet, die hinterindische Inselwelt, sind ebenso reich an Relief, wie an Wasser. Grosse Wasserkraften stehen überall zur Verfügung. Die fortgeschrittenste Kraftnutzung findet sich auf Java.

Die Wasserkraften sind mächtige Verbündete einer guten Kolonialwirtschaft, besonders dort, wo Unwirtlichkeit der Gebiete ihre Bewirtschaftung oder den Abbau von Bodenschätzen erschwert: Bergbau in den südamerikanischen Anden, im mittleren und nördlichen Sibirien, in australischen, afrikanischen Wüstenzonen. In den Kolonialgebieten bestehen oft auch Schwierigkeiten in der Beschaffung genügender Arbeitskräfte, denen erfolgreich begegnet werden kann. Die Landwirtschaft in den amerikanischen Grossräumen, der Plantagenbau in den Kolonien ist auf Grossbetrieb und Bedarf von Massenkräften angewiesen, sei es, dass es sich dabei um die Anlage, Pflege der Felder, um Bewässerungen, um Gewinnung der riesigen Mengen von Rohstoffen, oder bereits um ihre erste Verarbeitung und Versandvorbereitung (Trocknen, Dörren, Pressen usw.) handelt. Für die Entwicklung der Verkehre in neu erschlossenen Ländern bedeutet die Hydroelektrizität ein wichtiges Agens. Nicht nur kohlenarme, sondern auch wüstenhaft trockene Länder, wo die Wasserbeschaffung für Dampfbetrieb der Bahnen Schwierigkeit bietet, ist die zugeleitete Wasserkraft ein unentbehrliches Hilfsmittel modernen Verkehrsfortschrittes. So plant Frankreich den elektrischen Ausbau der Saharabahn, betrieben mit den Wasserkraften des Atlasgebirges. Mit eigener elektrischer Energie suchen die Ueberseegebiete ihren radiotelegraphischen Anschluss an die Konsumzentren von Nordamerika und Europa.

Die Wasserkrafttechnik eilt in vielen und interessanten Bauplänen den vorläufigen Bedürfnissen voraus. Eines einzigen

dieser grosszügigen Pläne, der praktisch durchaus verwertbar erscheint, sei hier gedacht. Palästina und Nordafrika besitzen im Jordantal, im Toten Meer und in der nördlichen lybischen Wüste Depressionen von 3—400 resp. 50—70 Meter Tiefe unter dem Meeresspiegel. Bereits wurde die Möglichkeit technisch erfasst, Wasser des Mittelländischen Meeres durch Stollen an die Ränder dieser orographischen Senkungen heranzuleiten und in den dadurch zugänglich gemachten Gefällen, soviel Wasser zu nützen, als die Sonnenwärme wieder aus den Depressionen zur Verdunstung bringen kann.

Versuche, die auf der Erde überhaupt vorhandenen und schon genutzten Wasserkräfte zu erfassen, können heute noch zu keinen zuverlässigen Resultaten führen. Nichtsdestoweniger sind die Bemühungen, zu einem ungefähren Bilde zu kommen, doch sehr verdienstvoll. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika sind mit solchen Gesamterhebungen vorangegangen und es teilt das U.S. Departement of the Interior, Geological Survey in seinen 1921 herausgegebenen « Water Power of the World » folgende zusammengefasste Resultate mit :

Länder	Entwickelt (Millionen PS)	Potentielle Energie; 75% der theoret. Kraft bei Niederwasser (Mill. PS)
Nordamerika	12,2	62
Südamerika	0,42	54
Europa	8,87	45
Asien	1,16	71
Afrika	0,01	190
Ozeanien	0,15	17

Vorliegende Darstellung ist ein Versuch, die Frage der überall zu steigender Bedeutung gelangenden Wasserkraftgewinnung nach geographischen Gesichtspunkten zu gruppieren und zu beurteilen. Die Wasserkräfte gehören heute zu den wirtschaftlich wertvollsten Ausstattungsgütern der Länder und gerade für jene Grosszonen der Erde, die an Kohlenenergien arm sind — nordische Länder, junge Faltengebirgsländer, Tropen — stellen sie ein Energieäquivalent dar, das für ihre wirtschaftliche Entwicklung grössten Wert besitzt. Die Bedeutung der Wasserkräfte und die heute darüber bestehenden Kenntnisse verlangen, dass ihnen auch bei der geographisch-wirtschaftlichen Betrachtung der Erdräume gebührender Platz eingeräumt wird.