

# Die Wasserkräfte der Erde

Autor(en): **Vischer, D.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **84 (1966)**

Heft 32

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-68955>

## **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.

## Die Wasserkräfte der Erde

Von **D. Vischer**, Dr.-Ing., Motor-Columbus AG, Baden

DK 621.29.001.1

Der kürzliche Baubeginn des ersten Atomkraftwerkes in der Schweiz wird von verschiedenen Fachleuten als der Beginn einer neuen Ära in der schweizerischen Energiebeschaffung bezeichnet. Diese Ansicht ist sicher richtig. Sie wird von weiten Kreisen jedoch dahingehend missverstanden, dass der Beginn der neuen Ära notwendigerweise eine Wende bedeute, indem man sich jetzt der Erstellung moderner Atomkraftwerke zuwende und auf den weiteren Ausbau der Wasserkräfte verzichte. Im Hinblick darauf, dass im Ausland bereits rund 40 Atomkraftwerke in Betrieb stehen, wird auch vermutet, dass diese Wende weltweit eintritt. In diesem Zusammenhang ist es interessant, auf eine der neuesten Statistiken über die genutzten und die als ausbaufähig bezeichneten Wasserkräfte der Erde einzugehen. Es handelt sich um eine Veröffentlichung des amerikanischen Innenministeriums vom Jahre 1964 mit dem Titel: Summary of Developed and Potential Waterpower of the United States and other Countries of the World<sup>1)</sup>.

Die Schwierigkeiten, die der Aufstellung einer solchen Statistik entgegenstehen, sind natürlich mannigfaltig. So sind von vielen Ländern, insbesondere von Ostblockstaaten, keine oder nur ungenügende Angaben erhältlich. Ferner bestehen erhebliche Unterschiede in der Beurteilung der Ausbaufähigkeit der noch verfügbaren Wasserkräfte. Erstens sind diese an sich nur ungenau bekannt, weil sie auf Grund von meist nur summarisch durchgeführten Projektstudien abgeschätzt werden müssen. Zweitens stützt sich die Beurteilung der Ausbaufähigkeit auf verschiedene Prognosen hinsichtlich des technischen Fortschrittes (beispielsweise bei der Erstellung von langen Übertragungsleitungen), hinsichtlich der wirtschaftlichen Entwicklung (Kapitalmarkt, Energiemarkt usw.) und hinsichtlich der Disponibilität und Konkurrenzfähigkeit anderer Energiequellen (Gas, Öl, Kohle und neuerdings Uran). Diese Prognosen sind entsprechend den Gegebenheiten von Land zu Land verschieden; sie fallen aber, wie gerade das Beispiel der Schweiz zeigt, auch innerhalb eines Landes mehrdeutig aus. Die Ausbaufähigkeit vieler Wasserkräfte kann zudem nicht für sich allein, sondern nur in Zusammenhang mit grossen Bewässerungs-, Hochwasserschutz- und Schifffahrtsprojekten, also mit Projekten völlig anders gearteter Wirtschaftszweige, beurteilt werden.

Die in der erwähnten Veröffentlichung zusammengetragenen Daten eignen sich deshalb weniger für den Vergleich der Wasserkräfte einzelner Länder. Sie geben vielmehr eine Übersicht über den Stand der Wasserkraftnutzung in verschiedenen Gebieten. Als Stichtag wird der 31. Dezember 1962 gewählt. Die bereits beanspruchten

Wasserkräfte sind in Anlehnung an frühere Untersuchungen<sup>2)</sup> in Form der installierten Leistung festgehalten. Die als ausbaufähig bezeichneten Wasserkräfte (die bereits beanspruchten inbegriffen) werden dagegen durch die mittlere Bruttoleistung, das heisst, durch das Produkt aus Bruttofallhöhe und Mittelwasserführung der Kraftwerkstufen erfasst. Die Gegenüberstellung dieser beiden Werte erscheint jedoch wenig sinnvoll; man wäre eher geneigt, die installierte Leistung mit der bei Vollausbau erzielbaren Leistung zu vergleichen. Erhebungen über die letztere sind aber in vielen Ländern, namentlich in Entwicklungsländern, erheblich schwieriger durchzuführen als über die mittlere Bruttoleistung, die sich ja auf Grund von verhältnismässig leicht erhältlichen hydrologischen und topographischen Daten abschätzen lässt.

Grob gesehen kann aber angenommen werden, dass die installierte Leistung eines Landes rund das 1,5- bis 2fache der im Mittel erzeugten Leistung beträgt. Ebenfalls darf vorausgesetzt werden, dass die mittlere Bruttoleistung rund 1,3 mal grösser als die entsprechende mittlere Nettoleistung ist<sup>3)</sup>. Will man folglich von der mittleren Bruttoleistung überschlägig auf die installierte oder die installierbare Leistung schliessen, so kann dies durch Multiplikation mit dem Faktor 1,5/1,3 bis 2,0/1,3 beziehungsweise 1,1 bis 1,6 geschehen. Im Hinblick auf die bereits erwähnten Unzulänglichkeiten der Statistik lässt sich diese vereinfachende Betrachtungsweise durchaus rechtfertigen.

Zur Erleichterung der Übersicht ist die Gegenüberstellung der installierten und der installierbaren Leistung für jedes Land in Bild 1 (Seite 572) dargestellt. Die installierbare Leistung entspricht dabei rd. dem 1,4fachen Betrag der mittleren Bruttoleistung. Als Zusammenfassung wird die Gegenüberstellung in Tabelle 1 noch kontinentweise vorgenommen, wobei auch der Wachstumsfaktor angegeben wird.

Die Gegenüberstellung zeigt, dass der Ausbau der Wasserkräfte in Europa am weitesten fortgeschritten ist. An zweiter Stelle folgt Nordamerika. Auf diesen beiden Kontinenten werden die als ausbaufähig erachteten Wasserkräfte zu rund 30% beziehungsweise 16% genutzt. Auf den übrigen Kontinenten sind die Wasserkräfte jedoch höchstens zu 2% ausgebaut. Weltweit gesehen, steht die Entwicklung der Wasserkräfte somit erst in ihren Anfängen. Die angeführten Wachstumsfaktoren beweisen, dass diese Entwicklung überall kräftig vorangetrieben wird und im Durchschnitt etwa mit der gleichen Geschwindigkeit erfolgt wie bisher in der Schweiz.

Die Schweiz gehört mit Deutschland, England, Finnland, Frankreich, Italien und Japan zu denjenigen Ländern, in denen über 50% der ausbaufähigen Wasserkräfte bereits genutzt werden. Im Hinblick auf die entsprechenden hohen Wachstumsfaktoren von 1,4 bis 2,4 darf deshalb vermutet werden, dass der Endausbau dort bald erreicht wird. Diese Aussage bezieht sich jedoch nur auf den Ausbau der Flüsse und Bäche. Die für die Beurteilung der ausbaufähigen Wasserkräfte eingeführte mittlere Bruttoleistung und die daraus abgeleitete installierbare Leistung erfassen definitionsgemäss nur die Nutzung der fliessenden Gewässer. Sie lassen die gerade für die erwähnten Länder wichtigen Möglichkeiten zur Erstellung von Pumpspeicher- und Gezeitenkraftwerken (und auch von Gezeitenkraftwerken) ausser Betracht.

Gesamthaft gesehen, darf somit gefolgert werden, dass der Ausbau der Wasserkräfte noch nicht abgeschlossen ist. Er steht auf der Erde und insbesondere in den Entwicklungsländern erst in den Anfängen. In den Industrieländern ist er schon weit fortgeschritten. Unter Berücksichtigung der Möglichkeiten zur Erstellung von Pumpspeicher- und Gezeitenkraftwerken ist der Endausbau jedoch auch dort noch nicht abzusehen.

Adresse des Verfassers: Dr.-Ing. Daniel Vischer, dipl. Bauing., Motor-Columbus AG, 5401 Baden.

<sup>2)</sup> z. B.: World Power Conference, Survey of Energy Resources, 1962.

<sup>3)</sup> U. N. Econ. Comm. for Europe 1961.

Tabelle 1. Installierte Leistung bestehender Wasserkraftanlagen sowie installierbare Leistung

	Installierte Leistung		Wachstumsfaktor für 10 Jahre (**)	Installierbare Leistung MW
	MW	% *)		
Nord- und Mittelamerika	61 200	16,1	1,7	380 000
Südamerika	6 900	1,0	2,1	690 000
Afrika	3 200	0,3	4,0	1 065 000
Asien	20 000	1,5	2,1	1 330 000
Australien und Ozeanien	3 900	1,9	2,6	205 000
Europa	85 800	29,6	2,2	290 000
Welt	181 000	4,6	2,0	3 960 000
Schweiz	6 400	64,0	2,1	10 000

\*) Installierte Leistung in Prozent der installierbaren Leistung.

\*\*\*) Wachstumsfaktor 2,0 bedeutet beispielsweise eine Verdoppelung der installierten Leistung in 10 Jahren.

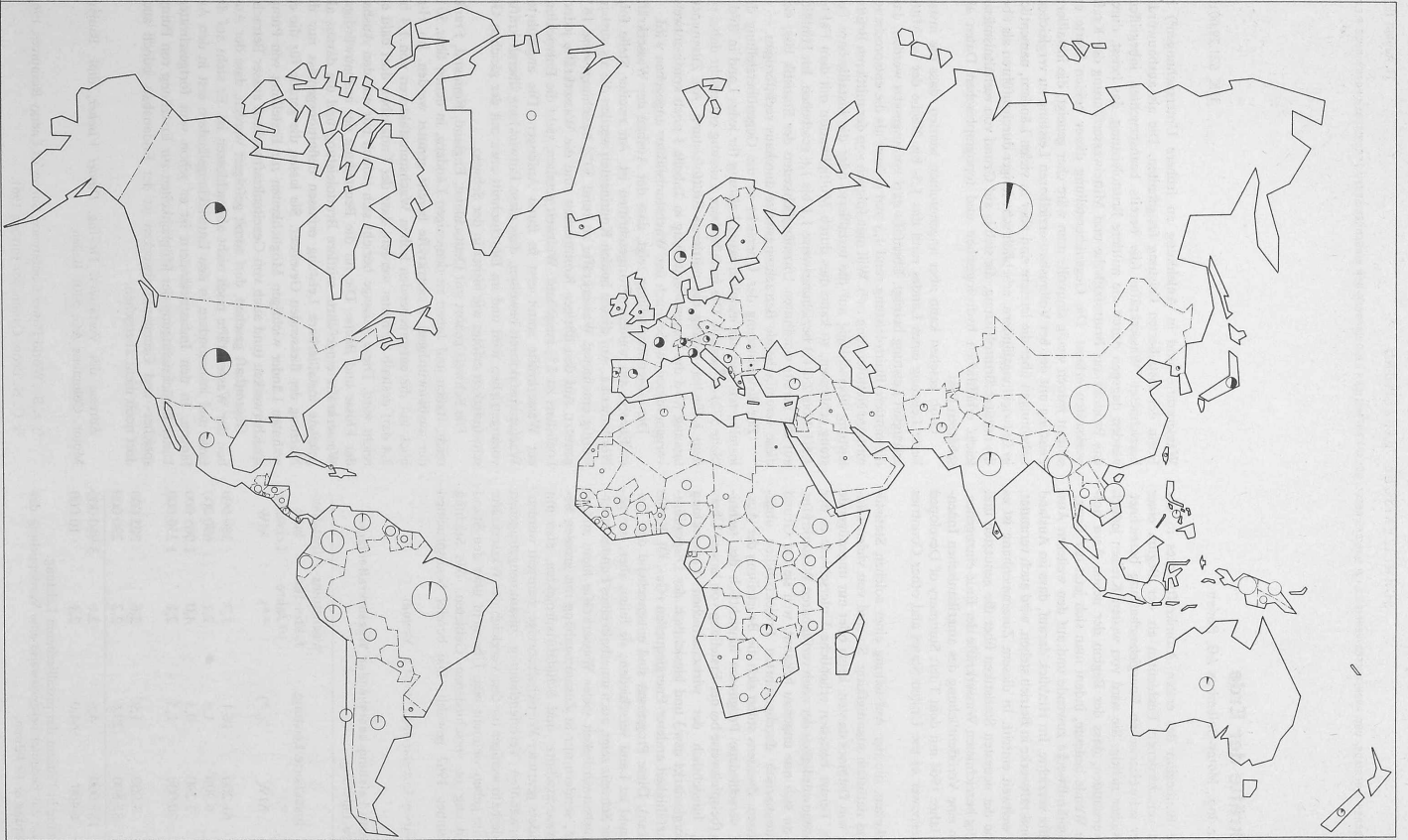


Bild 1. Wasserkräfte der Erde

Installierte Leistung der bestehenden und ausbauwürdigen Wasserkraftanlagen

Die Flächen der Kreise entsprechen den ausbauwürdigen Anlagen. Die Sektoren (schwarz) geben an, wie gross der Anteil der bereits erstellten Anlagen ist.  $1 \text{ cm}^2 = 750\,000 \text{ MW}$