Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 84 (1966)
Heft: 32

Artikel: Die Wasserkräfte der Erde
Autor: Vischer, D.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-68955

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: 08.07.2025

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

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

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 Aera in der schweizerischen Energiebeschaffung bezeichnet. Diese Ansicht ist sicher richtig. Sie wird von weiten Kreisen jedoch dahingehend missverstanden, dass der Beginn der neuen Aera 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 ausbauwürdig 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[1]).

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 Ausbauwürdigkeit 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 Ausbauwürdigkeit 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 Ausbauwürdigkeit vieler Wasserkräfte kann zudem nicht für sich allein, sondern nur in Zusammenhang mit grossen Bewässerungs-, Hochwasserschutz- und Schiffahrtsprojekten, 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[2]) in Form der installierten Leistung festgehalten. Die als ausbauwürdig 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[3]). 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 ausbauwürdig 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 ausbauwürdigen 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 ausbauwürdigen 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 Pumpspeicherwerken (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.

[1]) Geological Survey Circular 483 (Lloyd L. Young).

[2]) z. B.: World Power Conference, Survey of Energy Resources, 1962.

[3]) 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.

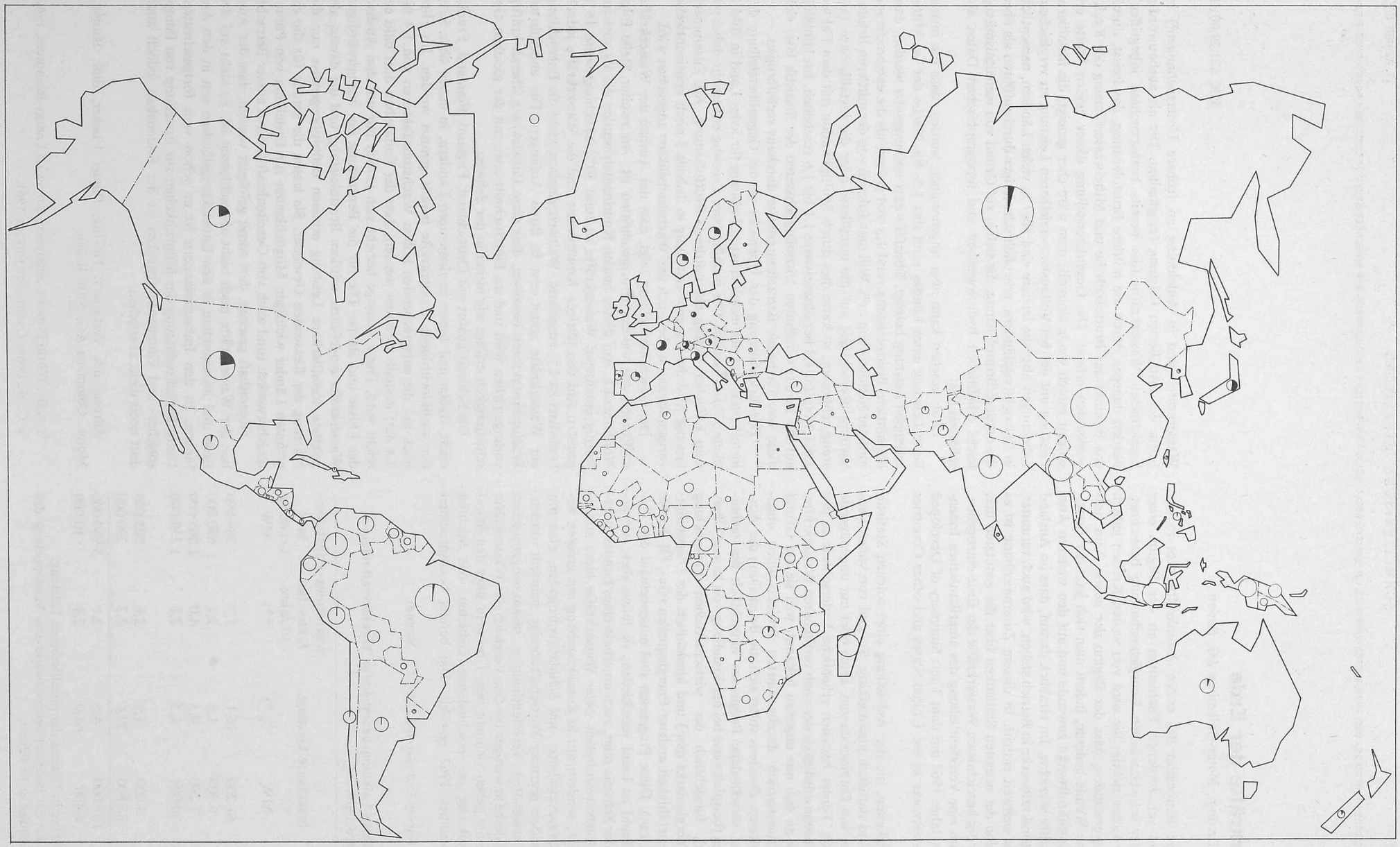

Bild 1. Wasserkräfte der Erde

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 cm² = 750 000 MW