

POTENZIAL FÜR WASSERKRAFT & ENERGIESPEICHER

Helmut BENIGNI¹, Helmut JABERG²

Die EU-Klima- und Energieziele 2030 wurden mit einem Anteil von 27 % erneuerbare Energien klar festgeschrieben [1]. Strom aus Wasserkraft leistet heute und in Zukunft dabei einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Energie- und Klimaziele, auch wenn die Wasserkraft in dieser Strategie nicht explizit angesprochen wird. Energieeffizienz und die Reduktion der Treibhausgase gelten als oberste Prämisse. Es gibt heute deutliche Überkapazitäten im europäischen Strommarkt sowie sinkende Energiepreise, und stark geförderte, neue erneuerbare Energien drängen konventionelle Kapazitäten aus dem Markt. Die Preise in Europa sind nicht homogen, mit sehr unterschiedlichen Großhandelspreisen. Dem Wunsch nach EINEM Energiesystem am Kontinent wird jedoch durch die Strompreiszonentrennung von Deutschland und Österreich zum Teil entgegengewirkt. Allerdings war diese infolge der Überlastungen an den Grenzkuppelstationen und dem Stromfluss über die osteuropäischen Länder seitens der deutschen Regulierungsbehörde notwendig.

In Österreich sind 3000 Wasserkraftwerke (3036 per Datenstand Juli 2019 [2]) in Betrieb, die eine nominale Engpassleistung von 14.516 MW und eine Erzeugung von knapp 45 TWh aufweisen. Der Anteil der Erzeugung der Laufkraftwerke beträgt hierbei 59 %.

Bei der Betrachtung von Europa ist eine Aufteilung in die EU-Mitgliedsländer sowie die beiden großen Wasserkraftländern Schweiz und Norwegen erkennbar. Die Gesamtkapazität der 28 EU-Länder liegt bei 148 GW (Erzeugung 385 GWh). Mit der Schweiz und Norwegen erhöht sich die installierte Leistung um 45 GW und die Erzeugung sogar um 169 GWh, was vor allem den großen Speicherkraftwerken geschuldet ist. Wasserkraft im Verbund deckt aktuell 18,5 % des Gesamtbedarfs der EU-28 [3] und unter Einbeziehung aller ENTSO-Mitglieder 14 % der Gesamterzeugung. Dabei erreicht die Erzeugung mittels Wasserkraft etwa 600 TWh bei einer installierten Leistung von 249 GW [4] (relativ konstant über die letzten Jahre). Alle erneuerbaren Energien zusammengefasst kommen auf etwa 48 % der Strom-Energieerzeugung.

Wasserkraft beinhaltet oft mannigfaltige Benefits, welche nicht ausschließlich die Stromerzeugung betreffen. Hier seien Grundwasserstabilisierung und Hochwasserminderungsmaßnahmen, Trinkwasser, Bewässerung, Prozesswasser oder die Gewährleistung von schiffbaren Wasserstraßen zu Transportzwecken erwähnt. Immer stärker nachgefragt ist die Möglichkeit, schwankende Energieerzeugung aus anderen erneuerbaren Energieträgern auszugleichen und Netzschwankungen zu minimieren. Neben der volatilen Einspeisung stellt die Prognostizierbarkeit eine Herausforderung dar. Prognosefehler müssen im kurzfristigen Stromhandel ausgeglichen werden. Die Erfahrung zeigt, dass die Summe aus Solar- und Windleistung stets deutlich kleiner als die installierten Einzelleistungen ist. Hierbei ist entscheidend, dass nicht die Konkurrenz unterschiedlicher erneuerbarer Energieträger hervorgehoben wird, sondern dass auf Synergieeffekte gebaut wird.

Das wesentliche Augenmerk liegt nach wie vor auf Pumpspeichieranlagen und deren Fähigkeit, Energie großtechnisch zu speichern. Diese Technologie ist kurz- und mittelfristig ein Alleinstellungsmerkmal der Wasserkraft. Der Pumpspeichermarkt lässt sich neben einer Ländersplittung auch auf Regionen aufteilen. Auf Basis dieser Gruppierung stehen 103 GW reiner Speicherleistung 47 GW an Pumpspeicherkapazitäten [5] gegenüber. In Österreich dominieren die Pumpspeichieranlagen der großen Betreiber. Die zehn größten Anlagen stellen knapp 4 GW an Erzeugerleistung auf Abruf zur Verfügung, insgesamt sind 5 GW installiert (siehe Tabelle 1).

Das Potential in der Wasserkraft wird durchwegs positiv gesehen und geht, je nach Vorhersageszenario, in Österreich von einem Ausbau auf über 50 TWh aus. Basis aller diesbezüglichen Studien ist ein zukünftiger Strompreis, der in jeden Fall höchst spekulativ ist und zudem auch vom Preis anderer Energieträger abhängt. Von 2009 auf 2014 gab es einen Preisverfall

¹ Technische Universität Graz, Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen (HFM), A-8010 Graz, Kopernikusgasse 24/IV, Tel.: 0043 316 873 7578, helmut.benigni@tugraz.at, <http://www.hfm.tugraz.at>

² Technische Universität Graz, Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen (HFM), A-8010 Graz, Kopernikusgasse 24/IV, Tel.: 0043 316 873 7570, helmut.jaberg@tugraz.at, <http://www.hfm.tugraz.at>

von über 50 % an der EEX [6], wobei sich der Strompreis in den letzten Jahren etwas erholt hat, jedoch ist der Spread zwischen Peak und Off-Peak auf sehr niedrigem Niveau geblieben.

Tabelle 1: Größte Pumpspeicherkraftwerke in Österreich, eigene Zusammenstellung

Name	Bundesland	Maschinensätze	Gesamtleistung		Erzeugung [GWh/anno]	Rohfallhöhe [m]	Q _{Ausbau} TU/PU [m³/s]	Inbetriebnahme	Betreiber
			TU [MW]	PU [MW]					
Rodundwerk I	Vorarlberg	4x Francis & 1x PU 2-flutig 2-stufig	198	41	332.0	342	60 / 10	ab 1943	Verbund
Kaprun - Limberg I	Salzburg	2x Francis & 2x PU 2-flutig 2-stufig	114	130	150.4	365	36 / 33	1952	Verbund
Ranna	Oberösterreich	3x Francis & 1x Kaplan & PU 1-stufig 3-flutig	19	17	50	202	12/6	1925/1952/1954	Energie AG OÖ
Ottenstein	Niederösterreich	4x Francis & 2x PU 1-stufig	48	18.4	70.0	48	100/35.7	1957	EVN
Lünerseewerk	Vorarlberg	5x Pelton 4-düsigg & 5x PU 1-flutig 5-stufig	280	224	371.0	938	32 / 28	1958	Illwerke
Freibach	Kärnten	1 PUTU & 1*Francis	17	5	4.8	332	5.8 / 1.4	1957 / 1962	Kelag
Diessbach	Salzburg	2x Pelton 2-düsigg & 24 Pumpen 7-stufig	24	32	56.0	728	4/3.3	1964/2018	Salzburg AG
Innerfragant	Kärnten	2x Pelton-2*2-düsigg & 1 PU 6-stufig, 2 PU 4-stufig	182	99	185.0	1113	10.1/11.4	1968 / 1982	Kelag
Fragant-Haselstein	Kärnten	1 x PUTU 1-flutig 2-stufig	4	5.2	9.0	266	1.7 / 1.7	1968	Kelag
Rifawerk	Vorarlberg	2x semi axial Deriaz PUTU	7	8	8.0	21.2	28/30	1969	Illwerke
Roßhag	Tirol	4x Francis & 4x PU 1-flutig 2-stufig	233.6	240	328	630	49.6/36	1972	Verbund
Gosau	Oberösterreich	1 PUTU & 1*Francis	11.8	6.9	8.8	152	9.5 / 4	1913/1927/1972	Energie AG
Rodundwerk II	Vorarlberg	1x Francis PUTU	295	286	486.0	341	98 / 78	1976/2011	Illwerke
Malta-Hauptstufe	Kärnten	4x Pelton 6-düsigg & 2x PU 1-flutig 4-stufig	730	290	618.4	1096	80/23	1979	Verbund
Malta-Oberstufe	Kärnten	2x Isogyre-PUTU	127	116	37.4	198	70	1979	Verbund
Kühtai	Tirol	2x Francis-PUTU	289	250	531	440	80/66	1981	Tiwag
Nassfeld	Kärnten	1x Isogyre-PUTU	31.5	30.3	36.0	279	11.6/9.2	1984	Salzburg AG
Häusling	Tirol	2x Francis & 2x PU 1-flutig 2-stufig	360	360	188.6	696	65/50	1987	Verbund
Koralpe	Kärnten	1x Pelton 6-düsigg & 1x PU 3-stufig	50	37	48.0	722	9 / 4.5	1990/2011	Kelag
Hintermuh	Salzburg	1x Pelton 2-düsigg & 1x Francis PUTU	104	65	120.0	494	23.5/11.7	1991/2009	Salzburg AG
Kopswerk II	Vorarlberg	3x Pelton 6-düsigg & 3x PU 1-flutig 3-stufig	525	480	614	769	80/56	2008	Illwerke
Feldsee	Kärnten	2x Francis-PUTU	140	136	240.0	523	30 / 27.6	2009/2011	Kelag
Kaprun - Limberg II	Salzburg	2x Francis-PUTU	480	480	1300	365	144 / 103	2011	Verbund
Reißeck II	Kärnten	2x Francis-PUTU	430	430	970.0	595	80/70	2016	Verbund
Reilswerk	Vorarlberg	Francis PUTU 3-stufig	12	15	60.0	481	2.6	2017	Illwerke
Obervermundwerk II	Vorarlberg	2x Francis PUTU	360	360	274.7	150/135	2018	Illwerke	
			5072	4162					

Viele geplante, große Bauvorhaben befinden sich daher in einer gewissen Warteschlange oder werden aktuell nicht mit letztem Nachdruck verfolgt. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Neubauprojekte und um Erweiterungen von bereits existierenden Anlagen. Zahlreiche Energieversorger in Europa betreiben derzeit vor allem Refurbishment-Projekte bei Bestandsanlagen, wo in aller Regel die Effizienzsteigerung, aber auch die Flexibilität der Anlagen im Fokus stehen. Dies gilt für die Großwasserkraft ebenso wie für Small Hydro bzw. die Kleinwasserkraft. Besondere Anreize gibt es hier bei Erreichen von höheren Anlagenleistungen – auch im Hinblick auf Einspeisetarife und Netzentgelt-Befreiungen (Deutschland).

Die Wasserkraft ist DIE erneuerbare Energiequelle und in der Lage, in unseren Stromnetzen mannigfaltige Dienste zu leisten. Die aktuelle Marktsituation beflügelt die Installation von Photovoltaik und Windkraft durch gestützte Einspeisetarife. Für die Wasserkraft ergibt sich somit lediglich die Möglichkeit, über das „Commodity-Produkt Strom“ hinaus gehende Dienstleistungen vergütet zu bekommen. Das Potential der Wasserkraft sieht Zuwachsraten sowohl in der installierten Leistung als auch in der Erzeugung vor. Diesen stehen Rückbauten bzw. Erhöhungen von Restwasservorgaben gegenüber. Allerdings werden diese ehrgeizigen Pläne durch die oben dargestellte wirtschaftliche Situation nach wie vor konterkariert und führen gegenwärtig dazu, dass viele geplante Projekte zurückgestellt werden.

Referenzen

- [1] European Commission, “Energy Union Package, A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy”, Brussels, 25.2.2015, COM(2015) 80 final, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/publication/FOR%20WEB%20energyunion_with%20_annex_en.pdf
- [2] E-control, <https://www.e-control.at/>
- [3] Entso-e, „Statistical Factsheet 2018“, https://docstore.entsoe.eu/Documents/Publications/Statistics/Factsheet/entsoe_sfs2018_web.pdf
- [4] International hydropower association, „Hydropower Status report 2018“, https://www.hydropower.org/sites/default/files/publications-docs/iha_2018_hydropower_status_report_4.pdf
- [5] DNV-GL, “The hydropower sector’s contribution to a sustainable and prosperous Europe, Main Report, On behalf of: A European Hydropower Initiative of Hydropower Companies and (supported by) Associations”, Last Revision: 10 June 2015, http://energia.fi/sites/default/files/main_report_-_macro-economic_study_on_hydropower_in_europe.pdf
- [6] Exaa, <https://www.exaa.at/de>