

DWA-Themen

Pumpspeicher und Speicherwasserkraftwerke für eine erfolgreiche Energiewende – Empfehlungen zur Verkürzung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren in Deutschland, Österreich, Italien und der Schweiz

September 2024 · T4/2024

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Themen

Pumpspeicher und Speicherwasserkraftwerke für eine erfolgreiche Energiewende – Empfehlungen zur Verkürzung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren in Deutschland, Österreich, Italien und der Schweiz

September 2024 · T4/2024

VORSCHAU

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Gesetzgebung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-753-3 (Print)

978-3-96862-754-0 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2024

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Themenbands darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Themenbanderstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Zur Begrenzung des Klimawandels ist die Dekarbonisierung des Energiesektors zwingend erforderlich. Dies erfordert unter anderem den beschleunigten Umbau der Stromerzeugung weg von konventionellen, grundlastfähigen Kraftwerken hin zur überwiegend volatilen, das heißt stark schwankenden Stromerzeugung in Photovoltaik (PV)- und Windkraftanlagen.

Zum Ausgleich des sich dadurch vergrößernden Ungleichgewichts zwischen Stromerzeugung und -verbrauch sowie zur Speicherung überschüssiger Energie steigt der Bedarf an Energiespeichern.

Vor diesem Hintergrund sind der Neu- und Ausbau von Pumpspeichern und Speicherwasserkraftwerken sowie der Weiterbetrieb bestehender Anlagen über das Ende ihrer Genehmigungszeiträume hinaus erforderlich.

Die Vorlaufzeit und Komplexität für Planung und Genehmigung von Pumpspeichern und Speicherwasserkraftwerken hat sich in den letzten Jahrzehnten enorm erhöht. Während für den Bau der Anlagen in den meisten Fällen 3 bis 6 Jahre veranschlagt werden müssen, ist die Zeitdauer für die Genehmigung der Anlagen erheblich länger. Sie beträgt oftmals deutlich mehr als 10 Jahre.

Der vorliegende Themenband zeigt die bestehenden Problempunkte bei Genehmigungsverfahren auf. Er soll dazu beitragen, dass die Genehmigungsverfahren in den DAICH-Staaten Deutschland, Österreich, Italien und Schweiz verkürzt und vereinfacht werden. Dazu enthält der Themenband Empfehlungen an Antragstellende, Genehmigungsbehörden und Gesetzgeber.

Laufenburg, im Juli 2024

Andreas Schmidt

In diesem Themenband werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieser Themenband wurde von der DWA-Arbeitsgruppe WW-5.3 „Pumpspeicheranlagen“ im Auftrag des Hauptausschusses „Wasserbau und Wasserkraft“ (HA WW) im DWA-Fachausschuss WW-5 „Wasserkraft“ erarbeitet.

An der Erarbeitung des Themenbands haben folgende Personen mitgewirkt:

SCHMIDT, Andreas	Dipl.-Ing., Schluchseewerk AG (Sprecher)
GÖKLER, Gottfried	Dipl.-Ing., Illwerke vkw AG (stv. Sprecher)
BÖHRINGER, Angelika	Ehemals: EnBW Energie Baden-Württemberg AG
BÜTLER, Stephan	BKW Energie AG
FRIELING, Susanne	Dipl.-Ing. (FH), M. Sc., Freie Landschaftsarchitektin
GOMMEL, Ulrich	Dipl.-Ing., EnBW Energie Baden-Württemberg AG
GOSTNER, Walter	Dr.-Ing., Ingenieure Patscheider & Partner GmbH
IHLY, Thomas	Dipl.-Ing., Ihly beratende Ingenieure GmbH
KOTTKE-WENZEL, Bernd	Dr., Sachverständiger Wasserwirtschaft und Wasserbau
MAYR, Dominik	Dr., 3d-Hydro Engineering GmbH – Ingenieurbüro für konstruktiven Wasserbau und Hydraulik
MEIßNER, Christian	ENGIE Deutschland Erneuerbare GmbH
SCHNEIDER, Klaus	Dr.-Ing., Beratung Wasserkraft
SCHUBERT, Heike	ENGIE Deutschland Erneuerbare GmbH
STROPPA, Wolfgang	TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG

Dem DWA-Fachausschuss WW-5 „Wasserkraft“ gehören folgende Mitglieder an:

HAIMERL, Gerhard	Prof. Dr., Hochschule Biberach
ERNST, Hans-Peter	Uniper Kraftwerke GmbH
FLEISCHMANN, Ino	Dr., BKW Energie AG
JENSEN, Jürgen	Univ.-Prof. Dr., Universität Siegen
KEMNITZER, Andreas	Dr.-Ing., Uniper Kraftwerke GmbH
METZGER, Jens	Dr.-Ing.
MÜLLER, Gerald	Dr.
MÜLLER, Michael	Dr., IUB Engineering AG
SAENGER, Nicole	Prof. Dr.-Ing., Hochschule Darmstadt
SCHMIDT, Andreas	Dipl.-Ing., Schluchseewerk AG
SCHNEIDER, Claus Till	M. Sc., RWE Generation SE
SCHNEIDER, Klaus	Dr.-Ing., Beratung Wasserkraft
SEIDEL, Christian	Dipl.-Ing., TU Braunschweig
THEOBALD, Stephan	Prof. Dr.-Ing., Universität Kassel Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft
ZUCKET, Joachim	Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., RWE Generation SE

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle

BREUER, Lutz	M. Sc., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	4
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	9
Einleitung	10
1 Zielsetzung	11
2 Begriffe	12
3 Pumpspeicher und Energiewende	12
3.1 Notwendigkeit von Stromspeichern	12
3.2 Funktionsweise von Pumpspeichern	13
3.3 Bedeutung von Pumpspeichern	15
3.4 Aktueller Stand	17
3.5 Potenziale	21
4 Genehmigungsrandbedingungen und rechtliche Grundlagen	22
4.1 Deutschland	22
4.2 Österreich	24
4.3 Italien	25
4.4 Schweiz	27
4.5 Grenzüberschreitende Vorhaben	28
4.6 Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (PCI)	29
4.7 Wasserrahmenrichtlinie	30
4.8 Klageverfahren und Risiken	30
5 Planungs- und Genehmigungsablauf für Neubauten	31
5.1 Einführung und Übersicht	31
5.2 Planungs- und Genehmigungsablauf für Neubauten in Deutschland	32
5.2.1 Vorstudie und Variantenentscheid	32
5.2.2 Raumverträglichkeitsprüfung	32
5.2.3 Entwurfs- und Genehmigungsplanung	33
5.2.3.1 Entwurfsplanung	33
5.2.3.2 Genehmigungsplanung	33
5.2.4 Planfeststellungsverfahren (PFV)	34
5.2.5 Planänderungen	35
5.2.6 Weitere Planungsschritte	35
5.2.7 Baubeginn	35
5.2.8 Bauabnahme	35
5.2.9 Monitoring	35
5.3 Planungs- und Genehmigungsablauf für Neubauten in Österreich	36
5.3.1 Machbarkeitsstudie und Variantenentscheid	36

Pumpspeicher und Speicherwasserkraftwerke für eine erfolgreiche Energiewende

5.3.2	UVP-Feststellungsverfahren.....	36
5.3.3	Einreichunterlagen	36
5.3.4	Weitere Planungsschritte.....	37
5.3.5	Baubeginn	38
5.3.6	Planänderungen.....	38
5.3.7	Abnahmeprüfung (Kollaudierung)	38
5.3.8	Monitoring	38
5.4	Planungs- und Genehmigungsablauf für Neubauten in Italien.....	38
5.4.1	Einleitung	38
5.4.2	Vorprojekt.....	39
5.4.3	Einreichprojekt.....	39
5.4.4	Ausführungsprojekt	40
5.4.5	Baubeginn	40
5.4.6	Projektänderungen	41
5.4.7	Abnahme	41
5.4.8	Monitoring	41
5.5	Planungs- und Genehmigungsablauf für Neubauten in der Schweiz.....	41
5.5.1	Einleitung	41
5.5.2	Machbarkeitsstudie und Auswahlverfahren (SIA-Phasen 21 + 22)	42
5.5.3	Ausarbeitung Konzessionsprojekt (SIA-Phase 31).....	43
5.5.4	Amtsinternes Verfahren 1. Stufe (Konzessionsprojekt)	43
5.5.5	Ausarbeitung Baugesuch (SIA-Phasen 32 & 33)	44
5.5.6	Amtsinternes Verfahren 2. Stufe.....	45
5.5.7	Baubeginn	45
5.5.8	Projektänderungen	45
5.5.9	Abnahme, Kollaudation	45
5.5.10	Monitoring	45
6	Planungs- und Genehmigungsablauf für die Erneuerung von Genehmigungen....	46
6.1	Einführung und Übersicht	46
6.2	Erneuerung der Genehmigungen in Deutschland.....	47
6.2.1	Vorabklärungen.....	47
6.2.2	Heimfall	47
6.2.3	Nutzungskonflikte.....	48
6.2.4	Umweltuntersuchungen	48
6.2.5	Öffentlichkeitsbeteiligung	48
6.2.6	Genehmigungsverfahren	48
6.2.7	Art und Laufzeit der Genehmigung.....	49
6.2.8	Risiken und vorzeitiger Betrieb.....	49
6.3	Erneuerung der Genehmigungen in Österreich.....	49
6.3.1	Rahmenbedingungen.....	49
6.3.2	Verzicht und Erlöschen des verliehenen Rechts.....	49
6.3.3	Voraussetzungen für die Neugenehmigung beziehungsweise die Erneuerung der Genehmigung.....	49
6.3.4	Technische Untersuchungen und Umweltuntersuchungen	50
6.3.5	Neugenehmigungs- beziehungsweise Wiederverleihungsverfahren	50

Pumpspeicher und Speicherwasserkraftwerke für eine erfolgreiche Energiewende

6.4	Erneuerung der Konzessionen in Italien	51
6.4.1	Vorabklärungen	51
6.4.2	Heimfall.....	51
6.4.3	Technische Untersuchungen und Umweltuntersuchungen.....	52
6.4.4	Dauer der Konzession	52
6.5	Erneuerung der Konzessionen in der Schweiz	53
6.5.1	Vorabklärungen	53
6.5.2	Heimfall.....	53
6.5.3	Heimfallverzichtsentschädigung	53
6.5.4	Vorgezogene Erneuerung der Konzession	53
6.5.5	Umweltuntersuchungen und ökologische Ersatzmaßnahmen.....	53
6.5.6	Dauer der neuen Konzession	54
6.5.7	Rückbau.....	54
7	Vergleich der Genehmigungsverfahren	54
7.1	Vergleich der Verfahren für Neubauprojekte.....	54
7.1.1	Überblick	54
7.1.2	Voraussetzung	55
7.1.3	Zuständigkeit	56
7.1.4	Struktur der Antragsunterlagen.....	56
7.1.5	Art des Genehmigungsverfahrens	57
7.1.6	Umweltverträglichkeitsverfahren.....	58
7.1.7	Monitoring	58
7.1.8	Netzanschluss	59
7.1.9	Verzögerungsrisiken	59
7.1.10	Laufzeit der Genehmigung	60
7.2	Vergleich der Verfahren für die Erneuerung von Genehmigungen	60
7.2.1	Überblick	60
7.2.2	Vorabklärungen	61
7.2.3	Heimfall.....	61
7.2.4	Zuständigkeit	62
7.2.5	Struktur der Antragsunterlagen.....	62
7.2.6	Art des Genehmigungsverfahrens	63
7.2.7	Umweltuntersuchungen.....	63
7.2.8	Frist für die Antragstellung.....	64
7.2.9	Risiken.....	64
7.2.10	Laufzeit der Genehmigung	65
7.3	Analyse	65
8	Herausforderungen und Empfehlungen	66
8.1	Pumpspeicher als Bausteine einer klimaneutralen Energieversorgung.....	66
8.2	Defizite von Genehmigungsverfahren	66
8.3	Gesellschaftliche Akzeptanz und politischer Wille	67
8.4	Erforderliche Verkürzung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren	68
8.5	Ausweisung von Vorrangstandorten für PSW	70
8.6	Empfehlungen an Antragstellende.....	72

Pumpspeicher und Speicherwasserkraftwerke für eine erfolgreiche Energiewende

8.6.1	Genehmigungsverfahren	72
8.6.2	Öffentlichkeitsarbeit	73
8.7	Empfehlungen an Genehmigungsbehörden und Gesetzgeber	73
8.7.1	Übergeordnete Empfehlungen	73
8.7.2	Materielles Recht	74
8.7.3	Vereinfachung des Verfahrensrechts	75
8.7.4	Modernisierung von Genehmigungsverfahren und von Behördenstrukturen	76
9	Zusammenfassung	76
Anhang A Einheiten, Abkürzungen und Definitionen		77
A.1	Verzeichnis verwendeter Einheiten	77
A.2	Abkürzungsverzeichnis	78
A.3	Glossar	80
Quellen und Literaturhinweise		86

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Funktionsweise von Pumpspeichern	14
Bild 2:	Oberbecken und Unterbecken sowie Maschinenkaverne des PSW Wehr der Schluchseewerk AG / D	15
Bild 3:	PSW Häusern der Schluchseewerk AG / D	16
Bild 4:	Weltweite elektrische Speicherkapazität, aufgeteilt nach Technologien	17
Bild 5:	Installierte Turbinenleistung von PSW in Europa in MW	18
Bild 6:	Obervermuntwerk II der illwerke vkw AG / A – Silvrettastausee (Oberbecken) und Maschinenkaverne	18
Bild 7:	PSW Edolo / I (oben) – Lago d'Avio und Lago Benedetto (Oberbecken), sowie PSW Presenzano / I (unten) – Unterbecken, Krafthaus, Schaltanlage und Druckrohrleitung – von enel Green	19
Bild 8:	PSW Nant de Drance / CH – Stausee Vieux Emosson (unten, Oberbecken) und Emosson (oben, Unterbecken) sowie Maschinenkaverne	19
Bild 9:	Energiespeicher Riedl (D / A) – Systemskizze	20
Bild 10:	Bekannte PSW-Projekte im Bau weltweit (Leistungen in MW)	21
Bild 11:	Genereller Ablauf der Genehmigungsverfahren für Neubauten	31
Bild 12:	Genereller Ablauf der Verfahren für die Erneuerung von Genehmigungen	46
Bild 13:	Vorschlag Musterterminplan Genehmigungsverfahren für PSW	69
Bild 14:	Vorschlag Musterterminplan Genehmigungsverfahren für PSW an Vorrangstandorten	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Potenziale für den weiteren Ausbau von PSW in den DAICH-Staaten	21
Tabelle 2:	Vergleich der Genehmigungsverfahren für Neubauprojekte	54
Tabelle 3:	Vergleich der Verfahren für die Erneuerung von Genehmigungen.....	60
Tabelle A.1:	Verwendete Einheiten.....	77
Tabelle A.2:	Abkürzungen	78
Tabelle A.3:	Glossar.....	80

VORSCHAU

Einleitung

Zur Begrenzung des Klimawandels ist die Dekarbonisierung des Energiesektors zwingend erforderlich (Energiewende). Dies erfordert unter anderem den beschleunigten Umbau der Stromerzeugung weg von konventionellen, grundlastfähigen Kraftwerken hin zur überwiegend volatilen, das heißt stark schwankenden Stromerzeugung in Photovoltaik (PV)- und Windkraftanlagen.

Zum Ausgleich des sich dadurch vergrößernden Ungleichgewichts zwischen Stromerzeugung und -verbrauch steigt der Bedarf an Flexibilität, zum Beispiel durch Energiespeicher. Darüber hinaus steigt der Bedarf an Energiespeichern für die Speicherung überschüssiger Energie. Dabei haben Pumpspeicher und Speicherwasserkraftwerke – überwiegend für den Ausgleich von kurz- bis mittelfristigen Schwankungen – eine zentrale Bedeutung.

Obwohl Speicherwasserkraftwerke der (flexiblen) Stromerzeugung zuzuordnen sind und Pumpspeicher den Stromspeichern, werden sie aus Sicht der Genehmigungsverfahren im vorliegenden Themenband gleich behandelt.

Die Inhalte dieses Themenbands gelten daher synonym sowohl für Pumpspeicher beziehungsweise Pumpspeicherkraftwerke als auch für Speicherwasserkraftwerke. Im Folgenden wird hierfür im Text die Abkürzung „PSW“ verwendet.

Bei PSW handelt es sich seit mehr als 100 Jahren um eine etablierte, nachhaltige, effiziente und zukunftsfähige Stromspeichertechnologie im großen Maßstab.

Vor diesem Hintergrund sind der Neu- und Ausbau von PSW sowie der Weiterbetrieb bestehender PSW über das Ende ihrer Genehmigungszeiträume hinaus erforderlich.

Weltweit befinden sich zahlreiche PSW im Bau. In Österreich und der Schweiz wurden in den letzten Jahren fünf PSW gebaut und in Betrieb genommen und mit Planung und Bau weiterer PSW begonnen. In Italien und Deutschland befinden sich aktuell mindestens drei beziehungsweise zwei PSW-Projekte in Planung.

In Deutschland waren noch in 2011 elf größere Projekte in Planung. Überwiegend aufgrund der bestehenden Schwierigkeiten bei den Genehmigungsverfahren und der schwierigen wirtschaftlichen Randbedingungen wurden bei neun Projekten die Planungsaktivitäten eingestellt.

Potenziale für den weiteren Ausbau von PSW sind innerhalb der im Rahmen dieses Themenbands betrachteten DAICH-Staaten Deutschland, Österreich, Italien und Schweiz vorhanden, sowohl im alpinen Bereich als auch in den Mittelgebirgen. Der derzeitige Bestand an PSW könnte demnach in diesen Ländern erheblich erweitert werden.

Im vorliegenden Themenband werden zunächst die Bedeutung von PSW bei der Umsetzung der Energiewende dargestellt und die bestehenden Potenziale für den weiteren Ausbau aufgezeigt. Danach erfolgt eine Übersicht über die Genehmigungsverfahren in den DAICH-Staaten. Anschließend wird für jedes Land der Planungs- und Genehmigungsablauf für Neubauten und für die Erneuerung der Genehmigung bereits bestehender Anlagen beschrieben. Ein Vergleich der wesentlichen länderspezifischen Regelungen und eine Analyse schließen sich daran an. Ausgehend von den aktuellen Herausforderungen bei der Genehmigung folgen zum Abschluss Empfehlungen an Antragstellende, Genehmigungsbehörden und Gesetzgeber zur Verkürzung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren.

Mit der aktuellen Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien zur Erreichung der Klimaschutzziele und zur Stärkung der Unabhängigkeit von fossilen Energieimporten in Europa, hat in den betrachteten Ländern eine Veränderung des regulatorischen Rahmens begonnen. Es wird deshalb darauf hingewiesen, dass der vorliegende Themenband den Stand von Mitte 2023 darstellt.

Zur Begrenzung des Klimawandels ist die Dekarbonisierung des Energiesektors zwingend erforderlich. Dies erfordert neben dem massiven Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung, dem Ausbau der Netze und von Anlagen zur flexiblen Stromerzeugung zwingend den Ausbau von Energiespeichern, wie zum Beispiel von Pumpspeichern und Speicherwasserkraftwerken.

Der vorliegende Themenband bietet einen Überblick über die unterschiedlichen rechtlichen Bedingungen und Herangehensweisen für die Genehmigung von Pumpspeichern und Speicherwasserkraftwerken und gibt Empfehlungen für eine Verkürzung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren in den DAICH-Staaten.

VORSCHAU

ISBN: 978-3-96862-753-3 (Print)
978-3-96862-754-0 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef

Telefon: +49 2242 872-333 · info@dwa.de · www.dwa.de