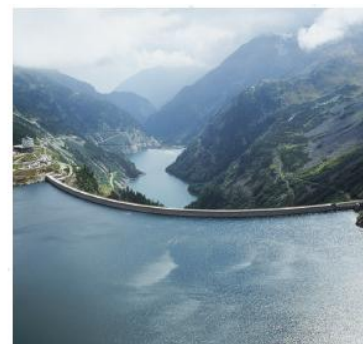
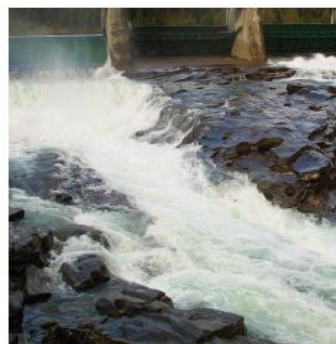
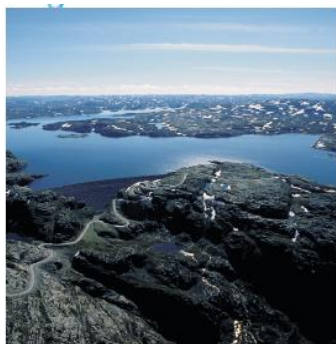
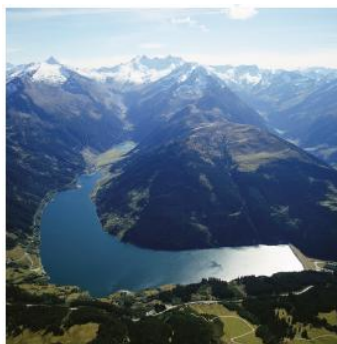




WASSERKRAFT FÜR EIN NACHHALTIGES EUROPA



In Zusammenarbeit mit der Hydro Equipment Association (HEA) und
mit Unterstützung der European Small Hydropower Association (ESHA)

EURELECTRIC Fact Sheets, FEBRUAR 2013
Übersetzt aus dem Englischen

Wasserkraft

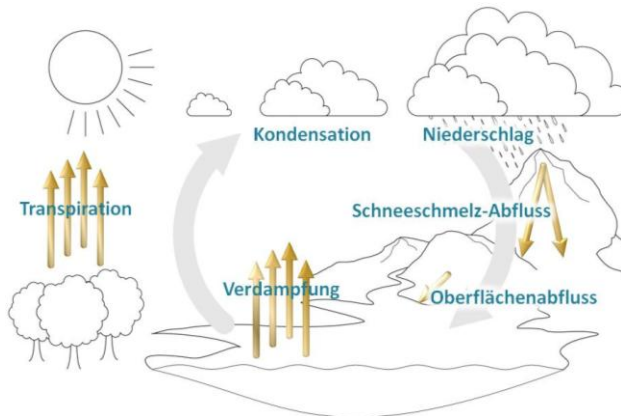
Das Kernstück der Erneuerbaren

Erneuerbarkeit, Kooperation, Erfahrung



Wasserkraft – Erneuerbare Energie

Erneuerbare Energien wurden von Menschen schon lange vor der Industrialisierung und dem umfangreichen Einsatz fossiler Brennstoffe genutzt. Menschen haben seit mehr als hundert Jahren Strom aus der Energie herabfallenden Wassers erzeugt. Wasserkraft ist in unterschiedlichen Größen und Formen verfügbar. Das macht sie flexibel und verleiht ihr die Fähigkeit zur bedarfsgerechten Energieerzeugung.



Gemäß dem zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaveränderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) bewirken nahezu 50 % der Sonnenstrahlung, die die Erde erreicht, eine Verdampfung von Wasser sowie die Entstehung von Niederschlag und sorgen somit für eine Aufrechterhaltung des hydrologischen Kreislaufs. Auf diese Weise sichert die Natur die Regenerierbarkeit der Wasserkraft.

Die Familie der Erneuerbaren Energien

Die „Familie“ der Erneuerbaren Energien besteht aus unterschiedlichen Energiequellen – Sonne, Wind, Wasser, Biomasse – und den Technologien, die zu ihrer Nutzung angewandt werden können. Beispiele für die Energiequelle Wasser sind Wasserkraft, Gezeiten-, Wellen- und Osmosekraft.

Auf einen Blick

Wasserkraft...

- ist die effizienteste Stromerzeugungstechnologie.
- weist eine langfristige Rentabilität und bedeutende Vorteile für Mehrfachzwecke auf.
- ist von entscheidender Bedeutung für die Netzstabilität und die Versorgungssicherheit.
- ermöglicht eine umfassende Integration Erneuerbarer Energien.
- bietet zuverlässige Verfügbarkeit für die kommenden Jahrhunderte.
- ist mit langjähriger Erfahrung und Innovation verbunden.
- ist eine weltweit führende Industrie.
- weist einen sehr niedrigen ökologischen Fußabdruck in Bezug auf Kohlenstoff, Wasser und Boden auf.
- spielt eine herausragende Rolle bei der Bekämpfung des Klimawandels.

Die gemeinsame Eigenschaft aller „Familienmitglieder“ ist deren Erneuerbarkeit. Jedoch ist die Verfügbarkeit von Wind, Sonne, Wellen und teilweise auch Gezeiten Schwankungen unterworfen und lässt sich häufig nicht vorhersagen. Daher muss Strom aus anderen Quellen erzeugt werden, wenn kein Wind weht und keine Sonne scheint. Andererseits müssen andere Kraftwerke ihre Leistung in Zeiten mit viel Sonne bzw. Wind herunterfahren. Diese Unbeständigkeit des Dargebots kann durch Energiespeicherung in einem Wasserspeicher ausgeglichen werden. Hierfür gibt es im Wesentlichen zwei Möglichkeiten: Speicherkraftwerke (z. B. Talsperren) nutzen große Reservoirs mit einem natürlichen Wasserzufluss sowie die Möglichkeit, den Wasserabfluss unverzüglich zu stoppen. Das Wasser wird im Reservoir gespeichert, Pumpen werden nicht benötigt. Bei der Pumpspeicherung wird Wasser in ein Reservoir mit begrenztem Speichereinhalt und Wasserzufluss gepumpt. Beide Methoden ermöglichen die Aufnahme und Speicherung von Energie in Schwachlastzeiten oder bei überschüssiger Erzeugungsleistung und erzeugen Strom in Zeiten höherer Nachfrage. Die Speichermöglichkeiten zusammen mit der Möglichkeit des sofortigen Hoch- bzw. Herunterfahrens der Leistung machen die Wasserkraft sehr flexibel. Andere Quellen, wie z. B. Biomasse und geothermische Energie, sind zwar leichter vorhersagbar, benötigen jedoch längere Vorlaufzeiten für das Hochfahren der Erzeugung bei hoher Nachfrage.

Wasserkraft als Kernstück

Die Technologien der Erneuerbaren-„Familie“ sorgen für Synergien untereinander, was bedeutender als die reine Summenbetrachtung der Einzeltechnologien ist. Demzufolge bringt uns deren Zusammenwirken schneller ans Ziel einer Zukunft mit mehr grüner Energie. Mit ihrer außergewöhnlichen Flexibilität und dem weiträumigen Netz von Anlagen bildet die Wasserkraft den Kern des Zusammenwirkens der Mitglieder der Erneuerbaren-„Familie“.



Wasserkraft unterscheidet sich von anderen Erneuerbaren Energiequellen durch ihr großes Leistungsspektrum (von mehreren Kilowatt bis mehreren hundert Megawatt), ihre Flexibilität und ihre Speicherefähigkeit im Falle der Anbindung an ein Speicherbecken. Wasserkraftwerke können in Netzen unterschiedlicher Größe eingesetzt werden, so dass sie eine große Bandbreite von Dienstleistungen bereitstellen können. Wasserkraftwerke weisen sehr hohe Umwandlungswirkungsgrade (ca. 85-95 %), niedrige Betriebskosten (OPEX) und Anlagenkapazitäten in der Größenordnung von wenigen Watt bis zu mehreren Gigawatt auf. Diese Größenvielfalt ermöglicht der entsprechenden Technologie sowohl die Deckung großer Lasten zentral in städtischen Ballungsräumen als auch kleiner Lasten dezentral in ländlichen Gebieten.

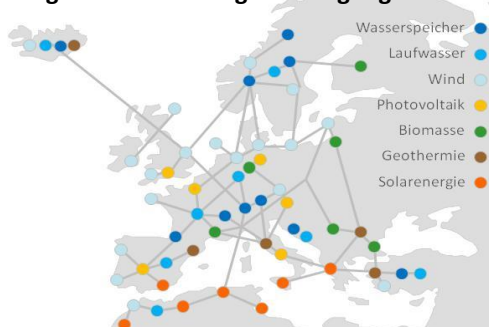
Wasserkraftwerke haben außerdem extrem kurze Anfahrzeiten und verfügen über eine Schwarzstartfähigkeit (d. h. Anfahren ohne Unterstützung aus dem Netz). Zusammen mit ihrer Flexibilität und ihrem Energiespeicherpotenzial ermöglichen diese Eigenschaften von Wasserkraftwerken, die Leistungsfähigkeit aller Erneuerbaren Energietechnologien zu erhöhen, als „Batterie“ zur Steigerung der Gesamtzeugung aus Erneuerbaren zu fungieren sowie die Versorgungssicherheit zu erhöhen.

Wasserressourcen sind daher für die Entwicklung der Energieversorgung in neu entstehenden Märkten hilfreich. Das technologische Know-how kann dabei zweckmäßig auf den neuen Einsatz Erneuerbarer Energien übertragen werden.

Schnappschuss

- Erneuerbare Energien wirken als Ganzes zusammen.
- Unterschiedliche Größen, Kapazitäten und Merkmale schaffen Synergien und tragen zur gegenseitigen Stärkung bei.
- Mit ihrer Flexibilität und Speicherefähigkeit bildet die Wasserkraft das Kernstück der Erneuerbaren.

Vision einer regenerativen Energieversorgung



Wasserverfügbarkeit

Infolge des Wirtschaftswachstums und des Klimawandels hat sich die Bewirtschaftung des Wasserdargebots sowohl in bestehenden als auch in neuen Märkten zu einem Politikum entwickelt. Wasserkraftreservoirs können die Verweilzeit von Süßwasser und eine sichere Wasserverfügbarkeit für vielfältige Zwecke wie Hochwasserschutz, Bewässerung, Wasserversorgung, Erholungseinrichtungen und natürlich für die Stromerzeugung erhöhen.

Schnappschuss

- Die Kapazität an Speicherkraftwerken in Europa ist größtenteils in Skandinavien, den Alpen und den Pyrenäen konzentriert.
- Das noch nicht entwickelte wirtschaftliche Wasserkraftpotential in Europa beträgt 47 % des technisch erschließbaren Potentials (IPPC und EURELECTRIC).
- Wasserkraft sichert die Wasserverfügbarkeit für verschiedene Zwecke neben der Stromerzeugung, wie z. B. Hochwasserschutz, Bewässerung, Wasserversorgung, Erhalt der Kulturlandschaft und Erholung.
- Neue Technologien im Bereich der Erneuerbaren Energien können gegebenenfalls vom Know-how der Wasserkraftindustrie profitieren.

Kennzahlen zur Wasserkraft in Europa (Quelle: EURELECTRIC)

	EU-27	EURELECTRIC - Mitglieder
Erzeugung	338 TWh	553 TWh
Kapazität	136 GW	198 GW
Weiteres Erzeugungspotenzial	276 TWh	650 TWh

Ausblick und Herausforderungen

Als Folge der ehrgeizigen europäischen Klimaschutz- und energiepolitischen Ziele ist eine massive Verlagerung von fossilen auf Erneuerbare Energien im Gange. Der europäische Windenergieverband (EWEA) geht davon aus, dass sich die Stromerzeugung aus Windkraft bis 2020 nahezu verdreifachen wird. Die ehrgeizigen europäischen Ziele der Stromerzeugung aus Erneuerbarer Energie werden zum großen Teil durch Einspeisung einer erheblichen Menge an dargebotsabhängigem Windstrom in das europäische Energieversorgungssystem erreicht. Ein System mit Möglichkeiten für die Energiespeicherung und Ausgleichsleistungen durch Speicher und Pumpspeicher würde die Netzeinspeisung von mehr Windkraft ohne Gefährdung der Versorgungssicherheit ermöglichen (Deutscher Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU, 2010)).

Die flexible Stromerzeugung aus Wasserkraft in Europa mit ihren unterschiedlichen Größenordnungen schafft einen Mehrwert und erhöht gleichzeitig die Versorgungssicherheit, die Möglichkeiten der lokalen Energieversorgung sowie das Tempo und den Umfang der schrittweisen Integration Erneuerbarer Energien in das europäische Energieversorgungssystem.

Energiepolitische Empfehlung

- Die Schaffung ausreichender Übertragungskapazität sollte erleichtert werden, um das vollständige Potential der Erneuerbaren Energien ausschöpfen zu können.

Wasserkraft

Die effizienteste Art der Stromerzeugung

Wasserkraft – entscheidend für ein zukunftsfähiges und wohlhabendes Europa



Wasserkraft spielt in all ihren Ausprägungen eine Schlüsselrolle im europäischen Stromversorgungssystem und verfügt über ein erhebliches Entwicklungspotential:

- Sie stellt große Mengen an kohlenstoffarmer Elektrizität zu niedrigen Kosten zur Verfügung, begrenzt die gesellschaftlichen Ausgaben für die Entwicklung eines kohlenstoffneutralen Energiesystems und fördert die Wettbewerbsfähigkeit Europas in der globalen Wirtschaft.
- Die Nutzung der gesamten Bandbreite an Wasserkraftanlagen, von groß bis klein, volatil bis speicherfähig, zentral bis dezentral, ermöglicht die zuverlässige und kostengünstige Integration der zunehmenden Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie.
- Wasserkraft vermindert die Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und schafft Wertschöpfung sowie Beschäftigung in Europa.

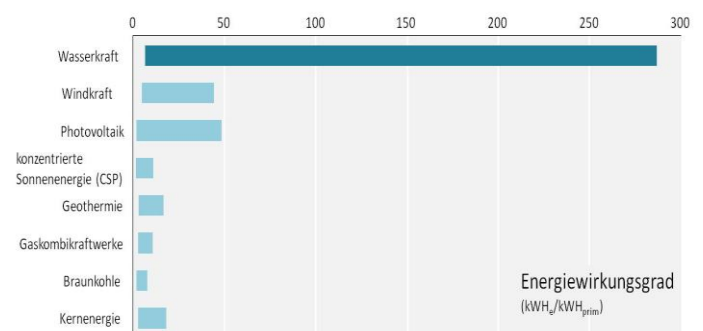
Höchste Energieamortisationsrate

Die Energieamortisationsrate ist das Verhältnis zwischen der insgesamt erzeugten Energie während der Lebensdauer der jeweiligen Technologie dividiert durch die für den Bau, die Brennstoffversorgung, Wartung und Stilllegung der betreffenden Anlage benötigten Energie. Es handelt sich dabei um eine sehr wichtige Kennzahl für die Bewertung der Nachhaltigkeit und Effizienz eines Kraftwerks: je höher die Verhältniszahl, umso besser die Umweltverträglichkeit.

Wasserkraft weist die höchste Energieamortisationsrate im Vergleich zu allen anderen Stromerzeugungstechnologien (sowohl regenerativen als auch konventionellen) auf. Während seiner Lebensdauer erzeugt ein Wasserkraftwerk mehr als zweihundert Mal so viel Energie wie für seinen Bau, seine Wartung und seinen Betrieb benötigt wurde.

Auf einen Blick

- Wasserkraft weist die höchste Energieamortisationsrate auf.
- Wasserkraft ist ressourceneffizient.
- Wasserkraft hat den höchsten Wirkungsgrad in der Stromerzeugung (85 % bis 95 %).
- Wasserkraft verfügt über die effizienteste Speichertechnologie.



(Quelle: EURELECTRIC (2011), Life Cycle Assessment of Electricity)

Gründe für die hohe Energieamortisationsrate sind die lange Lebensdauer von Wasserkraftanlagen sowie der kurze Energieumwandlungsprozess. Wasserkraftwerke können Strom über viele Jahrzehnte – häufig sogar über mehr als 100 Jahre – erzeugen. Daher zeigen Lebenszyklusbewertungen der Wasserkraft einen sehr guten ökologischen Fußabdruck in Bezug auf Kohlenstoff und ein sehr gutes Energieeffizienzprofil.

Ressourceneffiziente Stromerzeugung

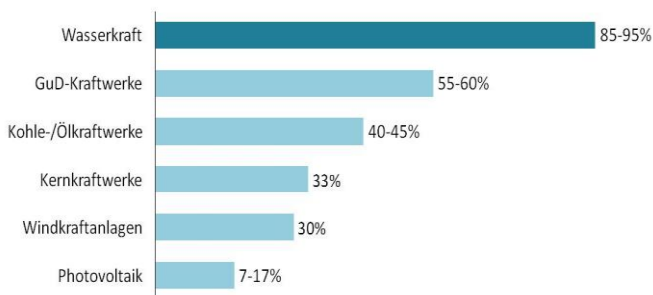
Angesichts ihres niedrigen CO₂-Fußabdrucks und ihres hohen Energieeffizienzprofils kann die Wasserkraft dazu beitragen, dem zunehmenden Druck auf die natürlichen Ressourcen zu begegnen. Da Wasserkraft als Antriebsmittel für die Turbinen Wasser nutzt und dieselbe Wassermenge in ein nachgelagertes Gewässer wieder abgegeben wird, verbraucht der Prozess der Stromerzeugung mittels Wasserkraft selbst kein Wasser. Das für die Wasserkraft genutzte Gelände schafft Möglichkeiten für andere Nutzer, kann jedoch auch die Landschaft verändern und Auswirkungen auf biologische Systeme haben. Jedes Wasserkraftwerk kann aber genau an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Dies ermöglicht eine optimale Ressourcennutzung und die Minimierung negativer Auswirkungen. Lokale Umwelt- sowie Luftverschmutzung und Abfälle sind bei der Wasserkrafterzeugung sehr begrenzt. Wasserkraftwerke mit Speichern machen Wasser für viele Zwecke verfügbar und verbessern die Ressourcensteuerung. Anstatt das Wasser ungenutzt von der Quelle ins Meer fließen zu lassen, kann es in Reservoirs für den Bedarfsfall vorgehalten werden.

Höchste Elektrizitätswirkungsgrade

Die Wirkungsgrade der Wasserkraft sind die höchsten unter allen Energietechnologien und reichen von 85 % bis 95 %. Der Stromerzeugungsprozess ist einfach; Verluste beim Transformationsprozess werden vermieden. Mechanische Energie wird unmittelbar in elektrische Energie umgewandelt.

Stromumwandlungsrate

(Quelle: EURELECTRIC (2011), Hydro in Europe: Powering Renewables)



Die aktuell einzige großtechnische Speichertechnologie

Mit dem kontinuierlich steigenden Anteil dargebotsabhängiger Erneuerbarer Energien, wie z. B. Sonne und Wind, gewinnen Energiespeicher zunehmend an Bedeutung. Sie sind erforderlich, um die Lücke zwischen Angebot und Nachfrage vor allem in windschwachen und sonnenarmen Zeiten zu füllen.

Dank der schnellen Einsatzfähigkeit von Wasserkraftwerken können sie fast unverzüglich an Änderungen der Nachfrage- und Angebotssituation angepasst werden. Dies ist von entscheidender Bedeutung für die Erhaltung des Gleichgewichts im Netz und für die Sicherstellung der Netzstabilität.

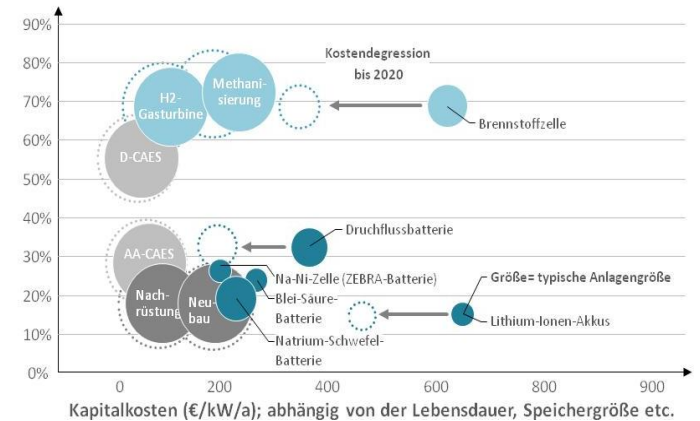
Die in Europa insgesamt installierte Stromspeicherkapazität beträgt mehr als 180 TWh, wobei je nach Speichergröße kurz-, mittel- und langfristige Speicherkapazität vorgehalten wird.

Die Speicherung von Wasserkraft stellt im gegenwärtigen Markt die einzige natürliche Speichertechnologie dar. Sie kann große Strommengen über lange Zeiträume innerhalb sehr kurzer Zeit zu wettbewerbsfähigen Preisen bereitstellen. Dadurch wird die Wasserkraft zur kostengünstigsten Speicheroption.

In Gebieten, in denen keine konventionelle Speichermöglichkeit (Speicherkraftwerke) besteht, können Pumpspeicherkraftwerke leichter errichtet werden, wenn z. B. stillgelegte Bergbauanlagen als unteres Speicherbecken verwendet werden. Aufgrund der geringen Wirkungsgradverluste stellen Pumpspeicherkraftwerke im Vergleich zu anderen Speicheroptionen eine kostengünstige Lösung dar.

Wasserkraftspeicherung ist die effizienteste Speichertechnologie

Transformationsverluste („round trip“)



(Quelle: Frontier Economics (2011))

Ausblick

Wasserkraft kann und sollte eine Schlüsselrolle bei der Erreichung der EU-20-20-20-Ziele spielen, da sie die effizienteste Stromerzeugungstechnologie darstellt.

Die hervorragenden Eigenschaften der Wasserkraft in Bezug auf Effizienz und Flexibilität sollten in der Diskussion über eine kohlenstoffarme Zukunft besser kommuniziert werden, damit diese Energiequelle stärker ins Bewusstsein der Öffentlichkeit rückt.

Gleichzeitig muss die Industrie die Leistung der bestehenden und neuen Wasserkraftwerke kontinuierlich verbessern.

Energiepolitische Empfehlungen

- Geeignete dauerhafte Rahmenbedingungen für den bestmöglichen Einsatz bestehender und künftiger Wasserkraftanlagen schaffen.
- Einheitliche Wettbewerbsbedingungen in Europa für die Stromerzeugung aus Wasserkraft im Vergleich zu anderen Stromerzeugungs- und Speichertechnologien schaffen; ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf den Beitrag zur Flexibilität des Stromversorgungssystems gerichtet werden.

Wasserkraft

Mehr als nur wettbewerbsfähige Elektrizität

Wasserkraft – entscheidend für ein zukunftsfähiges und wohlhabendes Europa



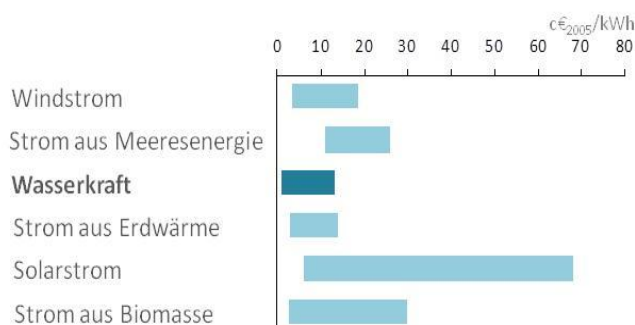
Wasserkraft spielt in all ihren Ausprägungen eine Schlüsselrolle im europäischen Stromversorgungssystem und verfügt über ein erhebliches Entwicklungspotential:

- Sie stellt große Mengen an kohlenstoffarmer Elektrizität zu niedrigen Kosten zur Verfügung, begrenzt die gesellschaftlichen Ausgaben für die Entwicklung eines kohlenstoffneutralen Energiesystems und fördert die Wettbewerbsfähigkeit Europas in der globalen Wirtschaft.
- Die Nutzung der gesamten Bandbreite an Wasserkraftanlagen, von groß bis klein, volatil bis speicherfähig, zentral bis dezentral, ermöglicht die zuverlässige und kostengünstige Integration der zunehmenden Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie.
- Wasserkraft vermindert die Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und schafft Mehrwert sowie Beschäftigung in Europa.

Wasserkraftwerke sind wettbewerbsfähig

Gemäß dem Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderungen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) weist Wasserkraft die niedrigsten Erzeugungskosten im Vergleich zu anderen Stromerzeugungstechnologien auf.

Stromgestehungskosten



(Quelle: Nach IPCC, 2011)

Auf einen Blick

- Wasserkraft ist wettbewerbsfähig und vollständig in die Märkte integriert.
- Wasserkraft hat sich als langfristig rentabel erwiesen.
- Wasserkraft weist Vorteile in vielen Bereichen auf (z. B. Kultur und Tourismus, Hochwasserschutz, Bewässerung, Schifffahrt, Trinkwasser).

Nach Schätzungen von EURELECTRIC¹ wurden 50 % des technischen Wasserkraftpotentials in Europa bisher noch nicht ausgeschöpft. Eine weitere Entwicklung des wirtschaftlich und ökologisch akzeptablen Teils dieses Wasserkraftpotentials könnte zur Erreichung der Energie- und Klimaziele der EU beitragen.

Wasserkraft bietet Speichermöglichkeiten und Flexibilität und ermöglicht damit die Stromerzeugung zum Zeitpunkt des Bedarfs.

Wasserkraft ist prognostizierbar und kann ohne weiteres der Nachfrage angepasst werden. Als eine der wenigen Technologien im Bereich der Erneuerbaren Energien stellt Wasserkraft auch die für den Belastungsausgleich im Netz erforderlichen Systemdienstleistungen (wie Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve, etc.) sowie die Stromversorgung in abgelegenen Gebieten sicher.

Die bedarfsentkoppelte Erzeugung Erneuerbarer Energien (v.a. Wind und PV) hat in vielen europäischen Strommärkten die Preisdifferenzen zwischen „base und peak load“ Preisen zum Teil noch vergrößert. Die Wasserkrafterzeugung kann dagegen je nach den Preiserwartungen geplant werden. Dadurch lassen sich Strompreisschwankungen für den Verbraucher reduzieren.

Die Optimierung ökologischer und gesellschaftlicher Zielsetzungen gehört ebenfalls zum Geschäftsmodell der Wasserkraft. Der Bereich der Wasserkrafterzeugung unterliegt bereits einer starken Regulierung und die Anforderungen der Regulierungsbehörden haben Auswirkungen auf das Investitionsklima.

Die fehlende Harmonisierung der Regulierung von Seiten der Umwelt-, Energie- und Klimaschutzbehörden hat bereits zu regulatorischen Unsicherheiten geführt, die neue Investitionsentscheidungen und die Wirtschaftlichkeit bestehender Projekte gefährden. Dies kann zu einer Verminderung des flexiblen Einsatzes von Wasserkraftwerken und einer Substitution durch eine fossile Stromerzeugung führen, falls das Netz immer mehr fluktuierende Einspeisung aus Erneuerbarer Energie aufnehmen muss. Unangemessene Regulierung kann somit dazu führen, dass Investitionen durch Zwangsaufgaben, die wirtschaftlich unerfüllbar sind, weniger attraktiv werden.

Betreiber von Wasserkraftwerken stimmen darin überein, dass unterschiedliche politische Ziele und Maßnahmen miteinander in Einklang gebracht werden müssen. Sie entwickeln fortlaufend Lösungen, um diesem Bedarf gerecht zu werden. Beispiele hierfür sind der Bau von Fischtreppe und die geeignete Bewirtschaftung von Zu- und Abflüssen und Sedimenten.

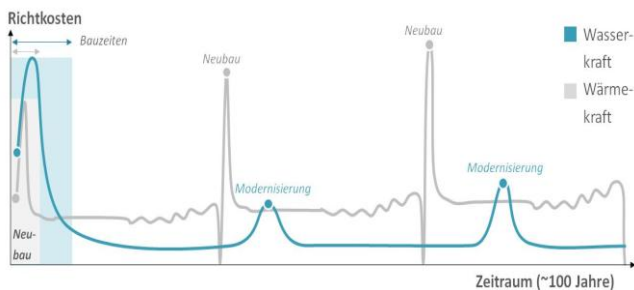
¹ EURELECTRIC (2011), „Hydro in Europe: Powering Renewables“

Wasserkraft hat sich als langfristig rentabel erwiesen

Die lange Lebensdauer der Infrastrukturen ermöglicht einen rentablen wirtschaftlichen Lebenszyklus. Beispielsweise wurde der 32 m hohe Staudamm von St. Ferréol am Canal du Midi (im Südwesten Frankreichs) im Jahre 1675 erbaut und ist 338 Jahre später immer noch in Betrieb. Mit der entsprechenden Überwachung und Wartung können Staudämme für viele künftige Generationen erhalten werden. Eine Überholung der elektromechanischen Teile kann in längeren Zeiträumen (alle 60 bis 80 Jahre) erfolgen.

Während die Kapitalkosten der Wasserkrafterzeugung relativ hoch sind, sind die Betriebs- und Wartungskosten relativ niedrig, selbst wenn die Kosten der regelmäßigen Revisionen eingeschlossen sind. Die hohen Initialinvestitionskosten zusammen mit langen Bauzeiten und dem relativ späten Beginn der Amortisationsperiode stellen eine Herausforderung für Investitionen in große Wasserkraftanlagen dar. Der Wert der langen Lebensdauer von Wasserkraftanlagen wird in Wirtschaftlichkeitsmodellen nicht angemessen berücksichtigt, wenn die entsprechenden Investitionen ähnlichen Kapazitäten anderer Erzeugungstechnologien, deren Anlagen eine kürzere Lebensdauer aufweisen, gegenübergestellt werden. Dies wird in der nachfolgenden Grafik verdeutlicht.

Finanzierung von Wasserkraftwerken im Vergleich zu thermischen Kraftwerken mit annähernd gleicher Kapazität (exemplarisch)



Bei einigen bestehenden Wasserkraftwerken sind ein Zubau (neue Maschinensätze) sowie Investitionen zur Erhöhung der Erzeugung von Spitzenenergie möglich. Andere Wasserkraftwerke können ihre Erzeugungskapazität durch Modernisierung der bestehenden Maschinensätze ebenfalls erhöhen.

Wasserkraft weist große Vorteile in vielen Bereichen auf

Die Wasserkraft weist wichtige Multiplikatoreffekte auf, indem sie sowohl Energie als auch andere ökologische und gesellschaftliche Dienstleistungen bereitstellt. Wasserkraftreservoirs erhöhen die Wasserverfügbarkeit und ermöglichen die Speicherung von Wasser und Energie. Mit Hilfe des gespeicherten Wassers kann Energie je nach Lastprofil erzeugt werden. Wasserverfügbarkeit und -speicherung sind ebenfalls zweckmäßig und notwendig für Bewässerung, Wasserversorgung, Schifffahrt und Hochwasserschutz. Zusätzlich zu diesen primären Aufgaben bieten Wasserspeicher auch eine Reihe weiterer Verwendungsmöglichkeiten wie z. B. für Erholungszwecke und Aquakultur.

Ein ausgewogener und wirtschaftlich optimaler Betrieb solcher Mehrzweckanlagen kann auch Kompromisse zwischen den verschiedenen Nutzungen, einschließlich der Wasserkrafterzeugung, erforderlich machen. Daher müssen all diese nicht-energiebezogenen Dienstleistungen anerkannt werden, um sie in Wirtschaftlichkeitsmodellen bewerten zu können. Die Internationale Energieagentur, die International Hydropower Association sowie andere Organisationen arbeiten weiterhin an diesem Thema.



Ausblick

Der Einsatz der Wasserkraft in Europa sieht sich in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit mit verschiedenen Problemen konfrontiert. Die Kapitalkosten sind hoch und die Amortisation beginnt infolge der langen Genehmigungs- und Bauzeiten spät. Ein so langer Genehmigungszeitraum erhöht die Unsicherheit bezüglich des künftigen Regulierungsrahmens und stellt ein hohes Risiko zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung dar. Zudem bergen administrative Hindernisse und regulatorische Änderungen während des Betriebes zusätzliche Herausforderungen. Netzentgelte können Pumpspeicherkraftwerke im Vergleich zu anderen konkurrierenden flexiblen Einsatzmöglichkeiten benachteiligen.

Energiepolitische Empfehlungen

- Genehmigungsverfahren vereinfachen und die administrativen Rahmenbedingungen verbessern.
- Möglichkeiten der Erschließung des noch vorhandenen Wasserkraftpotentials weiter untersuchen.
- Die Mehrzweckfunktion von Wasserkraftanlagen anerkennen und honorieren.
- Gleiche Wettbewerbsbedingungen wie für andere Erzeugungstechnologien gewährleisten (z. B. durch Vermeidung erhöhter Wettbewerbsverzerrungen durch Förderung anderer Technologien).
- Harmonisierung sich widersprechender energiepolitischer Ziele und Umsetzung bestehender EU-Richtlinien im Bereich der Wasserwirtschaft, der Erzeugung aus Erneuerbaren Energien sowie Anpassungsmaßnahmen und Eindämmung des Klimawandels.

Wasserkraft

Stärkung der Versorgungssicherheit und Netzstabilität in der EU

Wasserkraft – entscheidend für ein zukunftsfähiges und wohlhabendes Europa



Wasserkraft spielt in all ihren Ausprägungen eine Schlüsselrolle im europäischen Stromversorgungssystem und verfügt über ein erhebliches Entwicklungspotential:

- Sie stellt große Mengen an kohlenstoffarmer Elektrizität zu niedrigen Kosten zur Verfügung, begrenzt die gesellschaftlichen Ausgaben für die Entwicklung eines kohlenstoffneutralen Energiesystems und fördert die Wettbewerbsfähigkeit Europas in der globalen Wirtschaft.
- Die Nutzung der gesamten Bandbreite an Wasserkraftanlagen, von groß bis klein, volatil bis speicherfähig, zentral bis dezentral, ermöglicht die zuverlässige und kostengünstige Integration der zunehmenden Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie.
- Wasserkraft vermindert die Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und schafft Mehrwert sowie Beschäftigung in Europa.

Wasserkraft fördert die Energieunabhängigkeit der EU²

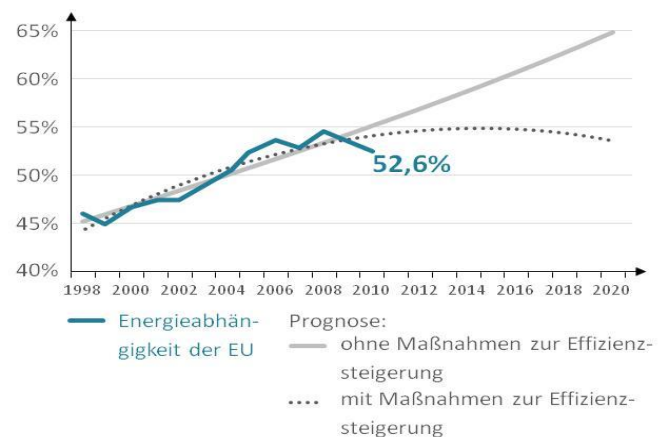
Wasserkraft trägt auf unterschiedliche Weise zur Energieunabhängigkeit und Autarkie der Energieversorgung in der EU bei. Der Bruttoendenergieverbrauch der EU-27 beläuft sich heute auf rd. 20.500 TWh, davon sind 53 % Importe. Wasserkraft ist eine einheimische Erneuerbare Ressource. Laut der EU-Kommission wird die Importabhängigkeit voraussichtlich auf 70 % steigen, wenn keine entsprechenden energiepolitischen Maßnahmen ergriffen werden. Die Optimierung der bestehenden und der Bau neuer Wasserkraftwerke können dazu beitragen, die wachsende Importabhängigkeit zu begrenzen. Stromversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien ist der Schlüssel zu einer größeren Energieunabhängigkeit der EU.

Auf einen Blick

- Wasserkraft fördert die Energieunabhängigkeit der EU.
- Wasserkraft spielt eine entscheidende Rolle für die Netzstabilität und Versorgungssicherheit.
- Wasserkraft ermöglicht die Integration großer Mengen Erneuerbarer Energie.

Wasserkraft erzeugt in einem sauberen Prozess reinen Strom und unterstützt den Ausbau anderer Arten Erneuerbarer Energie, die aufgrund der Flexibilität und der Speichermöglichkeiten der Wasserkraft in das Energieversorgungssystem integriert werden können. Der Einsatz von mehr Wind- und Solarstrom reduziert den Verbrauch fossiler Brennstoffe und fördert die Energieunabhängigkeit der EU.

Energieabhängigkeit der EU



(Quelle: Eurostat, Statistical Pocketbook 2012)

In der jüngsten „Roadmap 2050“ der EU wird eine Reduzierung des Bruttoendenergiebedarfs um 50 % und eine Deckung des restlichen Bedarfs zu 80 % aus „heimischen“ Erneuerbaren Energien diskutiert. Dies wird zu einer Erhöhung der regenerativen Stromerzeugung und zur Substitution fossiler Energieträger führen. Die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen kann die Aufgaben des Energiesystems im 21. Jahrhundert zwar erfüllen, doch bleibt die volatile Einspeisung aus Sonne und Wind eine Herausforderung für Netzstabilität und Versorgungssicherheit.

Netzstabilität und Versorgungssicherheit

Die Leistungsfähigkeit des Stromnetzes hängt von einer stabilen Netzfrequenz ab, die eine laufende Anpassung der Stromerzeugung an die schwankende Nachfrage erfordert. Daher werden eine Reihe von Systemdienstleistungen für die Betriebsführung im Übertragungsnetz zur Erhaltung der Netzstabilität und der Versorgungssicherheit benötigt.

² EUROSTAT, Statistical Pocketbook 2013

Aufgrund der individuellen technischen Eigenschaften der Erzeugungstechnologien – Erneuerbare und nicht-Erneuerbare – benötigt ein Erzeugungsmix wirtschaftliche Flexibilität. Wasserkraft erfüllt all diese Aufgaben: sie ist effizient, effektiv, prognostizierbar, regelbar, ausgereift, bewährt, zuverlässig und erneuerbar.



Ein liberalisierter gesamteuropäischer Strommarkt erfordert transeuropäische Energieflüsse in einem stabilen Übertragungsnetz. Aufgrund ihrer hohen Flexibilität trägt die Wasserkraft zur Stabilisierung der Stromübertragungsnetze bei, ohne einen erhöhten Brennstoffbedarf oder höhere CO₂-Emissionen zu verursachen. Wasserkraft hilft demnach, Spannungseinbrüche zu beherrschen und Ringflüsse, die zu Engpässen führen können, zu reduzieren.

Nach einem Netzzusammenbruch benötigt der Netzbetreiber Kraftwerke für den Netzwiederaufbau. Die jederzeitige Schwarzstartfähigkeit (Anfahren ohne Unterstützung aus dem Netz) von Wasserkraftwerken ist eine grundlegende Voraussetzung für den Netzwiederaufbau. Bei ausreichender Übertragungskapazität tragen Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke zur Netzstabilität und Versorgungssicherheit bei.

Wasserkraft – ein tragendes Element für fluktuierende Erneuerbare

Vor allem große Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke tragen grundlegend zur umfassenden Netzintegration dargebotsabhängiger Erneuerbarer Energien wie Sonne und Wind bei. Sie verbessern zudem den effizienten Betrieb von thermischen Kraftwerken durch Verringerung von Lastgradienten und reduzieren deren kostenintensive Spitzenstromerzeugung sowie CO₂-Emissionen.

Ausblick und Herausforderungen

Das Elektrizitätsversorgungssystem des 21. Jahrhunderts wird in absehbarer Zeit hocheffiziente, kosteneffektive und umfassende Flexibilitätsoptionen benötigen. Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke sind hightech-Anlagen, die in einem intelligenten Umfeld eng mit dem Netzbetrieb, anderen Kraftwerken sowie Lasten verbunden sind und entsprechend die Belange eines hocheffektiven demand-side-Managements erfüllen.

Schnappschuss – Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke

Speicherkraftwerke nutzen vorhandene große Speicherbecken (Reservoirs) mit natürlichem Wasserzufluss. Aufgrund ihrer Größe speichern sie normalerweise Energie für mehrere Tage, Monate oder sogar Jahre. In Zeiten überschüssigen Stroms aus Erneuerbaren Energien kann der Wasserdurchfluss aus dem Speicher durch die Turbinen unverzüglich unterbrochen werden und das Wasser wird als indirekte Energiereserve in den Speicherbecken vorgehalten. Das Pumpen von Wasser in diese Speicherbecken erfolgt normalerweise nicht.

Pumpspeicherkraftwerke (PSW) hingegen pumpen Wasser mit Hilfe überschüssigen Stroms in ein Speicherbecken. Sie werden vor allem für den Lastausgleich im Netz sowie für den Ausgleich erzeugungsabhängiger Angebotsschwankungen (peak, off-peak) eingesetzt. Normalerweise speichern PSW Energie für mehrere Stunden oder Tage. Sie können zwar mit natürlicher Speicherung kombiniert werden, jedoch werden sie zunehmend an Standorten errichtet, wo keine natürliche Speicherung möglich ist.

Die Verfügbarkeit gespeicherter Energie gewinnt mit dem wachsenden Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien im Elektrizitätsversorgungssystem mehr und mehr an Bedeutung. Im Falle besonders hoher Nachfrage und/oder wenn Energiequellen mit schwankendem Dargebot nicht verfügbar sind, kann diese Energie sehr kurzfristig für die Stromerzeugung abgerufen werden. Wenn Speichereinrichtungen durch ein ausreichend dimensioniertes Netz und Interkonnektoren an große fluktuierende Energiequellen angeschlossen werden, können sie erheblich zur Flexibilität des Stromversorgungssystems beitragen.

Energiepolitische Empfehlungen

- Europaweit einheitliche Netzentgelte für Pumpspeicherkraftwerke festlegen.
- Gleiche Wettbewerbsbedingungen für Pumpspeicherkraftwerke gegenüber anderen Speichertechnologien schaffen.
- Pumpspeicherkraftwerke als Teil der wettbewerbsorientierten und nicht der regulierten Wirtschaft definieren.
- Anreize schaffen für Investitionen in größere Netzkapazitäten und eine größere Zahl von Interkonnektoren zwischen europäischen Speicherkapazitäten und Märkten mit Flexibilitätsbedarf.
- Angemessene Rahmenbedingungen sowie Systemverantwortlichkeiten für alle Teilnehmer im Wettbewerbsmarkt definieren.
- Der rechtliche Rahmen sollte eine größere Anzahl von Wasserkraftprojekten ermöglichen und die administrativen Entscheidungen zum Anlagenbau beschleunigen.

Wasserkraft

Europäische Technologieführerschaft

Wasserkraft – entscheidend für ein zukunftsfähiges und wohlhabendes Europa



Wasserkraft spielt in all ihren Ausprägungen eine Schlüsselrolle im europäischen Stromversorgungssystem und verfügt über ein erhebliches Entwicklungspotential:

- Sie stellt große Mengen an kohlenstoffarmer Elektrizität zu niedrigen Kosten zur Verfügung, begrenzt die gesellschaftlichen Ausgaben für die Entwicklung eines kohlenstoffneutralen Energiesystems und fördert die Wettbewerbsfähigkeit Europas in der globalen Wirtschaft.
- Die Nutzung der gesamten Bandbreite an Wasserkraftanlagen, von groß bis klein, volatil bis speicherfähig, zentral bis dezentral, ermöglicht die zuverlässige und kostengünstige Integration der zunehmenden Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie.
- Wasserkraft vermindert die Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und schafft Mehrwert sowie Beschäftigung in Europa.

Wasserkraft - eine europäische Schlüsselindustrie

Die Wasserkrafttechnologie gehört zur europäischen Schlüsselindustrie. Die drei aktuellen Weltmarktführer für Wasserkrafttechnologie kommen alle aus Europa. Zusammen machen sie mehr als 50 % des weltweiten Marktes aus. Weitere 50 kleinere Hersteller vervollständigen das Bild dieses sehr europäischen Industriezweiges mit starken regionalen Wurzeln, die dazu geführt haben, dass die europäische Wasserkraftindustrie mehr als Zweidrittel des Weltmarktes innehat.

Hinzu kommt, dass viele führende Universitäten und Forschungsinstitute auf dem Gebiet der Wasserkraft in Europa angesiedelt sind, wo die Weiterentwicklung der Technologie gefördert und engagiert betrieben wird.

Die europäische Wasserkraftindustrie steht für mehrere zehntausend hochqualifizierte Arbeitsplätze, Millionen Euro an Forschungs- und Entwicklungsausgaben und für einen starken Beitrag zum europäischen Exporterfolg. Neben der Anlagenindustrie investieren Wasserkraftanlagenbetreiber auch in Forschung und Entwicklung sowie in Aus- und Fortbildung für Tausende von Mitarbeitern auf hohem Niveau.

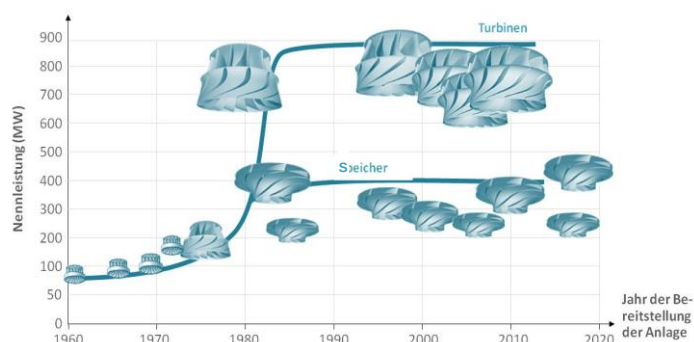
Auf einen Blick

- Europäische Schlüsselindustrie: Die europäischen Wasserkraftanlagenhersteller haben einen Weltmarktanteil von zweidritteln und sichern tausende hochqualifizierter Arbeitsplätze in Europa.
- Erneuerbar und zuverlässig für die kommenden Jahrhunderte.
- Passgenaue und innovative Systemlösungen für jeden Wasserkraftstandort in der Welt.

Zuverlässig seit Jahrhunderten und für die kommenden Jahrhunderte

Die Wasserkrafttechnologie blickt auf eine lange Geschichte zurück. Die ersten Wasserkraftwerke wurden im 19. Jahrhundert errichtet. Die Technologie wurde für immer größere Kapazitäten, Leistungen und Wirkungsgrade ausgelegt.

Turbinenentwicklung



(Quelle: Hydro Equipment Association)

Wasserkraftanlagen haben bei Weitem die längste Lebensdauer aller Stromerzeugungstechnologien; sie beträgt durchschnittlich 80 Jahre und liegt häufig noch darüber.

Passgenaue und innovative Systemlösungen für das Energieversorgungssystem

Zu den Standortbedingungen von Wasserkraftwerken zählen die Fallhöhe, der Wasserzu- und -abfluss, die Wassermenge, die ökologischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sowie die Betriebsweise. Wasserkraft ist die einzige passgenaue Energietechnologie, die all diese Voraussetzungen erfüllen kann.

Die Wasserkraftindustrie verbessert kontinuierlich die entsprechende Technologie, um auf künftige Fragen und Anforderungen besser reagieren und den zukünftigen Anforderungen der Stromnetze gerecht werden zu können.

Integrierte und standortspezifische Lösungen

Die Wasserkraftindustrie und die Betreiber von Wasserkraftwerken haben integrierte Lösungen für Hoch- und Tiefbauarbeiten und Maschinen unter Berücksichtigung der Umweltaspekte bei Wasserkraftanlagen entwickelt. Die Anforderungen aus der EU-Wasserrahmen- und Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Bedarf an höherem Energieoutput haben die weltweit anerkannten Fähigkeiten in der Entwicklung integrierter Wasserkraftlösungen in Europa stimuliert.

Wasserkraftwerke werden gebaut und nachgerüstet, um intelligente Turbinen- und Generatorbauteile, Mehrzweckanlagen (z. B. Hochwasserschutzanlagen und Schleusenammern), Bewirtschaftung von Flusseinzugsgebieten und Umweltmaßnahmen miteinander zu kombinieren.

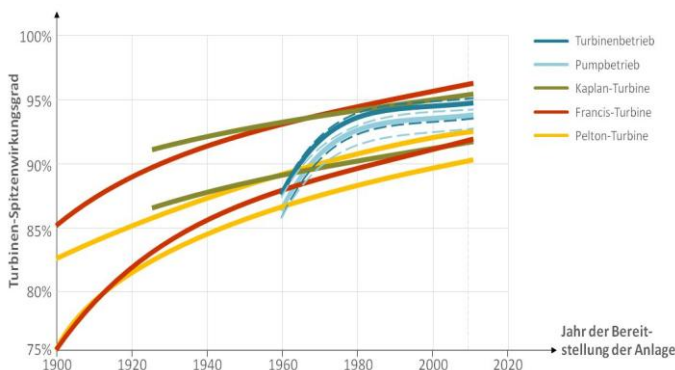
Forscher haben umfangreiche Untersuchungen zur Verbesserung der Lebensbedingungen für Fische, insbesondere für die Fischwanderung, durchgeführt. Sie haben dabei verschiedene Lösungen für die unterschiedlichen Fischarten gefunden, um deren Bestandsaufstockung und die Überwindung von Wehren flussauf- und -abwärts zu erleichtern. Dazu gehören z. B. Treppen, Pässe und andere Fischwanderhilfen. Zusätzlich zu den vielen Maßnahmen, die verhindern, dass Fische in die Turbinen geraten (z. B. Schutzgitter und Ultraschallbarrieren), haben Untersuchungen zum Bau „fischfreundlicher“ Turbinen geführt, die die Überlebensrate der Fische in schnell drehenden Turbinen erhöhen.

Turbinentechnik

Die Pumpspeichertechnik hat in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte gemacht, so dass überschüssiger Strom aus Erneuerbaren Energien aufgenommen und die neuen Netzanforderungen erfüllt werden können.

Mit reversiblen Maschinensätzen mit fester Drehzahl, drehzahlvariablen Pumpturbinen oder ternären Pumpturbinensätzen können Pumpspeicherkraftwerke innerhalb von 25 bis 30 Sekunden und weniger vom Pumpbetrieb in den Erzeugungsbetrieb umschalten und umgekehrt. Es handelt sich hierbei um die schnellste großtechnische Stromspeichertechnologie.

Steigerung der Anlageneffizienz



(Quelle: Hydro Equipment Association, Andritz Hydro)

Um das Risiko von Ölf Verschmutzungen auszuschließen, hat die Industrie ölfreie Lösungen für Schaufelradnaben entwickelt, die

auch eine einfachere Wartung sowie eine geringere Reibung ermöglichen, ohne die Belastbarkeit der Anlage zu reduzieren.

Eine moderne Turbinenauslegung mit dreidimensionalen Zuflusssimulationswerkzeugen ermöglicht nicht nur die Erzielung höherer Wirkungsgrade in der Energieumwandlung durch eine verbesserte Form der Turbinenschaufeln und Leitschaufeln, sondern führt auch zu einer Reduzierung der Kavitationsschäden.

Nutzung kleiner Höhendifferenzen

Eine neue Herausforderung für die Wasserkraft stellt die Erschließung des Energiepotentials von Wasserzuflüssen und Standorten mit sehr geringer Höhendifferenz zwischen dem oberen und unteren Wasserstand (Fallhöhe) dar. Neue Technologien können in bestehende Strukturen, einschließlich Bewässerungstaudämme, Stauwehre mit niedriger Fallhöhe und Schleusenanlagen, eingesetzt werden. Diese neu verfügbaren Technologien erschließen wichtige Potentiale für die zukünftige regenerative und saubere Stromerzeugung.

Ausblick und Herausforderungen

Nachdem die Wasserkraft seit mehr als hundert Jahren zuverlässige Dienste geleistet hat, ist sie nun mit neuen technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen konfrontiert, wie z. B. der Beherrschung strengerer Auflagen des Natur- und Artenschutzes sowie der öffentlichen Akzeptanz. Diese Erfahrungen könnten leicht mit anderen Erneuerbaren Energietechnologien geteilt werden.

Der europäische Wasserkraftsektor treibt seine Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten voran, um den entstehenden Herausforderungen auf dem Elektrizitätsmarkt und den gesellschaftlichen Erwartungen gerecht werden zu können. Für die Marktentwicklung werden erhebliche Fortschritte in folgenden Bereichen erforderlich sein:

- dynamischer Betrieb der Einheiten für die Frequenzregelung
- Anpassung bestehender Wasserkrafttechnologien, damit diese die Anforderungen des Stromnetzes, die laufenden Veränderungen unterliegen, erfüllen können
- Bewirtschaftung und Nachrüstung bestehender Anlagen
- neue Materialien und Beschichtungen
- Umweltvorteile und Kostenreduzierung

Energiepolitische Empfehlungen

- Ein starker Wasserkraftmarkt in Europa ermöglicht der Industrie, ihre führende Rolle in einer zunehmend wettbewerbsorientierten Welt, in der ausländische Akteure von ihren jeweiligen Regierungen unterstützt werden, beizubehalten.
- Die Politik muss die höchstmöglichen Ausbildungsstandards für hochqualifizierte Arbeitsplätze unterstützen und sicherstellen.
- Entsprechende F&E- sowie Technologieprogramme der EU sollten die Wasserkraft fördern, um die führende Rolle Europas in dieser Technologie zu behaupten.

Wasserkraft

Eine nachhaltige Lösung für den Klimawandel

Wasserkraft – entscheidend für ein zukunftsfähiges und wohlhabendes Europa



Wasserkraft spielt in all ihren Ausprägungen eine Schlüsselrolle im europäischen Stromversorgungssystem und verfügt über ein erhebliches Entwicklungspotential:

- Sie stellt große Mengen an kohlenstoffarmer Elektrizität zu niedrigen Kosten zur Verfügung, begrenzt die gesellschaftlichen Ausgaben für die Entwicklung eines kohlenstoffneutralen Energiesystems und fördert die Wettbewerbsfähigkeit Europas in der globalen Wirtschaft.
- Die Nutzung der gesamten Bandbreite an Wasserkraftanlagen, von groß bis klein, volatil bis speicherfähig, zentral bis dezentral, ermöglicht die zuverlässige und kostengünstige Integration der zunehmenden Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie.
- Wasserkraft vermindert die Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und schafft Mehrwert sowie Beschäftigung in Europa.

Klimawandel

Das 20. Jahrhundert wies die wärmsten bisher gemessenen Temperaturen auf – und sie steigen weiter. Experten prognostizieren, dass eine durchschnittliche Temperaturerhöhung um mehr als 2°C (bezogen auf das Niveau vor der Industrialisierung) dramatische Auswirkungen für Mensch und Umwelt haben wird. Nach Aussagen des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) ist die Hauptursache für den fortschreitenden Klimawandel in der Verbrennung fossiler Energieträger zu sehen, die Treibhausgase wie z. B. CO₂ hervorruft. Um zu verhindern, dass die Temperaturen um mehr als 2°C ansteigen, müssen die Treibhausgasemissionen bis 2050 weltweit halbiert werden. Da der Energiesektor für mehr als 50 % der globalen Emissionen verantwortlich ist, ist es von entscheidender Bedeutung, fossile Brennstoffe durch erneuerbare Energiequellen zu ersetzen.

Auf einen Blick

- Wasserkraft spielt eine herausragende Rolle bei der Abschwächung des Klimawandels.
- Wasserkraft weist einen sehr geringen CO₂-Fußabdruck auf.
- Wasserkraft trägt zur Erreichung der Klimaziele der EU bei.
- Beim Ausbau der Wasserkraft werden strenge Nachhaltigkeitskriterien eingehalten.
- Die Wasserkraft bietet Möglichkeiten zur Wasserbewirtschaftung.

Herausragende Rolle bei der Abschwächung und Anpassung an den Klimawandel

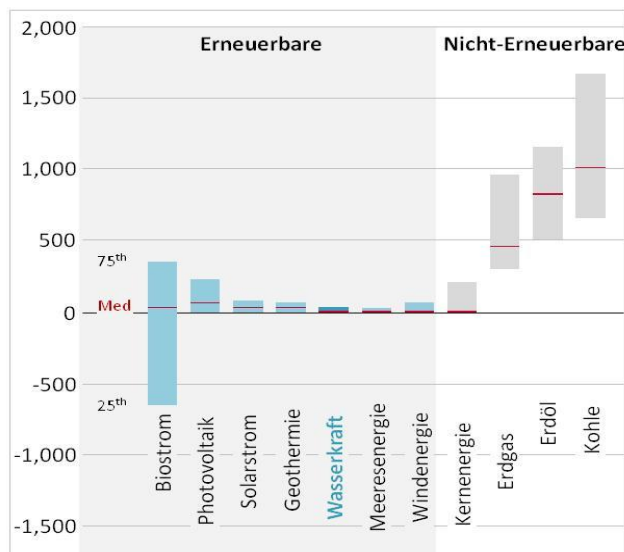
Mit ihrem sehr geringen CO₂-Fußabdruck ist die Wasserkraft von entscheidender Bedeutung für die Abschwächung des Klimawandels. Sie kann erhebliche Mengen an erneuerbarer kohlenstoffarmer Energie sowohl für die Grund- als auch für die Spitzenlastdeckung bereitstellen. Speicherkraftwerke bieten schnelle und kostengünstige Flexibilität, die infolge des steigenden Anteils anderer Erneuerbarer mit fluktuierendem Dargebot benötigt wird. Durch Nutzung des gesamten Wasserkraftpotentials (große, kleine, zentrale, dezentrale, Laufwasser- und Speichieranlagen) können andere Erneuerbare Energiequellen schnell integriert werden.

Wie gut Europa sich an ein verändertes Klima anpassen kann, hängt von unseren Fähigkeiten ab, auf extreme Wetterverhältnisse zu reagieren und deren Auswirkungen abzumildern. Wasserkraftreservoirs tragen zur Versorgungssicherheit bei, wenn mehrere Erneuerbare Energiequellen mit schwankendem Dargebot nicht zur Verfügung stehen. Wasserkraftwerke helfen, Flutkatastrophen zu verhindern und stellen Wasser in Trockenheitsperioden zur Verfügung. Eine integrierte Wasserbewirtschaftung wird ein wichtiges Instrument bei der Anpassung an den Klimawandel werden.

Niedriger CO₂-Fußabdruck

Der CO₂-Fußabdruck bezeichnet die Gesamtmenge an Treibhausgasen, die ein Produkt oder ein Prozess während seiner Lebensdauer freisetzt. Ein niedriger CO₂-Fußabdruck ist erforderlich, wenn der Übergang zu einer kohlenstoffarmen Zukunft gelingen soll. Wenn man die Treibhausgasemissionen verschiedener Stromerzeugungstechnologien während ihrer Lebensdauer betrachtet, wird ersichtlich, dass Wasserkraftwerke den niedrigsten CO₂-Fußabdruck aufweisen. Emissionen von Wasserkraftwerken werden indirekt während der Bauphase freigesetzt. Im Gegensatz dazu setzen fossilbefeuerte Kraftwerke während des Betriebes laufend Emissionen frei und weisen den höchsten CO₂-Fußabdruck auf (840 gCO₂/kWh nach dem ENTSO-E Mix).

Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus (in g CO₂-Äquivalent/kWh)

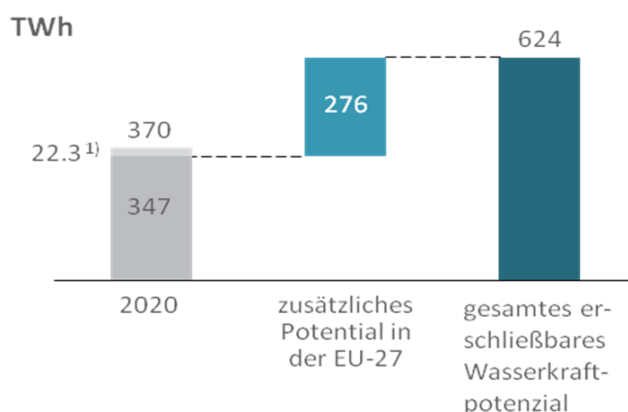


(Quelle: IPCC 2011, Summary for Policymakers)

Wasserkraft trägt zur Erreichung der EU-Klimaziele bei

Der Anteil der Wasserkraft an der Bruttostromerzeugung in Europa betrug im Jahr 2010 rund 16 %. Dies entspricht einem Anteil unter den Erneuerbaren Energien von 67 %. Auf Grundlage der einzelnen nationalen Aktionspläne ist bis 2020 nur mit einem Zuwachs von 20 TWh zu rechnen. Das technisch erschließbare Wasserkraftpotential in Europa ist jedoch wesentlich höher. Je höher der Anteil der Wasserkraft am Strommix, umso mehr CO₂-Emissionen können vermieden werden. Das bedeutet, dass Wasserkraft einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der ambitionierten EU-20-20-20-Ziele leistet.

Wasserkraftpotential in Europa



¹⁾ Gemäß nationalen Aktionsplänen zu Erneuerbaren Energien

Strenge Nachhaltigkeitskriterien werden eingehalten

Die Nutzung der im Wasser enthaltenen Energie hat Auswirkungen auf die Wassersysteme und die Umwelt. Veränderungen an einem Gewässer haben Auswirkungen auf die gesamte nähere Umgebung des beeinflussten Ökosystems. Wie bei allen Bauprojekten müssen die kurz- und langfristigen Kosten und Vorteile für die Gesellschaft, die Umwelt und die Wirtschaft vor Beginn der Bauarbeiten sorgfältig untersucht werden.

Der Wert einer Region kann sowohl in sozioökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht durch Wasserkraftwerke gesteigert werden, wenn alle Interessengruppen beteiligt werden. Die Wasserwirtschaft arbeitet Richtlinien aus, die zu einer Optimierung der Auswirkungen der Wasserkraft führen sollen. Ebenso werden Kriterien für eine nachhaltige Entwicklung der Wasserkraft entwickelt, verbessert und vermehrt angewandt.

Wasserkraft bietet Möglichkeiten der Wasserbewirtschaftung

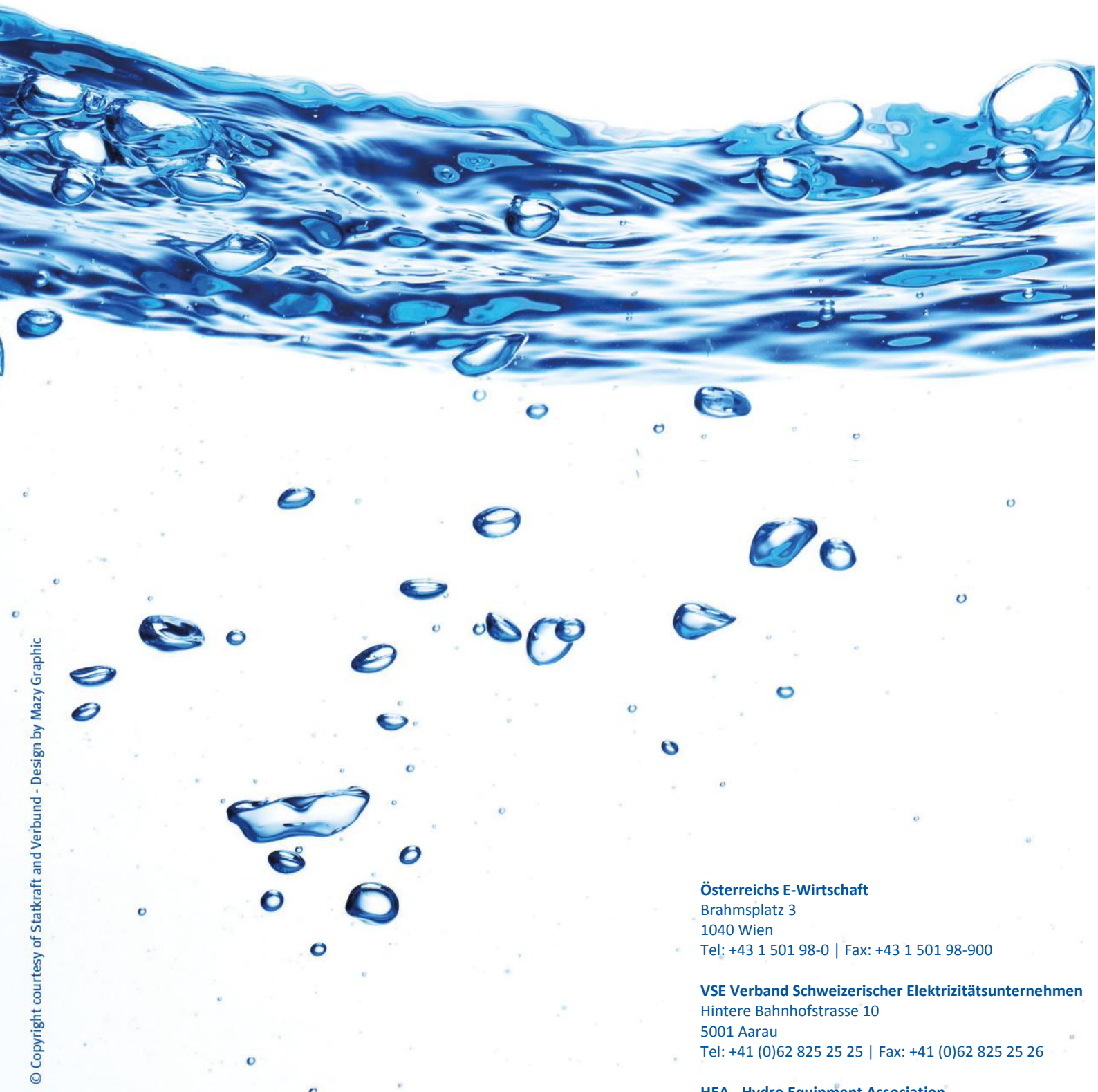
Mit dem fortschreitenden Klimawandel kommt es häufiger zu extremen Wetterbedingungen, die sowohl zu Wasserknappheit als auch zu Überschwemmungen führen. Wasserkraft bietet die Möglichkeit der Wasserbewirtschaftung mit Hilfe von Wasserspeichern, Staudämmen und Wasserstraßen. Die Errichtung von Wasserspeichern ist häufig die einzige Möglichkeit, die räumlich und zeitlich schwankende Verteilung des Wasserdargebots auszugleichen. Dabei können manche Wasserkrafttypen eine breite Palette von Dienstleistungen wie Bewässerung, Wasserversorgung, Hochwasserschutz, usw. bereitstellen. Solche Anlagen sind zudem ein wichtiges Element für die Wasserbewirtschaftung.

Ausblick

Die Wasserkraft ist von zentraler Bedeutung für die Beherrschung der Herausforderungen durch den Klimawandel. Alle Energiequellen haben Umwelt- und Klimaauswirkungen, die am ökologischen Fußabdruck in Bezug auf Kohlenstoff, Wasser und andere Indikatoren gemessen werden. Die Wasserkraft ist bereit, Standards zum Ausgleich der sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Zielsetzungen zu schaffen und kontinuierlich zu verbessern. Da wir mit den schwerwiegenden Auswirkungen des Klimawandels und den politischen Zielen zu deren Bekämpfung konfrontiert sind, ist es wichtig, die verschiedenen Umweltauswirkungen gegeneinander abzuwägen und die Erschließung zusätzlichen Wasserkraftpotentials zu untersuchen. Dies könnte dazu führen, dass das technisch Mögliche auch wirtschaftlich und ökologisch umsetzbar wird. Der wachsende Ausbau Erneuerbarer Energien in Europa erfordert Flexibilität und Speicherkapazität, um einen Ausgleich für die schwankende Stromerzeugung zu schaffen. Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke können dank ihrer Vielfalt diese Flexibilität und Speicherkapazität bereitstellen.

Energiepolitische Empfehlungen

- Entsprechenden Verfahren sollten sorgfältige Folgenabschätzungen zugrunde liegen, damit eine konsistente EU-Energie-, Umwelt- und Klimapolitik gewährleistet werden kann (ein möglicher Effekt der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie ist beispielsweise ein Rückgang des erschließbaren Wasserkraftpotentials, obwohl die Wasserqualität in Europa durch die Verminderung dieses Potentials nicht verbessert wird).



© Copyright courtesy of Statkraft and Verbund - Design by Mazy Graphic

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.

Reinhardtstr. 32
10117 Berlin
Tel +49 30 300 199-0 | Fax +49 30 300 199-3900 | info@bdew.de | www.bdew.de

Union of the Electricity Industry - EURELECTRIC aisbl

Boulevard de l'Impératrice, 66 - bte 2
B - 1000 Brussels • Belgium
Tel: + 32 2 515 10 00 | Fax: + 32 2 515 10 10 | info@eurelectric.org | www.eurelectric.org

Österreichs E-Wirtschaft

Brahmsplatz 3
1040 Wien
Tel: +43 1 501 98-0 | Fax: +43 1 501 98-900

VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Hintere Bahnhofstrasse 10
5001 Aarau
Tel: +41 (0)62 825 25 25 | Fax: +41 (0)62 825 25 26

HEA - Hydro Equipment Association

Renewable Energy House | Rue d'Arlon, 63-67
B-1040 Brussels | Belgium
Tel: +32 2 400 10 02 | Fax: +32 2 546 19 34

ESHA – European Small Hydropower Association

Renewable Energy House | Rue d'Arlon 63-67
1040 Brussels | Belgium
Tel: +32 2 400 10 67 | Fax: +32 2 546 19 34