

Basiswissen Wasserkraft



Klassische Wasserkraftanlagen werden bereits seit Jahrhunderten als Energiequelle für unterschiedlichste mechanische Anwendungen eingesetzt. Damit stellt die Wasserkraft einen seit langem erfolgreich genutzten erneuerbaren Energielieferanten dar. Seit Beginn der Stromerzeugung durch Wasserkraft hat sich Ihr Anteil an der elektrischen Energieerzeugung inzwischen auf etwa ein Viertel des weltweit verbrauchten Stroms entwickelt.

Mit zunehmender Größe der eingesetzten Turbinen und der dafür erforderlichen Staudämme zeigen sich jedoch auch zum Teil deutliche Defizite in der ökologischen Gesamtbilanz dieser Technologie. Aufgrund geologischer Gegebenheiten können einzelne Länder wie z. B. Norwegen (99%), Kongo (97%) und Brasilien

(96%) sehr große Anteile ihres elektrischen Energiebedarfs durch Wasserkraft abdecken. Zum Vergleich: In Deutschland werden nur 4% abgedeckt. In Brasilien befindet sich das zur Zeit leistungstärkste Wasserkraftwerk der Erde: Dort erzeugen 18 Turbinen eine Gesamtleistung von 12600 Megawatt.

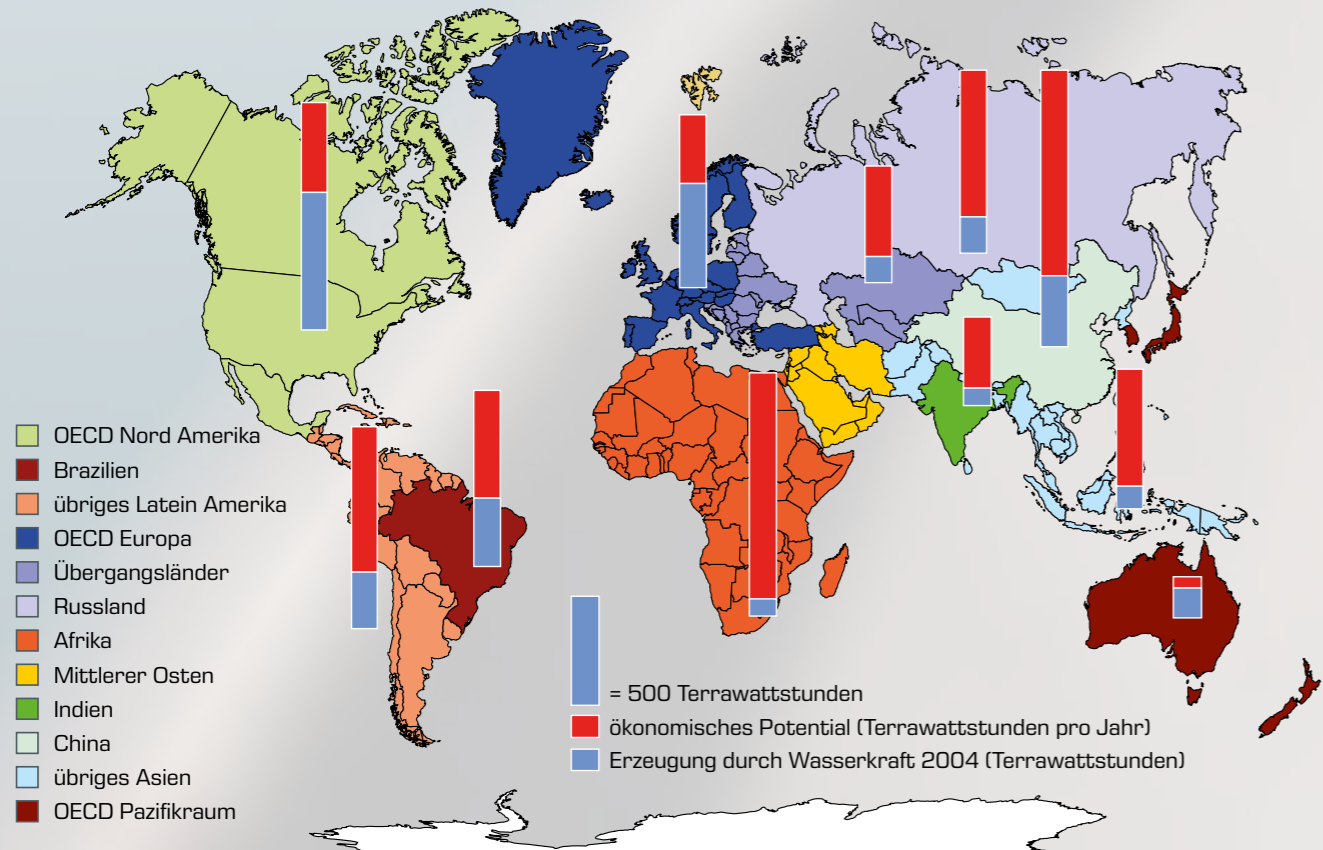


Dezentrale Stromversorgung durch kleine Wasserkraftwerke

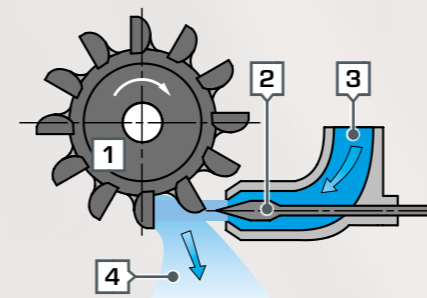
In Regionen ohne zentrale Stromversorgung bieten gerade dezentrale, kleine Wasserkraftwerke im Leistungsbereich bis ca. 5 kW die Möglichkeit, auf angepasste Weise eine nachhaltige Entwicklung zu unterstützen.

Neben den typischen Kenngrößen wie Fallhöhe und Durchfluss sind hierbei auch Wartungsaspekte und die Zugänglichkeit des Aufstellungsortes ausschlaggebend für die Auswahl des Turbinentyps. Bei Fallhöhen von 150m und mehr kommen zumeist Pelton-turbinen zum Einsatz. Bei geringeren Fallhöhen werden hingegen Francis- oder Kaplan-turbinen bevorzugt eingesetzt.

Ausbaupotenziale der Wasserkraftnutzung



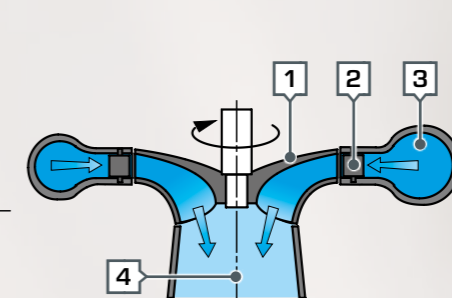
Turbinentypen in Wasserkraftwerken



Pelton-turbine

In der Pelton-turbine „schießt“ das Wasser aus einer oder mehreren Düsen auf die Schaufeln des Laufrades.

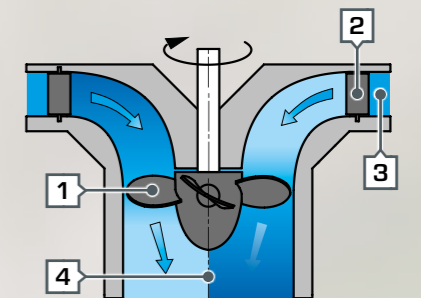
Fallhöhe: 150 - 2000 m
Durchfluss: 0,02 - 70 m³/s
Speicherkraftwerke



Francis-turbine

Die Francis-turbine arbeitet mit Überdruck. Die Schaufeln des Leitapparates sind verstellbar.

Fallhöhe: 20 - 700 m
Durchfluss: 0,3 - 1000 m³/s
Talsperren



Kaplan-turbine

Auch die Kaplan-turbine arbeitet mit Überdruck. Hier sind Leitapparat und Laufradschaufeln verstellbar.

Fallhöhe: 2 - 60 m
Durchfluss: 4 - 2000 m³/s
Flüsse

1 Laufrad 2 Leitapparat 3 Wassereintritt 4 Wasseraustritt



Lernfelder Wasserkraft und Meeresenergie

Lernfelder

Produkte

Wasserkraft

Natürliche Fließbewegungen des Wassers wie in Flüssen und Stauseen können für die Stromproduktion genutzt werden. Daneben lassen sich im Bereich der Meere sowohl der Tidenhub (das periodische Fallen und Steigen des Meeresspiegels) als auch der Energiegehalt von Strömung und Wellen einsetzen.

Beide Arten der Energieumwandlung gehören zu den erneuerbaren Energien. Während die typische Wasserkraftnutzung bereits seit Jahrhunderten verbreitet ist, steht die Nutzung der Meeresenergie jedoch noch in den Anfängen.

Wie in der nebenstehenden Tabelle gezeigt, lassen sich im erweiterten Bereich Wasserkraft und Meeresenergie insbesondere verschiedene Lerninhalte aus der Turbinentechnik unterscheiden. Das entsprechende 2E-Produkt ist in der angrenzenden Spalte aufgeführt.



Insbesondere zu den Bereichen Turbinen und Strömungsmechanik finden Sie weitere Versuchsstände im GUNT-Katalog 4 „Technische Strömungsmechanik“.



Grundlagen der Strömungsmechanik:
Energieumwandlung in Wasserturbinen

HM 150.19
Funktionsprinzip einer Pelton-turbine
HM 150.20
Funktionsprinzip einer Francisturbine

Strömungsmaschinen:
Messungen an Turbinen und Pumpen

HM 450.01
Pelton-turbine
HM 450.02
Francisturbine
HM 450C
Kenngrößen hydraulischer Strömungsmaschinen

Turbinen in Laufkraftwerken:
Fluss- und Gezeitenkraftwerke

HM 421
Versuchsstand Kaplan-turbine

Turbinentypen vergleichen –
Antrieb eines Asynchrongenerators

HM 365.31
Pelton- und Francisturbine

Einfluss des Leitapparats auf
charakteristische Turbinenkennlinien

HM 430C
Versuchsstand Francisturbine

Meeresenergie

Energiegewinnung aus
Wellenbewegungen mit einer
Wells-Turbine

ET 270
Wellenkraftwerk