

Kleinwasserkraftwerke in Deutschland

In der Bundesrepublik gibt es heute rund 10.000 Kleinwasserkraftwerke (bis 1 MW Leistung) und Kleinstwasserkraftwerke (bis 100 kW), die meisten davon in Bayern. Jährlich werden etwa 18 Mrd. kWh Strom aus Wasserkraft erzeugt. Der Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung liegt bundesweit bei etwa 3,5 % (in Bayern: 15 %).

Revitalisierung

Die Revitalisierung von Klein- und Kleinstkraftwerken könnte dazu beitragen, daß mittelfristig bis zu 7 % der Stromerzeugung in Deutschland durch den regenerativen Energieträger Wasser gedeckt wird.

Revitalisierung von Kleinwasserkraftanlagen umfaßt:

- **Modernisierung:** Verbesserung des Wirkungsgrades durch Einbau neuer effizienter Anlagenteile (Turbine, Generator, Regelung) und Umrüstung zur Erhöhung des Jahresnutzungsgrades.
- **Reaktivierung:** Wiederinbetriebnahme stillgelegter, überwiegend/teilweise noch vorhandener Anlagen.
- **Nachrüstung:** Erweiterung bestehender Anlagen durch Vergrößerung des Nutzungsumfanges (Ausbauzufluß, Fallhöhe).

Wirtschaftlichkeit

Bei der Entscheidung, in Revitalisierungsmaßnahmen von kleinen Wasserkraftwerken zu investieren sind vor allem drei Faktoren zu berücksichtigen:

- Nutzbares Potential der Anlage,
- Anlagen- und Betriebskosten,
- Bewertung und Vergütung des erzeugten Stroms.

Potential

Technisch nutzbares Potential

Die technisch nutzbare Leistung P und die durch das Wasserkraftwerk bereitgestellte Jahresarbeit

W lassen sich näherungsweise durch folgende Formeln errechnen:

$$P = \rho \times Q \times H \times g \times \eta \times 10^{-3} \text{ [in kW]}$$

$$W = P \times t_B \text{ [in kWh]}$$

mit

ρ = Wasserdichte von 1.000 [kg/m³]

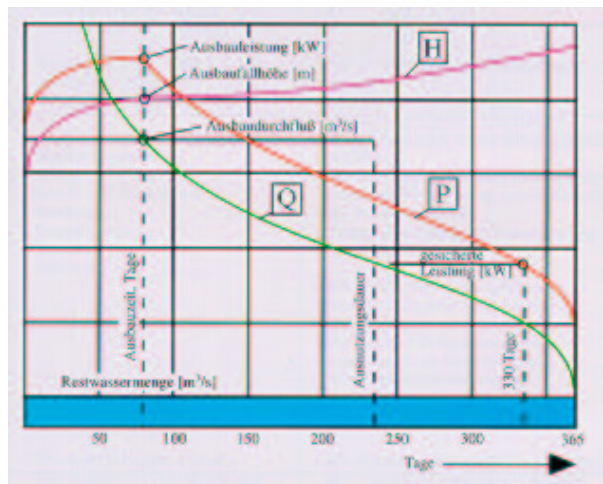
Q = Wasserdurchsatz [in m³/s]

H = Fallhöhe [in m]

g = Erdbeschleunigung von 9,81 [m/s²]

η = Gesamtwirkungsgrad der Anlage

t_B = Jahresvollaststunden [in h]



Leistungsplan mit Leistungsdauerlinie [P], Fallhöhendauerlinie [H] und Abflußdauerlinie [Q]

Zur Bestimmung der Wassermengen werden hydrologische und topographische Grundlegendaten benötigt. Der Gesamtwirkungsgrad einer Anlage enthält u.a. die Turbinen-, Generator- und Getriebeverluste und beträgt zwischen 70 und 80 %.

Erschließungspotential

Bei der Ermittlung des Erschließungspotentials sind zusätzliche Aspekte in die Potentialbestimmung einzubeziehen, die sich aus der Berücksichtigung der Belange des Umwelt- und Naturschutzes, des Landschaftsschutzes sowie der Denkmalpflege ergeben.

Kosten

Die mittleren spezifischen Investitionskosten beim Neubau von kleinen Wasserkraftwerken betragen je nach Leistungsklasse zwischen 12.000 und 14.000 DM/kW. Die Kosten für eine Renovierung der Anlage bzw. den Einbau neuer Maschinensätze sind bedeutend niedriger (2.000-8.000 DM/kW) und hängen ganz entscheidend vom Zustand der vorhandenen Anlagenteile ab. Die mittleren spezifischen Betriebskosten belaufen sich jährlich auf ca. 120-240 DM/kW.

Eigenbedarf/Netzeinspeisung

Zur Beurteilung des Erlöses muß der Betreiber einer Anlage wissen, wie er die erzeugte Energie einsetzen will.

- Erzeugter Strom aus Wasserkraft wird vollständig zur Deckung des Eigenbedarfs verwendet.
- Bei nur teilweisem Eigenbedarf wird der Überschuß ins Netz des lokalen Energieversorgers eingespeist.
- Bei Volleinspeisung des aus Wasserkraft erzeugten Stroms in das öffentliche Netz wird der Eigenbedarf gesondert aus dem Netz bezogen.

Vergütung

Gemäß dem bundesweit gültigen Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG, welches das Stromeinspeisungsgesetz ablöst, sind die örtlichen Energieversorgungsunternehmen (EVUs) verpflichtet,

- Wasserkraftanlagen an ihr Netz anzuschließen,
- den gesamten Strom aus diesen Anlagen abzunehmen und
- nach festen, im Gesetz festgelegten Vergütungssätzen zu vergüten.

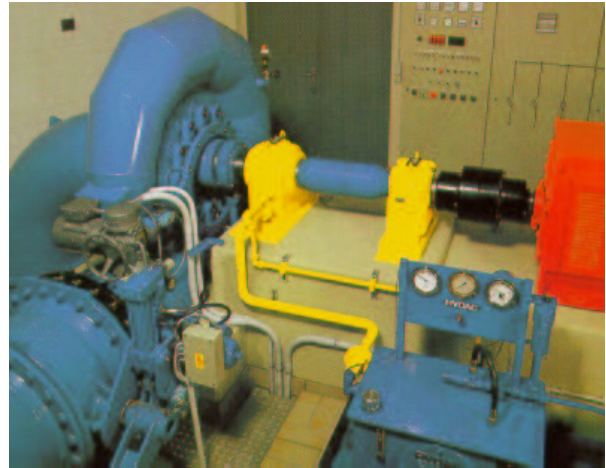
Für Strom aus Wasserkraft (Anlagen bis 5 MW) beträgt die Vergütung mindestens 15 Pf/kWh. Bei Anlagen mit einer elektrischen Leistung über 500 kW gilt dies nur für den Teil des eingespeisten Stroms des jeweiligen Abrechnungsjahres, der dem Verhältnis von 500 kW zur Leistung der Anlage in kW entspricht; dabei bemißt sich die Leistung nach dem Jahresmittel, der in den einzelnen Monaten gemessenen mittleren elektrischen Wirkleistung. Der Preis für den sonstigen Strom beträgt mindestens 13 Pf/kWh.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für die Entscheidung, eine Wasserkraftanlage zu revitalisieren, ist es notwendig, eine detaillierte Kosten-Erlös-Analyse zu erstellen. Hierzu sollte eine kompetente Beraterfirma eingeschaltet werden.

Bei Wasserkraftanlagen ist es im allgemeinen üblich, der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine durchschnittliche Abschreibungszeit von mind. 20 Jahren zugrunde zu legen. Bei der Gegenüber-

stellung von Kosten und Erlösen stehen auf der einen Seite die Kapital- und Betriebskosten und auf der anderen Seite die Einnahmen aus der Einspeisevergütung und der Anrechnung des Eigenbedarfs. Die jährlichen Schwankungen des Wasserangebotes und andere Risiken sind mit zu beachten.



Genehmigungen und Bewilligungsverfahren

Der Betrieb einer Kleinwasserkraftanlage bedarf nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung. Das WHG ist ein Rahmengesetz des Bundes. Es wird durch die Bestimmungen der landesspezifischen Wassergesetze (z.B. des Bayerischen Wassergesetzes, BayWG) ergänzt. Bei der Reaktivierung alter Standorte bleiben alte Wasserrechte grundsätzlich erhalten, müssen aber bei der zuständigen Behörde angemeldet und ggf. verlängert werden.

Zur Errichtung der für den Betrieb der Wasserkraftanlage notwendigen baulichen Anlagen ist in der Regel zusätzlich eine bauplanungsrechtliche und bauordnungsrechtliche Genehmigung erforderlich. Für derartige baurechtliche Entscheidungen sind ebenfalls die entsprechenden Wasserrechtsbehörden (Landratsamt / Regierungspräsidium) zuständig.

Im Verlauf des Baugenehmigungsverfahrens werden weitere Behörden, deren Zuständigkeitsbereich durch das Vorhaben tangiert wird, in das Verfahren eingebunden und um eine fachliche Stellungnahme gebeten (Naturschutzbehörde, Örtliche Fischereibehörde).

Im Gegensatz zur Errichtung großer Wasserkraftwerke hat die Reaktivierung von Kleinwasserkraftanlagen einen überschaubaren Eingriff in die Natur zur Folge, dennoch ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in Einzelfällen erforderlich.

Förderung

EU

Die Europäische Gemeinschaft unterstützt die technische Nutzung erneuerbarer Energien in Forschung und Entwicklung sowie die Demonstration und Markteinführung innovativer Energietechnologien durch das ENERGIE-Programm im Rahmen des 5. Forschungsrahmenprogramms. Nähere Informationen dazu sind erhältlich unter <http://www.cordis.lu>.

Bund

Durch das Programm „Förderung erneuerbarer Energien“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) werden kleine Wasserkraftanlagen über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) mit verbilligten Darlehen gefördert. Die Förderhöhe richtet sich nach der installierten Leistung.

Bayern

Die Wiederinbetriebnahme, Erhaltung und der Ausbau von Kleinwasserkraftanlagen bis zu einer Ausbauleistung von 1.000 kW und ab 30.000 DM zuwendungsfähiger Kosten wird durch das bayerische Förderprogramm mit Investitionszuschüssen gefördert.

In einigen Kommunen gibt es zu den Förderprogrammen von Bund und Land noch zusätzliche Förderangebote.

Beratung Interessenvertretungen

Weitere Informationen zur Bundes- und Landesförderung von Wasserkraftwerken erteilen:

- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Scharnhorststraße 34-37, 10115 Berlin, <http://www.bmwi.de>
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie, Prinzregentenstraße 28, 80525 München, <http://www.stmwwt.bayern.de>

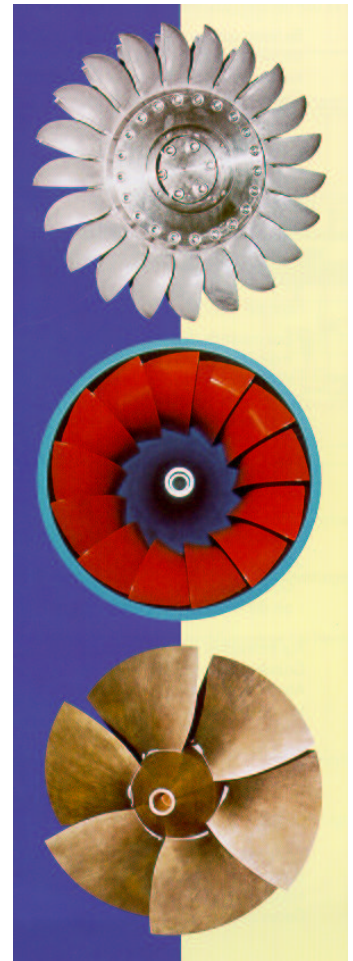
Informationen zur Revitalisierung von kleinen Wasserkraftanlagen sind erhältlich bei:

- Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke e.V., Theresienstraße 29/II, 80333 München

- Bayerischer Landesverband Wasserkraftwerke e.G., Großprüfening 14a, 93055 Regensburg
- Zentrum für rationelle Energieanwendung und Umwelt GmbH, Wieshuberstraße 3, 93059 Regensburg, <http://www.zreu.de>

Literatur

- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)
- Leitfaden zur Rekonstruktion von Kleinwasserkraftanlagen (THERMIE- Broschüre), Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes Brandenburg im Auftrag der Europäischen Kommission
- Wassertriebwerk, Zeitschrift für erneuerbare Energien mit Schwerpunkt Wasserkraft, Anton Zeller, Detmold
- Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
- Rehabilitation of Mini Hydro Power Plants, O.Ö. Energiesparverband im Auftrag der Europäischen Kommission



Herausgeber

ZREU

Zentrum für rationelle Energieanwendung und Umwelt GmbH

Wieshuberstraße 3, D-93059 Regensburg
Tel.: 0941 / 464 19 0, Fax: 0941 / 464 19 10
E-mail: info@zreu.de, Internet: www.zreu.de

mit Unterstützung der Europäischen Kommission