

Die energiewirtschaftliche Nutzung der Isar

Hans HAAS

1. Einleitung

1994 wurde in Deutschland 420 TWh und in Bayern 60 TWh elektrische Energie verbraucht. Wie Bild 1 zeigt, ist der Beitrag der Wasserkraft zur Deckung des Bedarfs an elektrischer Energie in den einzelnen Ländern der Bundesrepublik sehr unterschiedlich. Während in Bayern 17,5 % der Stromerzeugung aus Wasserkraft gedeckt werden konnten – wobei die Erzeugung aus Pumpspeicherkraftwerken nicht eingerechnet ist – fällt der Anteil in Baden-Württemberg mit 8,5 % schon deutlich ab. Alle Wasserkraftwerke in der Bundesrepublik konnten 1994 4,2 % des Bedarfs an elektrischer Energie decken (Abbildung 1).

Im Vergleich zu den restlichen erneuerbaren Energien Wind, Sonne und Biomasse ist die Wasserkraft mit Abstand die bedeutendste regenerative Energiequelle. Während in Bayern das Verhältnis der Stromerzeugung aus Wasserkraft zu den restlichen erneuerbaren Energien einen Faktor von 93:1 ergibt, fällt dieser Faktor für die Bundesrepublik mit 13:1 deutlich geringer aus (Abbildung 2).

2. Vorteile der Wasserkraft

Das älteste uns bekannte Wasserrad zur Nutzung der Wasserkraft stammt aus der Zeit um 1760 v. Chr. Es handelt sich dabei um ein einfaches Fluß- oder Stromrad aus Schaufelbrettern, wie sie heute noch in Asien in Betrieb sind.

1926 gab es in Bayern 11.603 Wasserkraftwerke mit einer installierten Leistung von 687 MW und einer Jahreserzeugung von 2,5 TWh. Heute sind es nur noch 4.260 Anlagen, aber mit 2.844 MW installierter Leistung und 13,2 TWh Jahreserzeugung.

Dieser Trend zu weniger, aber leistungsstärkeren Einheiten begann bereits um die Jahrhundertwende. Schon damals standen viele Wasserkraftwerke in Konkurrenz zu Dampfkraftwerken, wobei insbesondere kleinere Wasserkraftwerke das Nachsehen hatten. Daß die Wasserkraft auch heute noch konkurrenzfähig ist und darüber hinaus gegenüber anderen regenerativen Energiesystemen unschätzbare Vorteile hat, geht aus den Bildern 3 und 4 hervor.

Wasserkraftwerke haben einen wesentlich höheren Erntefaktor als andere regenerative Energiesysteme, hohe Lebensdauer und einen hohen Wirkungsgrad dank ausgereifter Technik. Darüber hinaus hat der Energieträger Wasser den großen Vorteil, daß er



Dipl.-Ing. Hans Haas

Kurzbiografie:

- Hans Haas ist Mitglied des Vorstandes der Bayernwerk Wasserkraft AG und ist der Techniker im Vorstandsteam.
- Sein Fachwissen eignete er sich zunächst durch ein Studium der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Graz an.
- Der gebürtige Steiermärker durchlief erste berufliche Stationen bei der Österreichischen Alpine Montan-Gesellschaft, bei der Fraunhofer Gesellschaft und den Bayerischen Elektrizitätswerken (BEW) in München. 1973 wurde er dort zum Leiter der Technik ernannt und erhielt zugleich die Prokura für die Wendelsteinbahn GbmH und die Berchtesgadener Bergbahn AG.
- Sein beruflicher Weg führte weiter über die Geschäftsführer/Vorstands-Position bei BEW und den Bergbahngesellschaften in den Vorstand der Innwerk AG.
- Seit 1995 ist Hans Haas Vorstandsmitglied der BWK.
- Soweit es seine Zeit erlaubt, ist der Vater einer Tochter aktiv beim Bergsteigen und Skifahren.

Beitrag der Wasserkraft zur Deckung des Bedarfs an elektrischer Energie der einzelnen Bundesländer

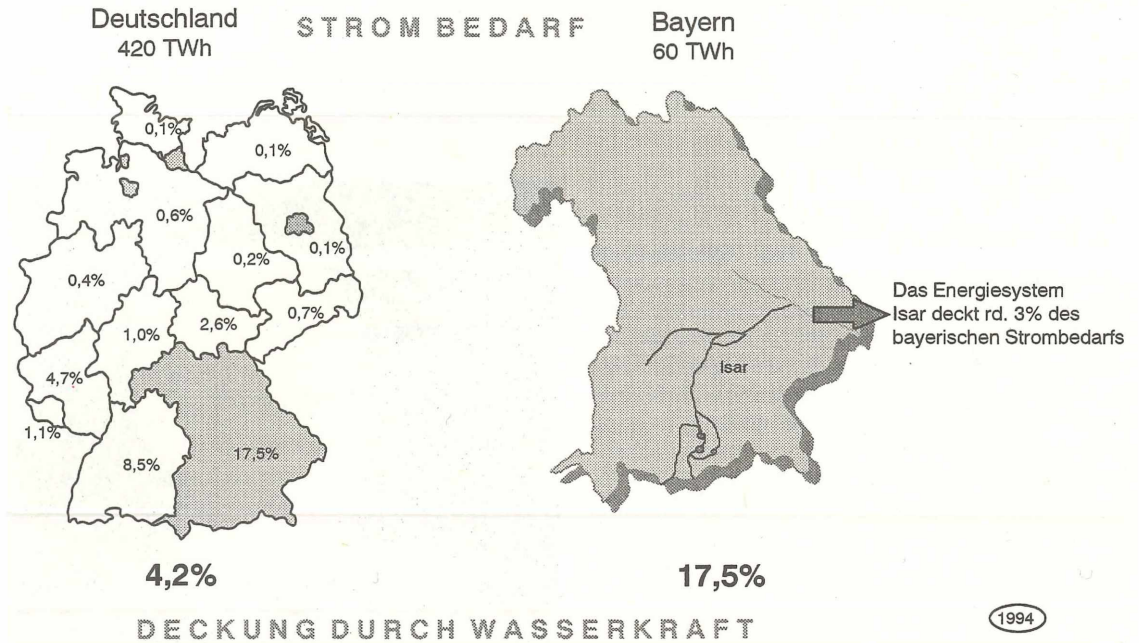


Abbildung 1

Anteil der Wasserkraft zur Deckung des Bedarfs an elektrischer Energie (Quelle: Stromdiskussion/1996)

Anteile der erneuerbaren Energieträger am Stromverbrauch 1994 in Prozent

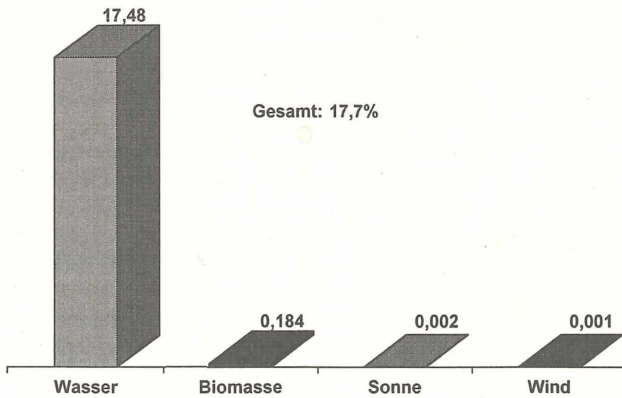


Abbildung 2

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen in Bayern (Quelle: Stromdiskussion/1996)

nicht energieintensiv aufbereitet werden muß, kein An- und Abtransport notwendig ist und keine Rückstände zu entsorgen sind.

3. Das Energiesystem Isar

Südbayern hat aufgrund der geographischen Lage am Nordrand der Alpen und der topographischen Verhältnisse günstige Bedingungen zur Nutzung der Wasserkraft. Insbesondere im alpinen Einzugsgebiet ist das Niederschlagsdargebot beträchtlich. Das Abflußgeschehen der südbayerischen Flüsse wird vom alpinen Anteil des Einzugsgebietes mit den jeweiligen Schneevorräten, hohen Abflußbeiwerten und großen Fließgeschwindigkeiten geprägt.

Die Isar entspringt im Hinterautal im Karwendelgebirge. Das Einzugsgebiet beträgt 9.000 km², wovon 8.000 km² in Bayern liegen. Von der Grenze zu Tirol bis zur Mündung hat sie eine Länge von 264 km. Die Wasserführung der Isar ist starken Schwankungen unterworfen, wobei der Sylvensteinspeicher den alpinen Abflußcharakter jedoch nicht entscheidend beeinflussen kann. Im Jahresmittel fließen in München 90 m³/s ab; das höchste Hochwasser wird hier mit 1.439 m³/s angegeben. Zwischen der Landesgrenze und der Mündung in die Donau steht ein Gefälle von 640 m zur energiewirtschaftlichen Nutzung zur Verfügung.

Diese Voraussetzungen waren bereits 1911 für Oskar von Miller ausschlaggebend, das Wasserkraft-

Wasserkraft, das günstigste Energiesystem bei den regenerativen Energien

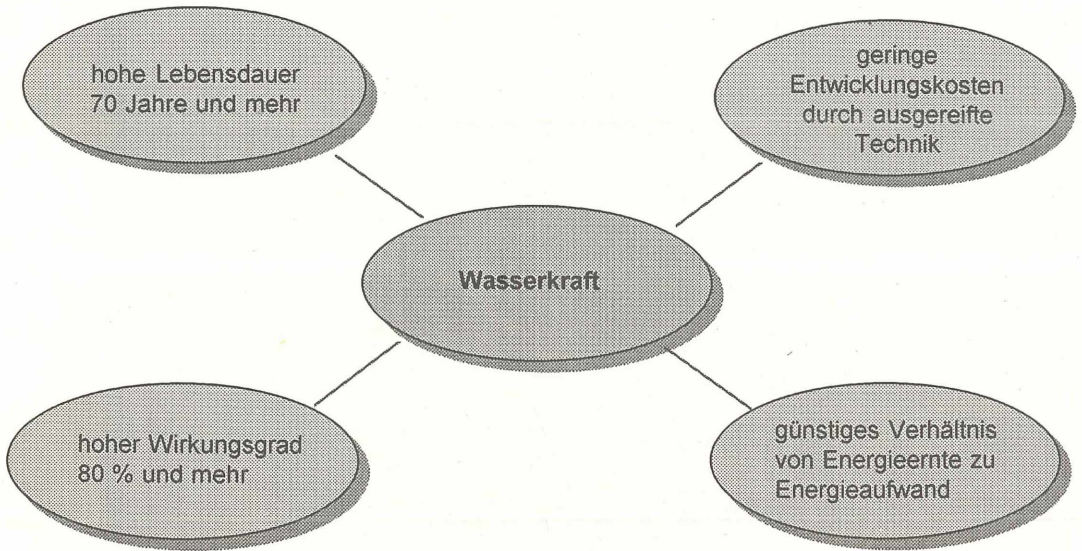


Abbildung 3
Vorteile der Wasserkraft gegenüber anderen regenerativen Energiesysteme

Erntefaktoren der regenerativen Energien im Vergleich

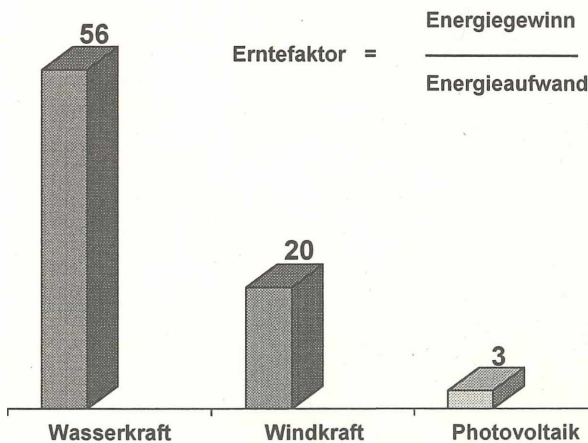


Abbildung 4
Erntefaktoren der regenerativen Energiesysteme
(Quelle: VDI-Bericht 984 (1992) u. sonstige Quellen)

potential der Isar in seinem Generalplan für die Landeselektrizitätsversorgung zu berücksichtigen.

Als kohlearmes Land war Bayern gezwungen, auf die „Weiße Kohle“ zu setzen und so beschloß 1918 der bayerische Landtag den Bau des Walchenseekraftwerks – damals das größte Speicherkraftwerk Europas – und ein Jahr später den Bau der Kraftwerksgruppe „Mittlere Isar“. Diese Beschlüsse hatten in der damaligen, sehr schwierigen Zeit mit hoher Arbeitslosigkeit und Inflation auch Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Bis zu 8.000 Arbeiter fanden damals Arbeit und Brot (Abb. 5/6).

Bereits 1924 lieferten die ersten Maschinen dieser Kraftwerke Strom, der über ein neues 110 kV-

Hochspannungsnetz im ganzen Land verteilt wurde.

Der weitere Wasserkraftausbau an der Isar wurde sukzessive fortgesetzt und fand mit der Inbetriebnahme des Kraftwerks Pielweichs im Jahre 1994 wohl seinen Abschluß (Abbildung 7).

Das Energiesystem Isar besitzt eine Leistung von 427 MW und eine durchschnittliche Jahreserzeugung von rund 2 Mrd. kWh (Abbildung 8 und 9).

Die Wasserkraftwerke an der Isar bringen eine Leistung von rund 50 % derjenigen des Kernkraftwerkes Isar 1. Aufgrund der schwankenden Wasserführung können die Wasserkraftwerke



Abbildung 5

Das Walchenseekraftwerk im Bau

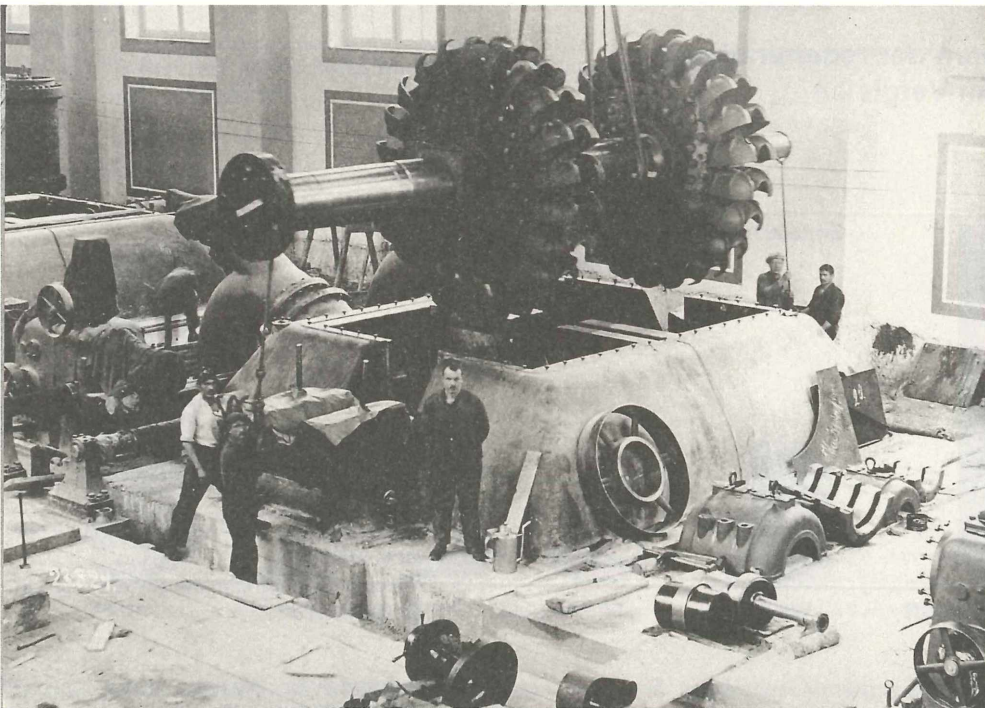


Abbildung 6

Montage der Turbinen im Walchenseekraftwerk

gegenüber dem Kernkraftwerk Isar 1 aber nur etwa ein Drittel Energie erzeugen. Müßte man diese Energie ersatzweise in einem Steinkohlekraftwerk erzeugen, würden jährlich ca. 1,7 Mio. Tonnen CO₂ anfallen. Dieser Schadstoffausstoß entspricht demjenigen von 560.000 Autos mit einer Jahresfahrleistung von 15.000 km. Wollte man die von den Wasserkraftwerken der Isar erzeugte Energie in einem Solarkraftwerk erzeugen, müßten 20 km² Modulfläche installiert werden, wobei aber keine

gesicherte Leistung vorhanden wäre, denn ein Solarkraftwerk ist nur bei Sonnenschein betriebsfähig (Abbildung 9).

4. Mindestwasser-Rückleitung in die Isar

In den vergangenen Jahren wurden Forderungen erhoben, die Ausleitungsstrecken mit einer Mindestwassermenge zu beschicken. Für die Isar trifft dies für die obere Isar zwischen Krüner Wehr und

Energiewirtschaftliche Nutzung der Isar - Überblick

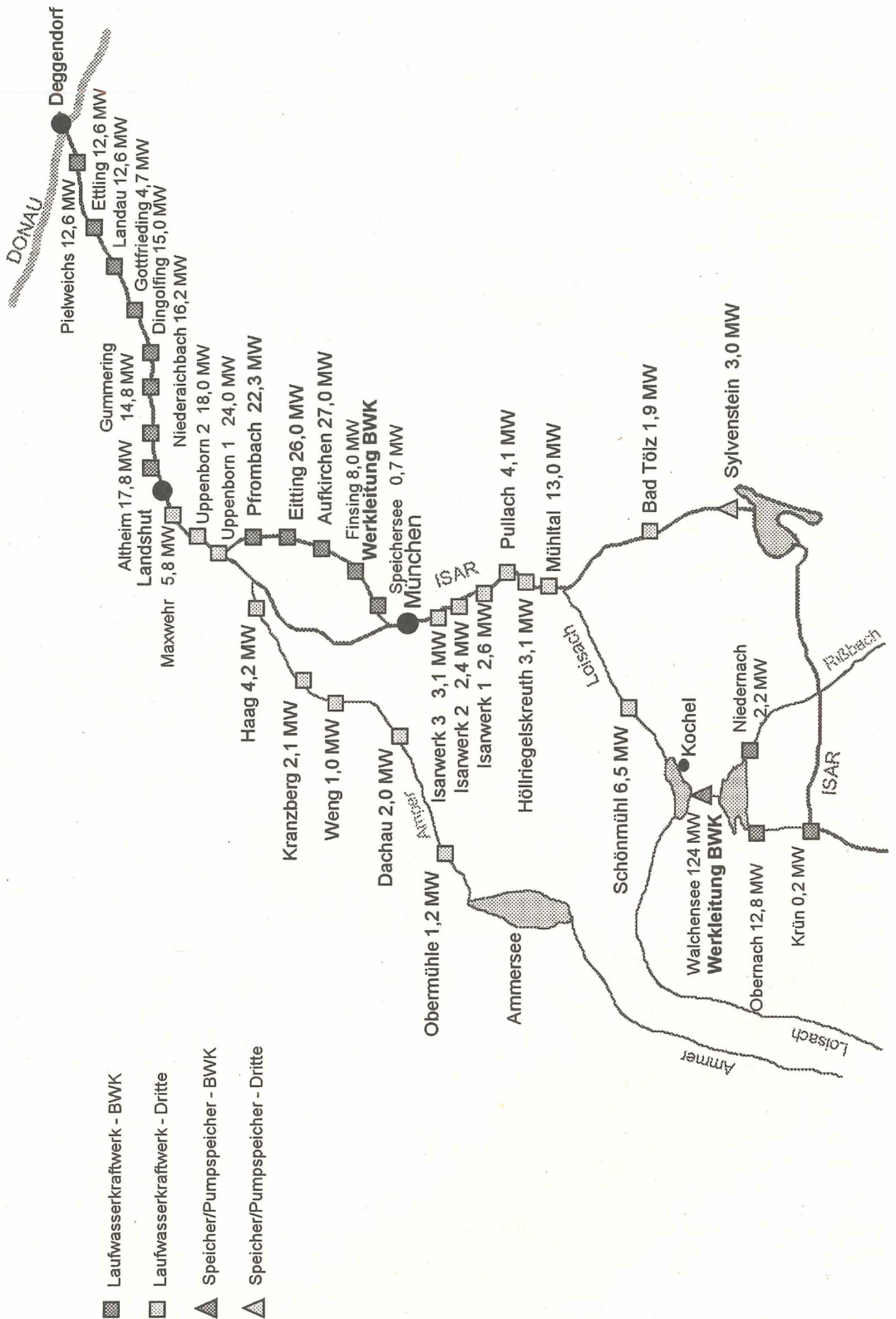


Abbildung 7

Energiewirtschaftliche Nutzung der Isar – Überblick (Quelle: KW in Bayern – Öffentliche Stromversorgung > 1 MW)

Sylvensteinspeicher, das Kraftwerk Mühlital und die Kraftwerkskette Mittlere Isar zu.

Nach den derzeitigen Rückleitungswassermengen für die genannten Abschnitte, die ja für die Stromerzeugung nicht zur Verfügung stehen, ergeben sich allein bei der Isar Erzeugungsverluste von 113,2 GWh pro Jahr, bzw. 6 % von der Gesamtenergieerzeugung (Abbildung 10).

Nachdem für diese Erzeugungsverluste ersatzweise keine Wasserkraftwerke gebaut wurden, muß diese Energie durch andere Kraftwerke bereitgestellt werden. Geschieht dies z. B. in einem Kohlekraftwerk, wird unsere Umwelt mit rd. 96.000 t CO₂ pro Jahr belastet.

Mit Nachdruck wird daher von den Wasserkraftgesellschaften gefordert, daß bei der Festlegung

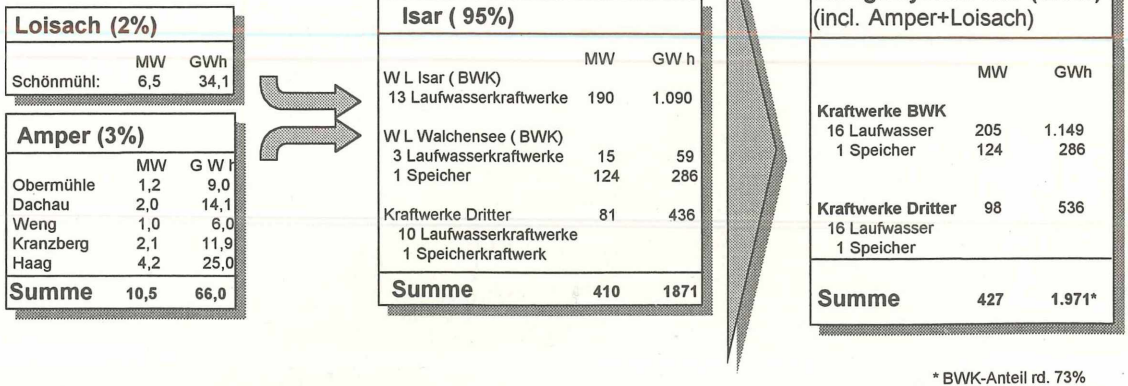
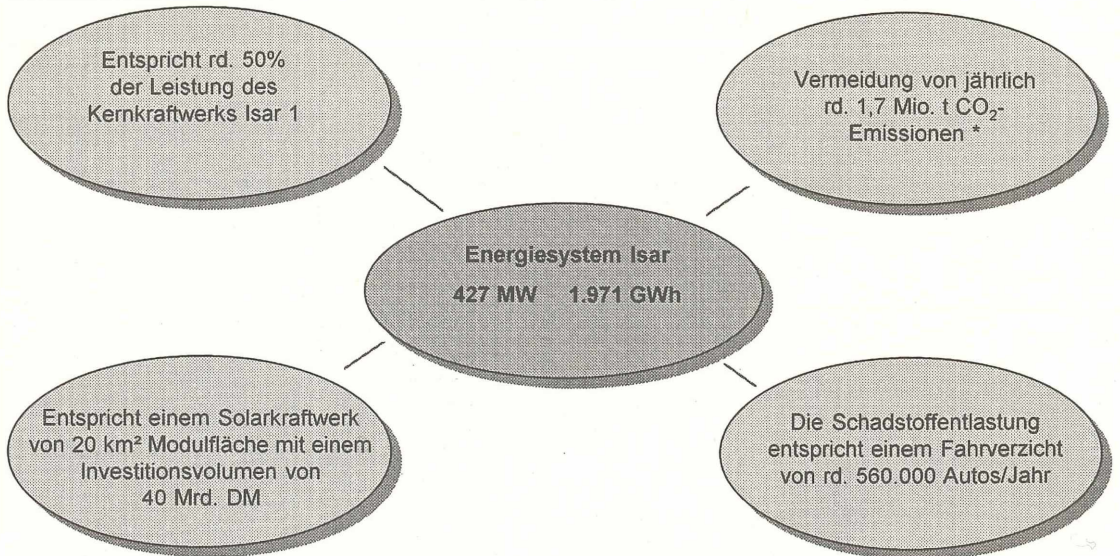


Abbildung 8

Stromgewinnung aus den Wasserkraftwerken an Loisach, Amper und Isar
(Quelle: KW in Bayern; Öffentl. Stromversorgung > MW)

Schonung der Umwelt durch das Energiesystem Isar



* gegenüber Erzeugung in einem Steinkohle-Kraftwerk

Abbildung 9

Schonung der Umwelt durch das Energiesystem Isar

Jährliche Erzeugungsverluste an der Isar durch Auflagen zur Restwasserausleitung

	Wasserausleitung	Erzeugungsverluste
Werkleitung Walchensee (BWK)	So. 4,8 / Wi. 3 m³/s ⁶	62,3 GWh
Werkleitung Isar (BWK)	8,0 m³/s	39,4 GWh
KW Mühltal (IAW)	∅ 15,0 m³/s	11,5 GWh
Summe		113,2 GWh

Abbildung 10

Jährliche Erzeugungsverluste an der Isar durch Auflagen zur Restwasserausleitung

von Mindestwassermengen diese zusätzliche Umweltbelastung angemessen in der Bewertung berücksichtigt wird. In Anbetracht der oben genannten Zahlen ist es nicht hinnehmbar, die Erzeugungsverluste und die damit verbundene Umweltbelastung nur mit einem geringen Prozentsatz zu bewerten, wie dies z. B. beim Kraftwerk Mühlthal geschehen ist.

Im Hinblick auf eine objektive Bewertung aller Aspekte bei der Festsetzung von Mindestwassermengen sollten die Wertmaßstäbe von allen Beteiligten neu definiert werden.

5. Hürden beim Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen in Bayern

Der europäische Wettbewerb in der Stromwirtschaft führt insbesondere bei der kapitalintensiven Stromerzeugung aus Wasserkraft zu verstärktem Kostendruck. Hier wirken sich insbesondere Auflagen im Genehmigungsverfahren, Vorgaben aus dem Landesentwicklungsprogramm und die Dauer der Genehmigungsverfahren nachteilig aus.

Als Barrieren aus dem Landesentwicklungsprogramm sind zu nennen:

- Die Bewilligungszeiten für neue Anlagen betragen 30 Jahre, während in der Schweiz und Österreich 60 bis 80 Jahre zugestanden werden.

- Neue Wasserkraftanlagen sind nur bei gestörtem morphologischen Gleichgewicht des Gewässers oder im Zusammenhang mit Wasserstraßenausbau möglich.
- Ökologie steht vor Ökonomie.

Die Auflagen für ökologische Ausgleichsmaßnahmen sind häufig überzogen und die Ziele auf Dauer nicht haltbar. Hier sind insbesondere zu nennen:

- Umfangreiche, jahrelange ökologische Begleituntersuchungen.
- Hohe Kosten für Ausgleichsflächen und laufende Pflegemaßnahmen.
- Überzogene Restwasserforderungen.

Gerade bei der Formulierung derartiger Auflagen sollten die einzelnen Aspekte sorgfältig abgewogen und bewertet werden, wobei auch wirtschaftliche Gesichtspunkte mit berücksichtigt werden sollten.

Abschließend bleibt zu hoffen, daß die heimische, umweltfreundliche Wasserkraft von Auflagen entlastet wird und Neubauten nicht durch überzogene Forderungen verhindert werden.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.Ing. Hans Haas
Mitglied des Vorstandes der Bayernwerk Wasserkraft AG
Luitpoldstraße 27
84034 Landshut

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [4_1997](#)

Autor(en)/Author(s): Haas Hans

Artikel/Article: [Die energiewirtschaftliche Nutzung der Isar 45-51](#)