



Bund
Naturschutz
in Bayern e.V.

Wasserkraft für den Klimaschutz?

Das Energieszenario des BN

Wartaweil, 04. Juli 2009



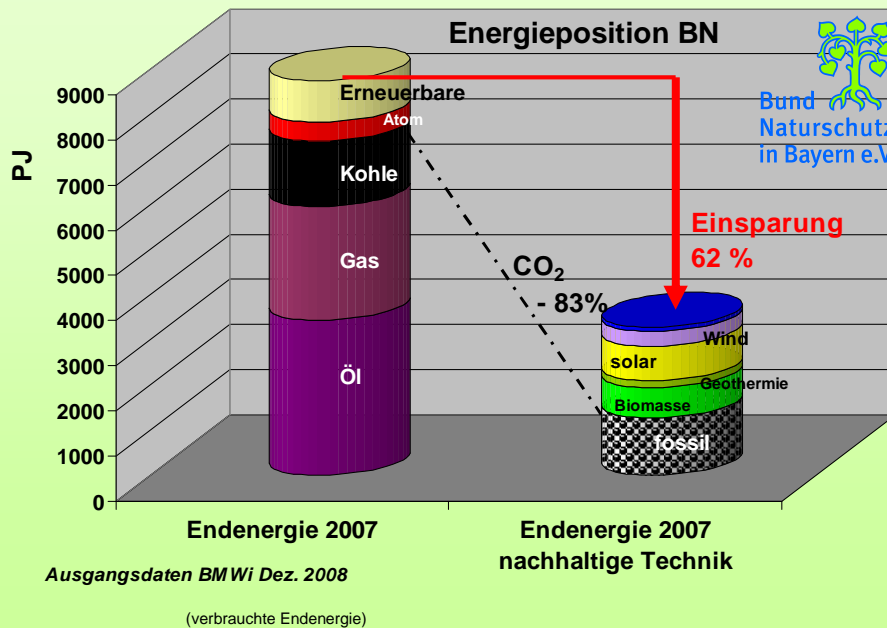
1. Zukunft der Energieversorgung
2. Wasserkraft-Potential
3. Naturschutz = Klimaschutz

Dr. Christine Margraf
 Artenschutzreferentin Südbayern
 Bund Naturschutz in Bayern e.V. (BN)
 Fachabteilung München
 Pettenkoferstraße 10a/1
 80336 München
 christine.margraf@bund-naturschutz.de

1. Zukunft der Energieversorgung



Bund
Naturschutz
in Bayern e.V.



à Reduzierung
CO₂-Ausstoß um
83% möglich.

à **Bayern:**
Reduzierung von
derzeit
100 Mio. T CO₂
(2007)
auf 15 Mio. T/ Jahr
möglich

1. Zukunft der Energieversorgung

◦ Raumwärme Haushalt	200	→	70	$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{Jahr}}$
◦ Treibstoffverbrauch des PKW	8,5	→	3	Liter/100km
◦ Kraft-Wärme-Kopplung	40%	→	80%	Wirkungsgrad
◦ Ökologischer Landbau	19,4	→	6,6	$\frac{\text{GJ}}{\text{ha}}$
◦ NiedrigEnergie Neubauten	200	→	20	$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{Jahr}}$
◦ Haushaltsgeräte inkl. Standby	3000	→	1000	$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{Jahr}}$

1. Zukunft der Energieversorgung

Energieeffizienz:

Wärmedämmung, Gebäudesanierung, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Ökologische Verkehrspolitik, Klimafreundliche Landwirtschaft, energiesparende Produktion in der Wirtschaft, stromsparender Haushalt

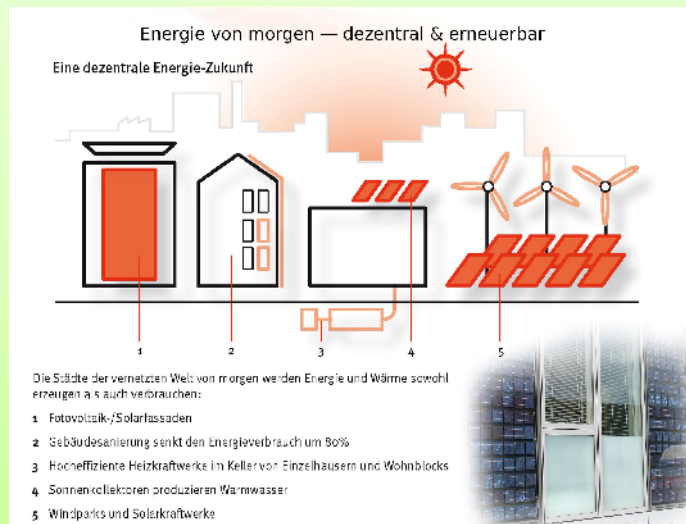
Erneuerbare Energien ausbauen: Photovoltaik, Windkraft, Biomasse, Geothermie

Keine Atomkraft

Keine neuen Kohlekraftwerke

Änderung der **Subventionspolitik**

Gesetzesinitiativen



1. Zukunft der Energieversorgung Energieeffizienz



Einsparung Raumwärme im Altbau (Wärmedämmung der Aussenhaut, Keller und Dachgeschoß, Fenstererneuerung, Heizungserneuerung): **66%**

Einsparung Raumwärme Neubau **90%**

Verlagerung von PKW (über 80% auf unter 50%) auf Bus und Bahn

Einsparung Verkehr 3-Liter-Auto: **65 %**

Einsparung Industrie und Gewerbe: **50 %**

Einsparung Strom aus Kraftwärmekopplung: **50 %**

Übergang vom konventionellen zum ökologischen Landbau: **50%**

Stromverbrauch Haushaltsgeräte: **75%**

USW.

Eingesetzt wurde in diesem Konzept nicht der Technik letzter Schrei (wie z.B. 2-Liter-Auto, Nullenergiehaus, Solarwasserstoff, Brennstoffzelle), sondern diejenige Technik die sich derzeit am Markt etabliert und zu vernünftigen Preisen zu kaufen ist.

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

1. Zukunft der Energieversorgung Energieeffizienz



Der beste Weg ist, Energie gar nicht zu nutzen

Im Zentrum steht die Effizienzrevolution, um die Rolkrepe in die Naturzerstörung erst einmal zu verlangsamen und damit die dringend erforderliche Zeit zu gewinnen. Das ist die wichtigste Voraussetzung, um die denkbar werdende ökologische Selbstzerstörung abzuwenden, die sich aus der heutigen Naturvergessenheit ergibt. Der ökologische Fußabdruck der Menschen übersteigt die Tragfähigkeit der Erde bereits um mindestens ein Drittel, obwohl drei Viertel der Weltbevölkerung erst am Beginn der Industrialisierung stehen.

Eine konsequente Effizienzstrategie ist das Kraftwerk der Zukunft und der Schlüssel, um die deutsche Wirtschaft wettbewerbsfähig zu halten und zukunftsfähig zu machen. Damit können wir nicht nur CO₂ reduzieren, sondern gleichzeitig Geld sparen. Wir können die Zahlungsbilanz entlasten und die Importabhängigkeit bei Rohstoffen verringern. Es sind richtige Ziele, die Visionen von CO₂-Neutralität und Energieautarkie zu konkretisieren. Der beste Weg ist, Energie gar nicht zu nutzen, der zweitbeste ist, sie ungleich effizienter zu nutzen.

Strategie der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat ein integriertes Energie- und Klimaprogramm beschlossen, das bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 eine Reduktion um 40 Prozent bei den Treibhausgasen erreichen soll. Dazu brauchen wir in Deutschland bis zum Ziel Jahr mindestens 30 Prozent erneuerbaren Strom, mindestens 14 Prozent erneuerbare Wärme sowie eine Verdoppelung der Energieproduktivität (3 Prozent Wachstum pro Jahr) und die Steigerung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auf 25 Prozent. Die Umsetzung erfordert zahlreiche Maßnahmen

Der Spielraum ist da. So könnten nach einer Studie des Wuppertal-Instituts bis zum Jahr 2020 allein im Strombereich rund 110 Milliarden Kilowattstunden wirtschaftlich eingespart werden, wenn die heute bekannten Möglichkeiten genutzt werden. Das allein entspricht 20 Prozent der heutigen Stromproduktion und mehr als 90 Prozent der nuklearen Stromerzeugung von 2007. Andere Studien von Prognos, der Fraunhofer-Gesellschaft und sogar vom Energiewirtschaftlichen Institut der Kölner Universität kommen zu ähnlichen Ergebnissen.

Die Effizienzrevolution ist kein Wunschtraum, aber sie muss durchgesetzt werden – gegen den Widerstand der starken Interessen großer Energieanbieter und gegen ein altes Denken.

Weiterführende Informationen:

- Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm
www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klimapakiet_aug2007.pdf
- Hintergrundpapier zum integrierten Energie- und Klimaprogramm
www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/iecp2_hintergrund.pdf
- Nationaler Energieeffizienzplan
www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energieeffizienzplan.pdf

**Michael Müller ist Parlamentarischer
Staatssekretär im Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz und Reaktor-
sicherheit.**



Kontakt:
michael.mueller@bundestag.de
Tel. + 49 (0)30 / 18305 2040

1. Zukunft der Energieversorgung

Intelligente Lösungen ...



Wärmedämmung



schont Klima und Geldbeutel

Wärmeenergie soll im Haus bleiben. Wärmeschutz ist gut für Sie, Ihr Haus, Ihre Finanzen und unser Klima.



... statt Zementierung der bisherigen Energieversorgung und Energieverschwendung

Bild von mev



Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

1. Zukunft der Energieversorgung Beispiel Kraft-Wärme-Kopplung

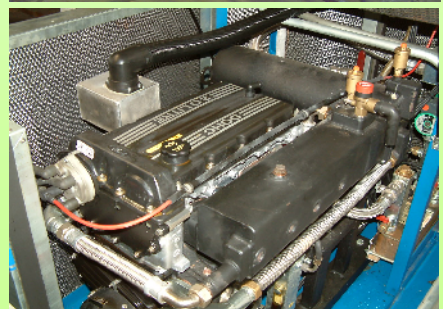


**Hotels, Krankenhäuser, Verwaltungsgebäude,
Wohnsiedlungen**

BHKWs (die Eigenverbrauch abdecken) sind hochwirtschaftlich:
Amortisation in 3 bis 6 Jahren

**Beispiel: Erzbischöfliches
Ordinariat Bamberg**

50.000 kWh Strom und
110.000 kWh Wärme
werden mit mehr als
90% Gesamtwirkungsgrad
produziert



Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

1. Zukunft der Energieversorgung Ökologische Verkehrspolitik



Intelligente Lösungen ...



... statt Zementierung der bisherigen Energieverschwendung



Smile von Greenpeace 1995

1. Zukunft der Energieversorgung Rolle der regenerativen Energien: z.B. Windkraft

BN-Abschätzung zur Zahl der benötigten Standorte in Deutschland:

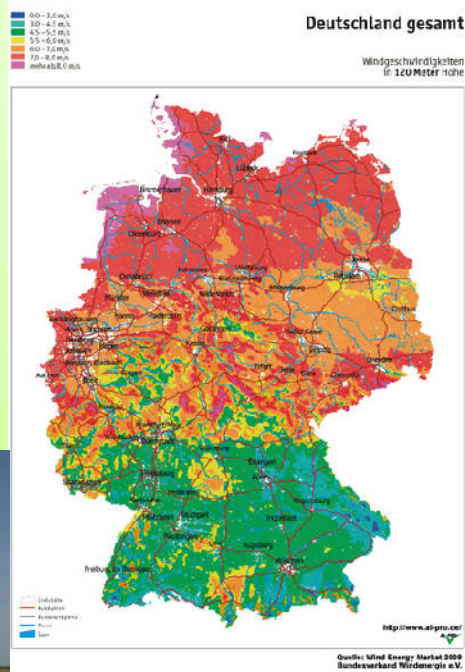
Windhöfliche Gebiete bedecken nach Auswertung vorliegender Studien (z. B. Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien, BMU 2004) mindestens 10% der Landesfläche, überdurchschnittlich in Norddeutschland)

Potentielle Bebauungsdichte für Anlagen von 2000 kW Leistung: 7 Anlagen auf einen km²

Daraus ergibt sich eine potentielle Standortzahl von 250000 WKA an Land.

Mit einer mittleren Leistung von 2000 kW entspräche dies einer Gesamtleistung von 500 000 MW.

Das ist mehr als das 10-fache dessen, was in der Energie-Position des BN an Windkraft benötigt wird.



2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

Übersicht Staffelung	Anzahl der Anlagen		Stromerzeugung			
			Ausbauleistung summiert [kW]		Jahresarbeit summiert [GWh]	
Ausbau leistung	[Stück]	[%]	[kW]	[%]	[GWh]	[%]
[kW]						
0 - 9	1063	25,05	5.754	0,20	21	0,16
10 - 24	1323	31,18	20.708	0,73	90	0,69
25 - 49	758	17,86	26.270	0,92	136	1,04
50 - 99	449	10,58	30.745	1,08	167	1,28
100 - 499	378	8,91	81.056	2,85	444	3,40
500 - 999	53	1,25	36.468	1,28	183	1,40
1000 - 4999	111	2,62	247.952	8,70	1.230	9,41
5000 - 9999	40	0,94	295.579	10,38	1.633	12,49
10000 -	68	1,60	2.104.225	73,86	9.165	70,13
Summen	4.243	100,00	2.848.756	100,00	13.069	100,00

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

Übersicht Staffelung	Anzahl der Anlagen		Stromerzeugung			
			Ausbauleistung summiert [kW]		Jahresarbeit summiert [GWh]	
Ausbau leistung	[Stück]	[%]	[kW]	[%]	[GWh]	[%]
[kW]						
0 - 9	1063	25,05	5.754	0,20	21	0,16
10 - 24	1323	31,18	20.708	0,73	90	0,69
25 - 49	758	17,86	26.270	0,92	136	1,04
50 - 99	449	10,58	30.745	1,08	167	1,28
100 - 499	378	8,91	81.056	2,85	444	3,40
500 - 999	53	1,25	36.468	1,28	183	1,40
1000 - 4999	111	2,62	247.952	8,70	1.230	9,41
5000 - 9999	40	0,94	295.579	10,38	1.633	12,49
10000 -	68	1,60	2.104.225	73,86	9.165	70,13
Summen	4.243	100,00	2.848.756	100,00	13.069	100,00

- Die über **4.000 Kleinwasserkraftanlagen** mit einer Leistung unter 1.000 kW erbringen nur **8% des Wasserkraftstroms** in Bayern.
Das entspricht lediglich **ca. 1,5 % der Gesamtstromerzeugung** in Bayern!

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft: CO₂-Einsparungspotenzial



Stromerzeugung aus Wasserkraft und CO ₂ -Vermeidung	Jahr 2004	
	EEG-Erfahrungsbericht 2007	Energiobilanz Bayern
Erzeugte Strommenge aus Wasserkraft (GWh/a) nicht EEG-vergütet	16.384	
Erzeugte Strommenge aus Wasserkraft (GWh/a) EEG-vergütet	4.016	
Bayern Strommenge aus Laufwasser (ohne Pumpspeicher- und Speicherwasserkraft) nicht EEG-vergütet		9.685*
Bayern Strommenge aus Laufwasser (<= 5 MW Ausbauleistung) EEG-vergütet (GWh/a)		2.257*
davon Strommenge aus Kleiner Wasserkraft (<= 1 MW Ausbauleistung) (GWh/a)		1.037*
vermeidene CO ₂ -Emissionen (Min. t/a) Wasserkraft insgesamt: Bayern I auf Wasserkraft insgesamt	77,9	10,5***
davon CO ₂ -Vermeidung (Mio. t/a) Wasserkraft EEG-vergütet (<= 5 MW Ausbauleistung)	9,0	2,5***
davon CO ₂ -Vermeidung (Mio. t/a) Kleine Wasserkraft (<= 1 MW Ausbauleistung) EEG-vergütet		1,1***

* eigene Schätzungen auf Basis Anlagenstatistik Wasserkraft des LfJ Bayern und der Energiobilanz Bayern

** eigene Schätzung auf Basis der verminderten CO₂-Emissionen lt. EEG-Erfahrungsbericht 2007 mit CO₂-Faktor Braunkohle (1.000 kg/kWh)

*** eigene Schätzung auf Basis der verminderten CO₂-Emissionen lt. EEG-Erfahrungsbericht 2007 mit CO₂-Faktor Steinkohle/Erdaul Kohle/ Erdgas (0.748 kg/kWh)

Zum Vergleich: CO₂-Emissionen in Bayern für das Jahr 2000 lt.

Emissionskataster:

- Bayern gesamt: 115,1 Mio. T (2007: 100 Mio. T)
- Offroad Landwirtschaft (Dieselmotoren): 1,022 Mio. T

(aus: Pregger, Nicklaß, Blank, Haigis, Vabitsch, Theloke, Friedrich, August 2005: Fortschreibung des Emissionskatasters Bayern für das Jahr 2000 - Schlussbericht, im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt - LFU;

Gemessen am CO₂-Gesamtausstoß egalisiert die Kleine Wasserkraft in Bayern je nach Ansatz des CO₂-Faktors 0,7 bis ca. 1%.

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft: CO₂-Einsparungspotenzial



Umweltverträglichkeit kleiner Wasserkraftwerke - Zielkonflikte zwischen Klima- und Gewässerschutz

Endbericht

Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes

bearbeitet vom
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH, Berlin

Jürgen Meyerhoff

Ulrich Peterson

unter Mitarbeit von

Norbert Herrmann

Markus Kehren

Dearbeitung von Kapitel 11
D. Leifeld (Hr.-Guro Dr. K.-H. Leske)

Berlin, Juli 1997

Beitrag zur Vermeidung von Kohlendioxid-Emissionen

Insgesamt gab es 1994 in den alten und neuen Bundesländern 4.633 Wasserkraftanlagen unter einem Megawatt Leistung (FVU-Anlagen und Nicht-FVU-Anlagen) mit einer Nettoengpaßleistung von 388 MW und einer Nettoerzeugung/Einspeisung von 1,16 TWh. Damit haben die kleinen Wasserkraftanlagen einen Anteil an dem aus Wasserkraft gewonnenen Strom von 8,3 Prozent. Bezogen auf den gesamten Stromverbrauch in der Bundesrepublik von 447 TWh aus öffentlicher Versorgung wurden 0,33 Prozent aus kleinen Wasserkraftanlagen gedeckt.

Geht man davon aus, daß bei der Erzeugung einer Kilowattstunde Strom in Deutschland durchschnittlich 0,57 kg Kohlendioxid entstehen, dann wurde durch die Stromerzeugung mittels kleiner Wasserkraftanlagen eine Menge von 826.500 Tonnen Kohlendioxid-Emissionen vermieden. Bezogen auf die Gesamtmenge der Kohlendioxid-Emissionen der Bundesrepublik Deutschland von rd. 897 Mio. t im Jahr 1993 bedeutet dies einen Anteil von 0,09 Prozent. Wäre die von den kleinen Wasserkraftanlagen erzeugte Strommenge mit Hilfe der für die Vergleichsrechnung angenommenen Kraftwerkparke erzeugt worden, dann wären die gesamten Kohlendioxid-Emissionen um 0,1 Prozent höher gewesen.

Gemessen am CO₂-Gesamtausstoß egalisiert die Kleine Wasserkraft (< 1 MW) somit

- in Bayern je nach Ansatz des CO₂-Faktors **0,7 bis ca. 1%**.
- in Deutschland **0,09 %**

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft: CO2-Einsparungspotenzial



Umweltverträglichkeit: kleiner Wasserkraftwerke - Zielkonflikte zwischen Klima- und Gewässerschutz

Endbericht

Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes

bearbeitet vom
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH, Berlin

Jürgen Meyerhoff

Ulrich Petzow

unter Mitarbeit von

Norbert Herrmann

Markus Kehren

Bearbeitung von Kapitel 11
D. Leifeld (Hrsg.-Guro Dr. K.-H. Loake)

Berlin, Juli 1997

Doch kann andererseits gezeigt werden, daß die Wasserkraftanlagen infolge der Eingriffe in Natur und Landschaft zu Kosten führen, die auch aus Sicht der Klimaschutzpolitik nicht zu vernachlässigen sind. Vor diesem Hintergrund erscheint eine nur am Klimaschutz orientierte finanzielle Förderung kleiner Wasserkraftanlagen nicht begründet. Zumal diese Förderungen bisher in keinem erkennbaren Zusammenhang zu Vermeidungs- oder Schadenskosten von Kohlendioxid-Emissionen stehen. Es ist daher zu folgern, daß eine die Betriebskosten deckende Förderung der kleinen Wasserkraftanlagen - insbesondere für Anlagen unter 100 kW Leistung - zu hohe Kosten für die Vermeidung von Kohlendioxid-Emissionen zur Folge hat. Ist das betroffene Gewässer aus Sicht des Gewässerschutzes von besonderem Wert und lassen sich durch ökologische Mindestanforderungen wie Durchgängigkeit und Mindestwasser der Ziele des Gewässerschutzes nicht hinreichend realisieren, dann ist der Vorzicht auf die Nutzung des Fließgewässers die vorzuziehende Alternative. Die Förderprogramme sind vor diesem Hintergrund entsprechend zu überprüfen und zu ändern.

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft: CO2-Einsparungspotenzial



Umweltverträglichkeit: kleiner Wasserkraftwerke - Zielkonflikte zwischen Klima- und Gewässerschutz

Endbericht

Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes

bearbeitet vom
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH, Berlin

Jürgen Meyerhoff

Ulrich Petzow

unter Mitarbeit von

Norbert Herrmann

Markus Kehren

Bearbeitung von Kapitel 11
D. Leifeld (Hrsg.-Guro Dr. K.-H. Loake)

Berlin, Juli 1997

oxid-Emissionen. So wichtig die Mobilisierung vielfältiger Einsparungs- und Vermeidungsmöglichkeiten auch ist, so gehören die kleinen Wasserkraftanlagen weder zu den zur Zeit kostengünstigsten Möglichkeiten noch können sie einen entscheidenden Beitrag zur Begrenzung des anthropogenen Treibhauseffektes liefern.

Jenseits davon, daß die weitere Erschließung des Potentials kleiner Wasserkraftwerke vor dem Hintergrund der damit verbundenen Kosten zunächst keine Priorität für die Klimaschutzpolitik zukommt, ist schließlich die grundlegende Voraussetzung für den Klimaschutz, daß durch eine Veränderung der relativen Preise die Knappheit der Atmosphäre als Aufnahmemedium für Kohlendioxid-Emissionen den Verursachern angezeigt wird. Die heutige Praxis, den Bau von (kleinen) Wasserkraftanlagen zu fördern, aber den Emittenten die kostenlose Nutzung der Atmosphäre zu gestatten, führt letztlich nur dazu, daß die Kohlendioxid-Emissionen weiter ansteigen und gleichzeitig schützenswerte Gewässer verbaut werden.

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft



Weiterentwicklung der
Ausbaustrategie Erneuerbare Energien
Leitstudie 2008



| Reihe Umweltpolitik |

Tabelle 1: Eckdaten des LEITSZENARIOES 2006, speziell Beiträge der erneuerbaren Energien

	2005	2007	2010	2020	2030	2040	2050
Primärenergie, PJ/a	14469	13842	13855	12044	10252	8972	8066
Primärenergie EE, PJ/a	665	932	1317	1953	2599	3210	3343
Anteil EE an PEV; %	4,7	6,7	9,5	16,2	25,4	35,9	47,3
Endenergie, PJ/a	9740	9473	8996	8133	7238	6469	5945
Endenergie EE, PJ/a	602	807	968	1480	2019	2552	3045
Anteil EE an EEV; %	6,0	8,6	10,7	18,2	27,9	39,4	52,1
Strom-Endenergie, PJ/a	1852	1829	1871	1791	1637	1622	1568
Strom-End-EE, PJ/a	279	314	361	524	688	1194	1464
Anteil EE, %	12,3	17,2	19,3	34,8	53,9	73,6	87,0
Wärme-Endenergie, PJ/a	4850	4905	4805	4033	3400	2019	2480
Wärme-End-EE, PJ/a	292	325	385	579	765	971	1198
Anteil EE, %	6,0	6,6	8,4	14,4	22,4	33,3	48,3
Kraftstoff-Endenergie, PJ/a	2529	2599	2521	2308	2051	1828	1796
Kraftstoff-EE, PJ/a	81	157	220	277	325	337	483
Anteil EE, %	3,2	6,4	8,7	12,0	16,8	20,1	26,9
Bruttostromverbrauch, TWh/a	612	617	617	586	562	555	563
EE-Erzeugung, TWh/a	83,8	87,5	104	178	282	337	472
Anteil EE, %	10,4	14,2	16,9	30,4	50,1	60,5	80,3
Primärenergie, PJ/a	14469	13842	13855	12044	10252	8972	8066
Erneuerbare Energien	665	932	1317	1953	2599	3210	3343
Mineralöl	5154	4878	4855	4219	3458	2653	2387
Kohlen	3570	3503	2071	2244	1321	707	301
Erdgas, Erdöl, Gas, Erdgas	3205	3136	3315	3260	2873	2103	1536
Fossile Energien, gesamt	12025	11377	11141	9732	7652	5768	4223
Kernenergie	1779	1533	1397	360	0	0	0
Energieproduktivität BIP/PEV (1990 = 100)	130	142	149	202	269	336	394
Verringerung der CO ₂ - Emissionen seit 1990; %	15,6	17,2	23,7	35,7	62,7	67,1	78,5
Durch EE vermiedene CO ₂ - Emissionen, Mio. t/a	85	115	129	192	271	356	416

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

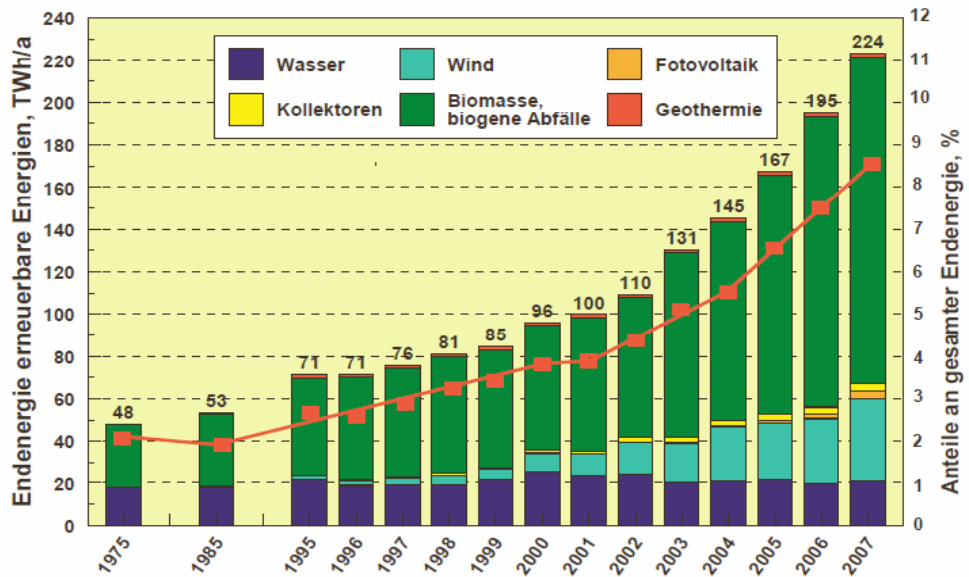


Abbildung 1: Endenergiebeitrag erneuerbarer Energien nach Energiequellen 1975 – 2007

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

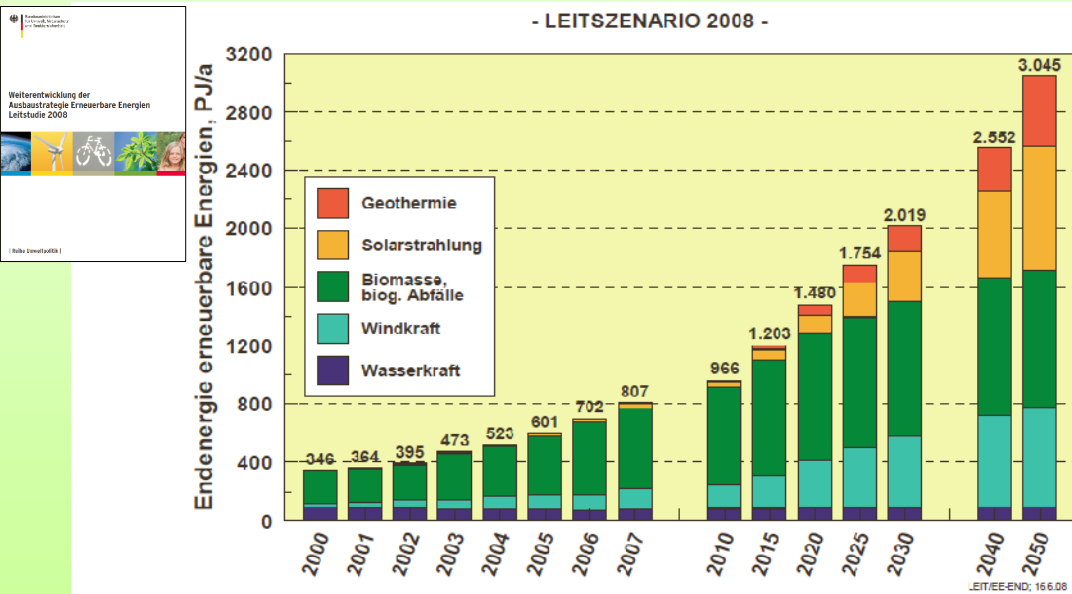


Abbildung 3: Entwicklung des Endenergiebeitrags der EE im LEITSZENARIO 2008 bis 2050

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

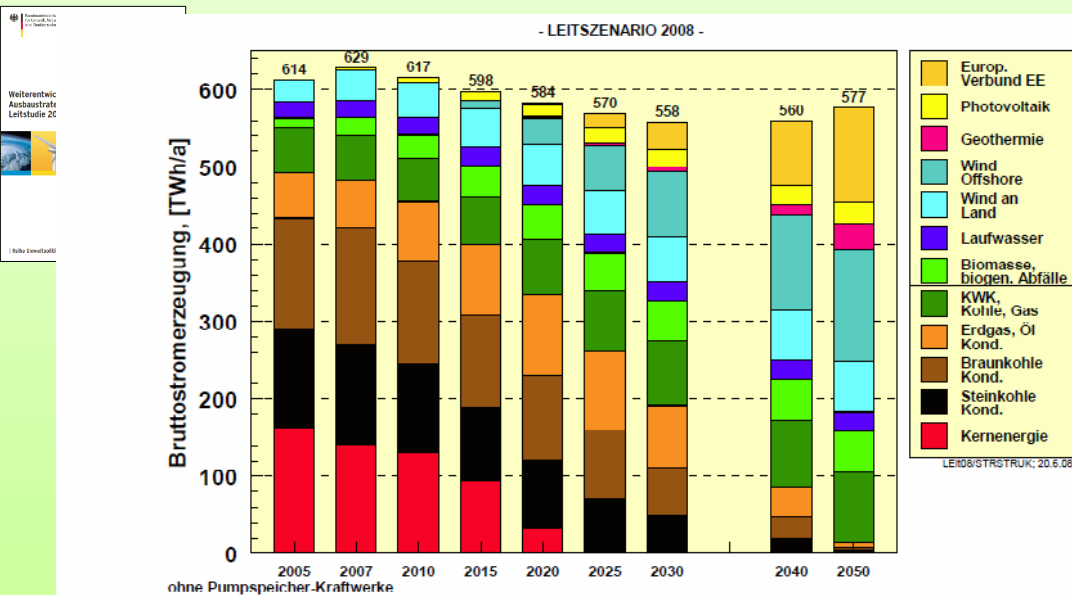


Abbildung 5: Struktur der Bruttostromerzeugung im LEITSZENARIO 2008 nach Energiequellen und Kraftwerksarten

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

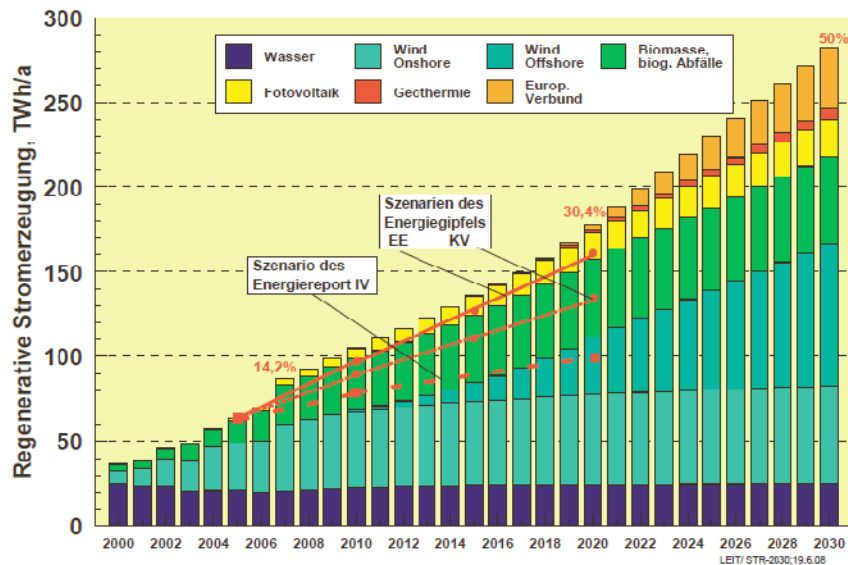
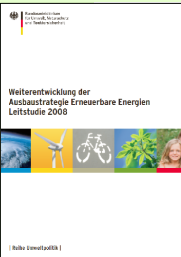


Abbildung 4: Stromerzeugung aus EE im LEITSZENARIO 2008 unter den Bedingungen des aktuellen EEG; Vergleich mit den Szenarien des Energiepfels und des Energiereport IV

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft



Fazit: Der Beitrag der Wasserkraft zur Stromerzeugung bleibt bis 2050 im Rahmen der jährlichen Schwankungsbreite und hat damit auch an der Reduzierung der CO₂-Emissionen um 78,5% (gg. 1990) und am Ausbau der erneuerbaren Energien praktisch keinen Anteil – ganz im Gegensatz z.B. zur Windenergie

Tabelle 1: Stromerzeugung erneuerbarer Energien Im LEITSZENARIO 2008

In TWh/a	2000	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2040	2050
Wasserkraft	24,9	20,7	22,5	23,9	24,3	24,5	24,6	24,8	24,8
Windenergie	7,6	39,5	46,0	60,7	87,2	114,7	142,2	186,7	209,3
- Onshore	7,6	39,5	44,8	49,6	53,5	55,8	58,1	63,7	66,9
- Offshore	-	-	1,2	11,1	33,7	58,9	84,1	123,0	142,4
Fotovoltaik	0,1	3,5	6,2	11,0	15,5	18,7	21,9	25,3	27,7
Biomasse	4,1	23,7	30,2	39,8	46,2	48,8	51,4	53,8	53,8
- Biogas, Klärgas u.a.	1,7	12,0	15,6	21,9	25,6	26,0	26,3	26,3	26,3
- feste Biomasse	0,6	7,4	10,3	13,6	16,3	18,5	20,8	23,2	23,2
- biogener Abfall	1,8	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Erdwärme	-	0	0,1	0,6	1,8	3,9	6,0	14,7	35,7
EU-Stromverbund	-	-	-	-	3,0	19,4	35,8	82,0	121,0
- solartherm. KW	-	-	-	-	1,0	8,5	18,2	52,0	91,0
- andere Quellen	-	-	-	-	2,0	10,9	17,6	30,0	30,0
EE-Strom gesamt	36,7	87,5	105,1	136,1	178,2	230,0	282,1	387,2	472,4

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft, z.B. im Lkr. Oberallgäu

Fraunhofer PEESA
Institut
Solare Energiesysteme

Potentiale erneuerbarer und effizienter
Stromerzeugung im Allgäu (PEESA)

Schlussbericht

Berichtsersteller:
Thomas Erge
Andreas Klär
Hermann Laukamp
Christian Sauer

Fraunhofer-Institut
für Solare Energiesysteme ISE
Heliosstraße 2
79110 Freiburg

Freiburg, 22. Mai 2008

Im Auftrag der
Allgäuer Überlandwerk GmbH (AÜW)
Kempten

AÜW
Strom
für das Allgäu

Ausgabe 1.4

Zusammenfassung Ergebnisse

Folgende Tabelle und Grafik geben einen Überblick über die Ressourcen erneuerbarer und effizienter Stromerzeugung, die technischen und wirtschaftlichen Potentiale der einzelnen Energieträger, sowie die jeweilige Stromproduktion aus dem Jahr 2006.

Techno- logie	Ressourcen UG	technisches Stromer- zeugung- potential	Anlagenzahl techn. Strom- erz.potential	wirtschaft- liches Zubau- potential	Stromer- zeugung 2006
PV	13,8 Mio. m ² Gesamtdachfläche	310 GWh/a	26 000 Dächer	280 GWh/a	21 GWh, 2 000 Anl.
Wind	26 Gebiete	750 GWh/a	150 WFA	260 GWh/a	30 GWh, 11 WFA
Wasser		1.200 GWh/a	340 WKA	14 GWh/a	130 GWh, 98 WKA
KWK (fossil)	Wärmebedarf: 2.400 GWh/a	800 GWh/a	900 BHKW mit je 200 kW	830 GWh/a	0,3 GWh, 16 BHKW
Biomasse - Holz	225.000 t Holz/a (zur energetischen Nutzung)	103 GWh/a	22 Holzkraft- werke mit je 750 kW	17 GWh/a	9 GWh, 2 HKW
Biomasse - Biogas	80.000 GV, 33.000 ha Grün- land, 50.000 t Reststoffe	400 GWh/a	320 Anlagen mit je 200 kW	3 GWh/a	5 GWh, 28 Anlag.

Vergleich der Stromerzeugung bestehender Anlagen mit dem technischen und wirtschaftlichen Zubaupotential im Landkreis Oberallgäu und Kempten.

Es existieren erhebliche technische und wirtschaftliche Potentiale für erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung. Technische und wirtschaftliche Potentiale weichen zum Teil erheblich voneinander ab. Lediglich bei der Photovoltaik lässt sich das technische Potential unter den Rahmenbedingungen des aktuellen EEG auch wirtschaftlich vollständig erschließen. Bei der Windenergie wird das wirtschaftliche Potential durch das im Regionalplan definierte Ausschlussgebiet erheblich eingeschränkt. Eine Erschließung der Wasserkraftpotentiale stehen die strengen umweltrechtlichen Auflagen entgegen. Die Potentiale fossiler KWK in Verbindung mit Nahwärme sind nur bei einem hohen Anschlussgrad potentieller Wärmekunden wirtschaftlich realisierbar. Forstwirtschaftliche Biomasse zur energetischen Nutzung in KWK-Anlagen steht aufgrund der Konkurrenz von stofflicher und energetischer Nutzung nur eingeschränkt zur Verfügung. Die wirtschaftliche Errichtung von Biogasanlagen ist aufgrund gestiegener Rohstoffkosten und der dezentralen, extensiven Viehwirtschaft im Oberallgäu derzeit nicht möglich.

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

2. Zukunft der Energieversorgung Rolle der Wasserkraft

Fazit:

Die Potentiale der zusätzlichen Energie-Erzeugung und CO₂-Einsparung durch neue Wasserkraftwerke sind äußerst gering.

Insbesondere der Beitrag neuer Kleinwasserkraftwerke (< 1 MW) zur CO₂-Einsparung würde im Promille-Bereich liegen (aktueller Beitrag: in BY: < 1%, in Dtl: < 0,1% am CO₂-Gesamtausstoß).

Vergleicht man zudem Leistung, Stromerzeugung und die Potentiale neuer Kleinwasserkraftwerke mit der Windkraft, wird der geringe Beitrag noch deutlicher und angesichts der größeren Schäden noch unverhältnismäßiger.

Solange die enormen Potenziale der natur- und umweltverträglichen Einsparung (!) nicht genutzt sind, verbietet sich jede CO₂-Einsparung, die mit neuen Eingriffen verbunden ist.

In diesem Zusammenhang ist auch „Naturschutz = Klimaschutz“ stärker zu thematisieren und einzufordern.

Beispiel:

1 Wasserkraftanlage 500
KW mit Jahresarbeit von ca.
2.000 MWh/ Jahr

1 Windkraftanlage mit ca. 2
MW (neuere Technik) kann
je nach Standort
ca. 4.200 MWh/ Jahr
arbeiten

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

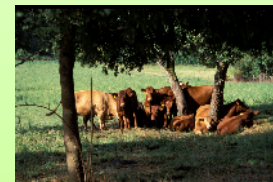
3. Klimaschutz = Naturschutz / Naturschutz = Klimaschutz



■ **Moorschutz, Waldschutz:** Natürliche CO₂-Senken durch Torfbildung in Mooren, Humusbildung in natürlichen Grasländern und Wäldern. In wachsenden Mooren wird durch Torfbildung in erheblichem Umfang CO₂ festgelegt (bis zu 1.500 kg CO₂-C-Äquivalente/ ha und Jahr). „Die Umwandlung natürlicher Ökosysteme, insbesondere durch Rodung von Wäldern, aber auch durch deren Umwandlung in intensiv genutzte Forsten und Plantagen, durch Entwässerung von Mooren und landwirtschaftliche Erschließung natürlicher Grasländer, hat in den letzten Jahrzehnten etwa ein Viertel der anthropogenen CO₂-Emissionen verursacht.“ (Epple, BfN, 2006)



■ **Extensive klima- und naturverträgliche Landnutzung** mit angepasster Düngung und Schutz der Böden vermeidet CO₂-Ausstoß. Ökologisch verträgliche Landnutzungsformen (z.B. ökologische Landwirtschaft) haben einen niedrigeren Ausstoß von klimaschädlichen Gasen. Biologischer Pflanzenbau braucht weniger als die Hälfte der Energie des konventionellen Anbaus (Verzicht auf energieaufwändigen mineralischen Stickstoffdünger, geringere Futtermittelzukäufe etc.).



■ **Renaturierung und Reaktivierung von Flüssen/ Auen/ Feuchtgebieten** verbessert Wasserhaushalt der Landschaft und puffert durch Klimawandel zunehmende Schwankungen (Extremniederschläge, Dürren) ab. Ebenso die **Verbesserung des gesamten Landschaftswasserhalts** durch Verbesserung der Wasserrückhaltefähigkeit.



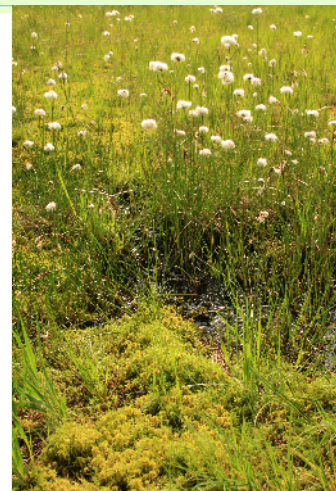
Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

3. Klimaschutz = Naturschutz / Naturschutz = Klimaschutz



Relevanz des Treibhausgas-Austausches von deutschen und bayerischen Mooren

- ➔ Gesamt-Kohlenstoff in dt. Mooren mind. **1200 Mio t C**
Anteil Bayern mind. **185 Mio t C** (NIR 2007 und eigene Berechnungen; weite Schwankungen!!)
- ➔ potenzielle Emissionen bei vollständiger Mineralisation zu CO₂ entsprechen für Deutschland mind. **4400 Mio. t CO₂** und für Bayern mind. **675 Mio. t CO₂**
- ➔ dies entspräche für Deutschland ca. dem **4,5-fachen** der jährlichen Gesamtemissionen bzw. für Bayern dem **8-fachen der jährlichen Gesamtemissionen**
- ➔ Schätzungen der gesamten aktuellen Treibhausgasbilanz deutscher Moore gehen von ca. **36** (NIR 2007) bis **44 Mio t CO₂-Äquiv. a⁻¹** (Freibauer et al., in Vorb.) aus. Anteil Bayern ca. **5,5 bis 6,8 Mio t CO₂-Äquiv. a⁻¹**
- ➔ Die anthropogenen Treibhausgasemissionen aus Mooren entsprechen damit bis ca. **4,5%** der deutschen Gesamtemissionen bzw. bis **ca. 8 % für Bayern** und sind damit eine Hauptquelle



Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

3. Klimaschutz = Naturschutz / Naturschutz = Klimaschutz



Klimaschutz durch Moorschutz

Maximalpotenzial der Klimaentlastung durch Moorschutz in Bayern (Kenntnisstand 2007)

Hochmoore: ca. 55.000 ha

degradiert: 50.000 ha

Wenn vollständig renaturierbar (mit 15 t CO₂ Äquiv. / ha*a) :
Klimaentlastung von 750.000 t CO₂ Äquiv. / a

Niedermoore: ca. 150.000 ha

degradiert: 150.000 ha ?

Wenn vollständig renaturierbar (mit 30 t CO₂ Äquiv. / ha*a) :
Klimaentlastung von 4.500.000 t CO₂ Äquiv. / a

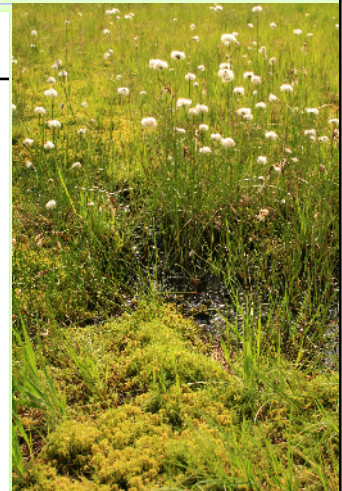
Maximalpotenzial der Klimaentlastung:

Bayern: ca. 5.25 Mio t CO₂ Äquiv. / a

BRD: ca. 35 Mio t CO₂ Äquiv. / a

Zum Vergleich: Bayern plant von 83.3 Mio t CO₂ (2003) auf
80 Mio t CO₂ (2010) zu reduzieren

Aber: Schätzungen die weitere detaillierte Forschung erfordern



Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

3. Klimaschutz = Naturschutz / Naturschutz = Klimaschutz



Ökolandbau = Klimaschutz

Vermeidbare Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft

(Gesamt-Emission 2005: ca. 111 Mio. T CO₂-Äquivalente)

- durch vollständige Umstellung auf Ökolandbau:
27 Mio. T CO₂äq
- durch Wiedervernässung von Mooren und Verzicht auf Grünlandumbruch:
37 - 42 Mio. T CO₂äq

(Quellen: interner Bericht zur Agrarministerkonferenz 2.-26.09.08, in L. Ribbe im Kritischen Agrarbericht 2008 / Hirschfeld, J. et al. „Unterschätzte Potentiale“ im Kritischen Agrarbericht 2009)

**Solange diese Einsparmöglichkeiten nicht
genutzt werden, verbietet sich jede CO₂-
Einsparung, die – wie die Wasserkraft mit
neuen Eingriffen verbunden ist!**

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

3. Klimaschutz = Naturschutz / Naturschutz = Klimaschutz



Gewässerschutz = Klimaschutz

03.03.2009: Forscher des Bremer PMP für Marine Mikrobiologie (www.mpi-bremen.de) und Uni Aarhus: **Insektenlarven und Weichtiere aus belasteten Gewässern emittieren Lachgas**

Aquatische Insektenlarven, Muscheln und Schnecken u.a. Filtrierer und Detritusfresser (Tiere, die mit ihrer Nahrung viele Bakterien zu sich nehmen), emittieren Lachgas, besonders in Gewässern, die mit Nährstoff Nitrat belastet sind. Das Lachgas wird von den Bakterien im Darm der Tiere gebildet. Die Bakterien finden im Darm keinen Sauerstoff → Nitratatmung → aus Nitrat wird Lachgas gebildet.

In ihrem natürlichen Lebensraum, dem Gewässergrund, setzen nitratatmende Bakterien Lachgas weiter zu klimaschädlichem Stickstoffgas um. Im Darm ist die Verweilzeit dafür zu kurz.

Jene Lebewesen, die in unbelasteten Gewässern leben, emittieren kaum Lachgas. In Gewässern mit hohem Nährstoffeintrag / erhöhtem Nitrat-Gehalt leben Filtrierer und Detritusfresser oft besonders zahlreich. Die Emissionen von Lachgas sind in nitratreichen Gewässern „neben der natürlichen Emission von Lachgas aus dem Sediment um etwa 15% darüber“.

Der Einsatz für saubere Gewässer und geringere Nitrateinträge ist also noch relevanter für den Klimaschutz als bisher gedacht.

Solange diese Einsparmöglichkeiten nicht genutzt werden, verbietet sich jede CO2-Einsparung, die – wie die Wasserkraft mit neuen Eingriffen verbunden ist!

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf

3. Naturschutz = Klimaschutz



Wieviele Kilowatt ist eine Wasseramsel wert? Gewässerschutz oder Wasserkraft

Bernd Uhrmeister

Ein kontrovers diskutiertes Thema: Das kleine artreiche Amselweibchen (Alcedo atthis) ist hier doch Mitglied der Tierwelt zwischen bewaldeten Naturschutz- und einem Umwandlungs- oder zu tiefen Eingriffen in lebensfähige Strukturen. Die kleinen Vögelchen sind auch – nur noch ohne Präsenz unserer Ökosysteme – in einem naturnahen Zustand überlebt, während die meisten eine Anpassung der Wasserkraftnutzung fordern – die zumeist die Zerstörung der unerschöpflichen Frischwasserressourcen und die damit verbundene Verschlechterung der Lebensbedingungen der Amselweibchen, über die Schotter- und Kieswerke, die das Gewässer umgeben, über die Schotter- und Kieswerke, die das Gewässer umgeben, über die Schotter- und Kieswerke, die das Gewässer umgeben...

Wasserkraft ist ein Wasseramsel wert?

Um die heutige Nutzung der Wasserkraft zu verändern, ist ein Rückblick auf deren Geschichte sinnvoll. Eine der Quellen, die die Wasserwirtschaft speisen, sind die Abflüsse sogenannter Kraftwerks-Lieferkanäle. Eine solche der Menschen in einem gewissen Abstand abfließen und gleichzeitig in die Täler, die im Beginn des letzten Jahrhunderts die Wälder kahlten im Sinne des Herbes. Zu spät schickten sich Menschen diesen abfließenden Wasserströmen zu. Die Wasserkraft ist ein Wasseramsel wert, als das sie der Lärmen haben mit herkömmlicher Zerstörung vor in den Jahren...

„Gesunde Ökosysteme sind gegenüber dem Klimawandel unempfindlicher und daher besser in der Lage, die Ökosystemdienstleistungen aufrechtzuerhalten, von denen unser Wohlstand und Wohlergehen abhängt. Sie sind der Kernpunkt jeder Anpassungspolitik.“

Deshalb müssen sogenannte konventionelle Belastungen, die für die Fragmentierung, die Verschlechterung, die übermäßige Nutzung und die Verschmutzung von Ökosystemen verantwortlich sind, reduziert werden („Klimasicherung der Ökosysteme“).

(EU-Kommission 2007)

Bund Naturschutz, Dr. Christine Margraf



Isarhorn, GAP, Foto: M. Schödl