



Potenzialanalyse erneuerbarer Energien



Energieautarkie 2035

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sollen

als Grundlage für die weiteren Konzeptionen in der Stadt und um im Landkreis dienen mit dem Ziel, die Energieautarkie unter anderem über die Substitution fossiler Energieträger zu erreichen

Energieautarkie bis 2035

Deckung des in der Region benötigten Gesamtenergieverbrauchs (Wärme, Strom, Kraftstoffe) mittels der in der Region vorhandenen regenerativen Energiequellen unter Ausschluss von Stoff- und Energieimporten aus anderen Regionen mit der Möglichkeit von Exporten von Stoffen und Energien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Potenzialanalyse = Eröffnungsbilanz

Eröffnungsbilanz für den Landkreis Bamberg

Fraunhofer Institut wurde im April
2009 mit der Erstellung beauftragt

- Förderung durch das BMU mit 80%
der Kosten
- Restlichen Kosten aufgeteilt zwischen
Stadt und Landkreis Bamberg nach
Einwohnerzahl
- E.ON Bayern Umweltpreis 2009
20.000 €



Zielstellung des Projekts

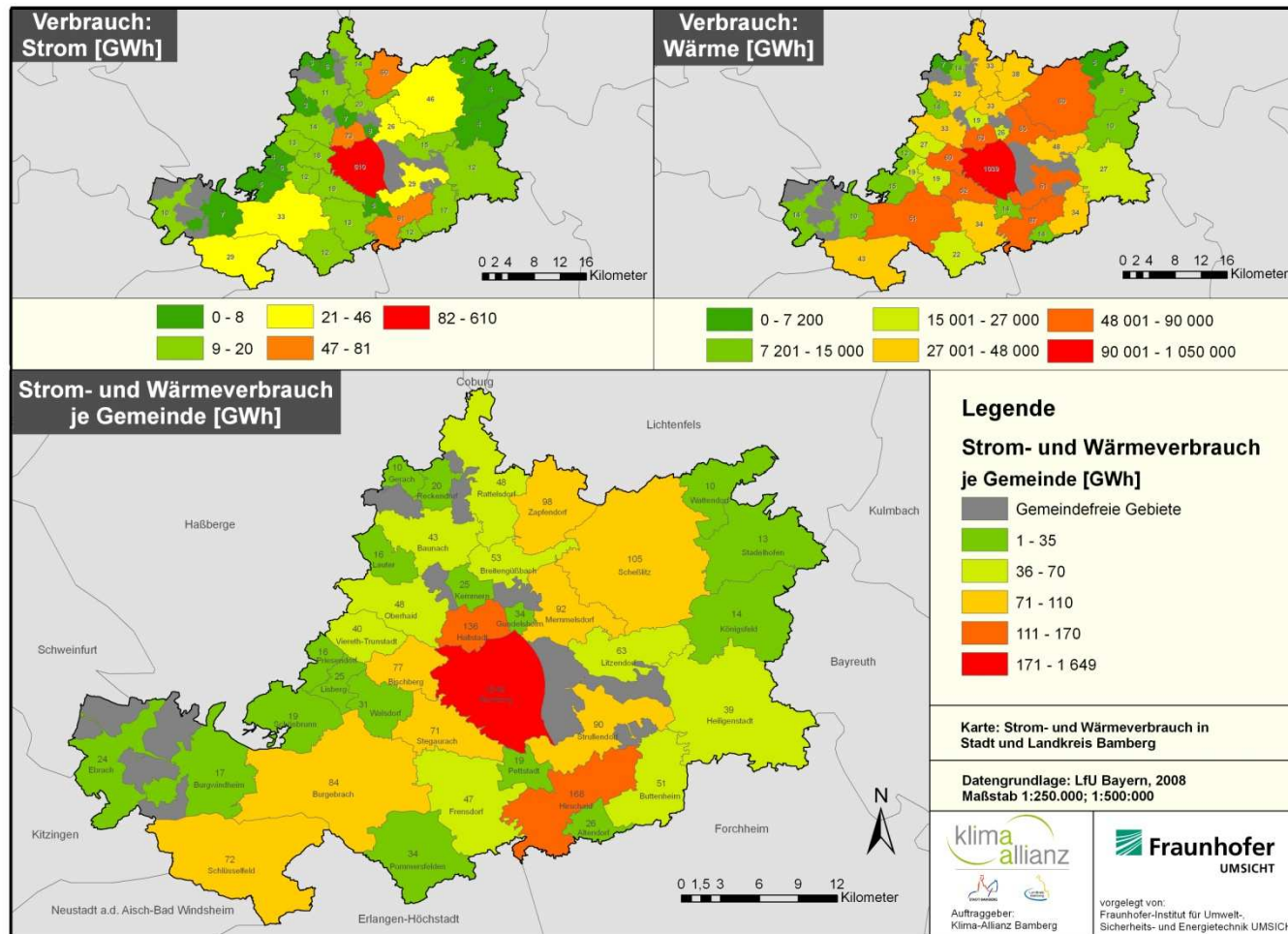
- Analyse der vorhandenen Daten zum Energieverbrauch und zum Bestand Erneuerbarer Energien in der Region
- Feststellung der Potenziale erneuerbarer Energien in der Region
- Entscheidungsgrundlage zur Energieversorgung für Gewerbe, öffentliche Einrichtungen und Privathaushalte
- Aus Energie- und CO₂-Bilanzen:
Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Region
→ Ziel: Energieautarkie 2035 (Klimaallianz)



Datenerfassung

- Der Wärmeverbrauch wurde da keine konkreten Daten nicht vorhanden waren durch den temperaturbereinigten Energiebedarf mittels auf die Wohnfläche bezogener Kennwerte ermittelt (kWh/m²), mit der tatsächlichen Wohnfläche berechnet
- Erfassung der leitungsgebunden Verbrauchsdaten im Gas- und Stromsektors auf Grundlage der Daten der Netzbetreiber
- Erneuerbare Energiedaten aufgrund der Einspeisevergütung nach dem EEG für Biomasse, Photovoltaik, Wasser- und Windkraft
- Daten für solarthermische Anlagen und Wärmepumpen von der BAFA

Energieverbrauch



Gesamtenergieverbrauch



Energieverbrauch 2008				
Gemeinde	Stromverbrauch	Wärmeverbrauch	Kraftstoffe	Erdgas
	kWh	kWh	Diesel und Benzin	kg/a
			l/a	
Altendorf	12.392.000	14.022.000	1.730.186	0
Buttenheim	16.505.000	34.289.000	3.843.325	14.200
Hirschaid	80.633.000	87.414.000	9.194.972	38.543

Energieverbrauch pro EW

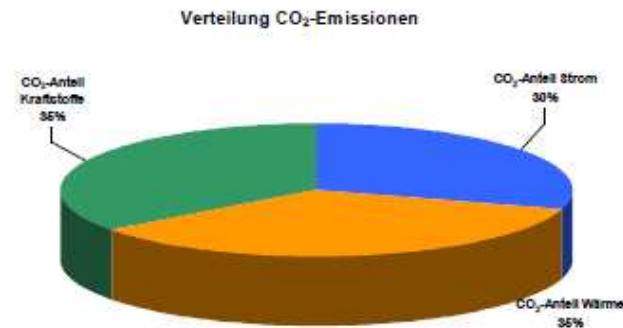
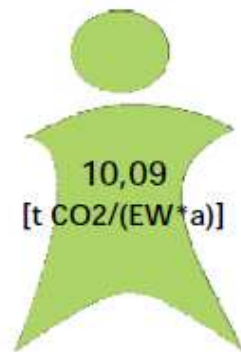
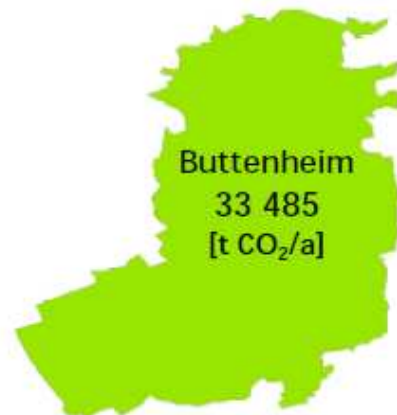
Energieverbrauch				
Gemeinde	Einwohner	Stromverbrauch	Wärmeverbrauch	Kraftstoffe
	Stand:	pro EW	pro EW	Diesel und Benzin
	31.12.2008	im Jahr	im Jahr	pro EW
Altendorf	1.939	6.391	7.232	892
Buttenheim	3.346	4.933	10.248	1.149
Hirschaid	11.707	6.888	7.467	785

- 15 Betriebe in Buttenheim verbrauchen ca. 50 % des Stroms

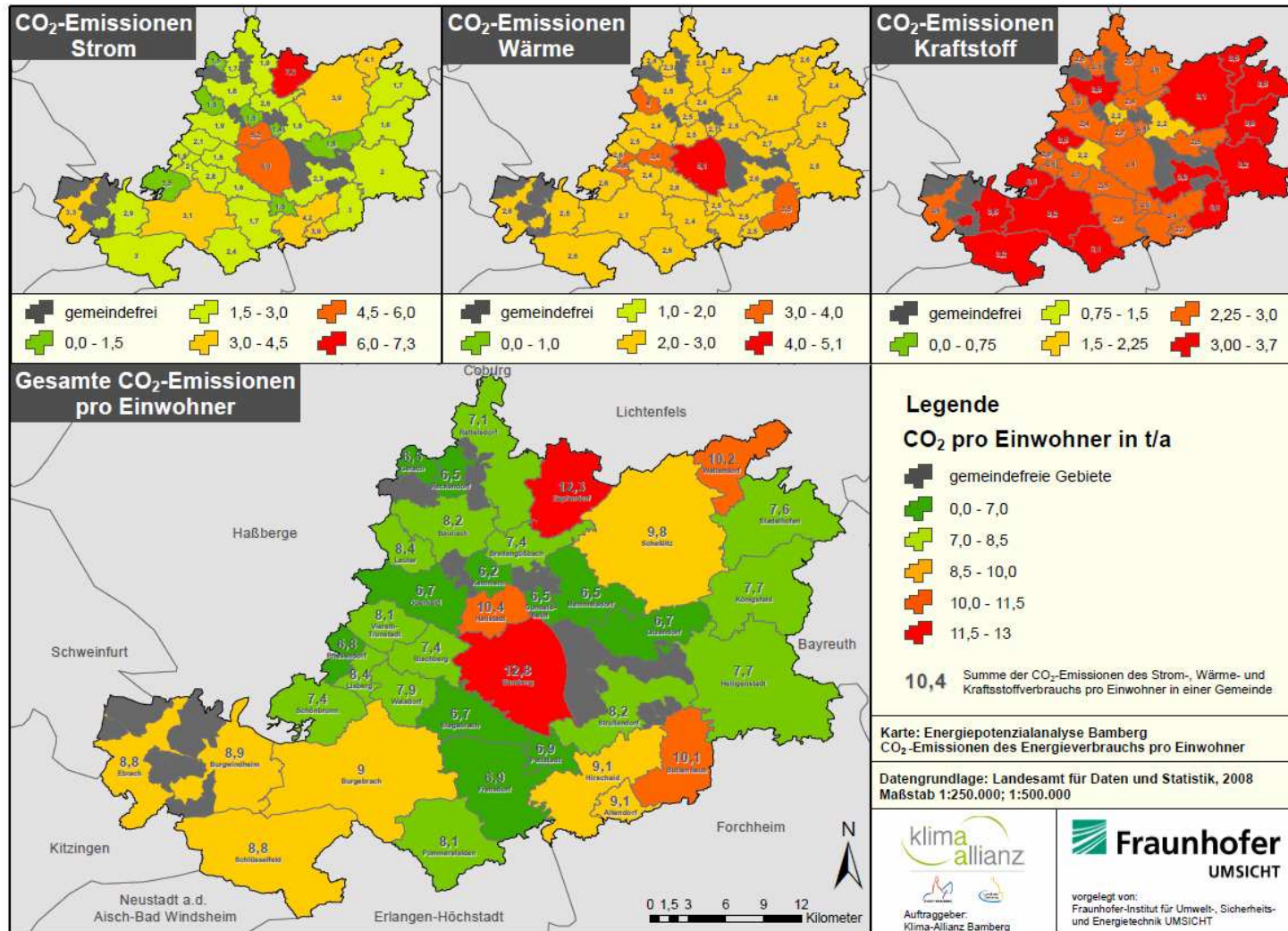
Verbrauch Strom, Wärme, Kfz-Strom Buttenheim

CO ₂ -Ausstoß	[t/a]	CO ₂ -Anteil [%]	Bezugsjahr
CO ₂ -Anteil Strom	9 986	29,8	2007
CO ₂ -Anteil Wärme	11 658	34,8	2007
CO ₂ -Anteil Kraftstoffe	11 641	35,4	2007
CO ₂ -Ausstoß gesamt	33 485	100,0	2007

Quelle
[Öko-Institut-2007], umgerechnet
[Öko-Institut-2007], umgerechnet
[Öko-Institut-2007], umgerechnet
[Öko-Institut-2007], umgerechnet



CO₂-Bilanz



EE-Quellen Bestand Strom 2008



Gemeinde	Strom Gesamt 2008 kWh	Erneuerbare Energien 2008					Gesamt kWh	Anteil %
		Biomasse kWh	Wasserkraft kWh	Windkraft kWh	Solar kWh			
Altendorf	12.392.000	22.000	0	0	41.000	63.000	0,51%	
Buttenheim	16.505.000	37.000	0	3.179.000	256.000	3.472.000	21,04%	
Hirschaid	80.633.000	433.000	141.000	0	1.493.000	2.067.000	2,56%	
	109.530.000	492.000	141.000	3.179.000	1.790.000	5.602.000	5,11%	

EE-Quellen Bestand Strom 2009



Gemeinde	Strom Gesamt 2008 kWh	Erneuerbare Energien 2009					Gesamt kWh	Anteil %
		Biomasse kWh	Wasserkraft kWh	Windkraft kWh	Solar kWh			
Altendorf	12.392.000	771.964	0	0	93.939	865.903	6,99%	
Buttenheim	16.505.000	292.910	0	3.054.497	1.287.491	4.634.898	28,08%	
Hirschaid	80.633.000	737.372	131.844	0	1.940.857	2.810.073	3,49%	
	109.530.000	1.802.246	131.844	3.054.497	3.322.287	8.310.874	7,58%	

Buttenheim

**Biomasseanlage ab 17.09.2009 und Steigerung des Solarstromes
um 1.000.000 kWh**

Stromanteil EE der Klimaallianz Bamberg (2008) liegt bei 18,70 %

EE-Quellen Bestand Wärme



Gemeinde	Wärme	Erneuerbare Energien 2008			Gesamt kWh	Anteil %
	Gesamt 2008 kWh	Biomasse kWh	Geothermie kWh	Solar kWh		
Altendorf	14.022.000	1.295.000	60.000	140.000	1.495.000	10,66%
Buttenheim	34.289.000	2.216.000	18.000	288.000	2.522.000	7,36%
Hirschaid	87.414.000	8.730.000	194.000	871.000	9.795.000	11,21%
	135.725.000	12.241.000	272.000	1.299.000	13.812.000	10,17%

Wärmeanteil EE der Klimaallianz Bamberg (2008) liegt bei 17,29 %

EE-Quellen Bestand

Anteil erneuerbarer Energie



Gemeinde	Strom/Wärme	EE	Anteil
	Gesamt 2008 kWh	Gesamt 2008/2009 kWh	EE-Gesamt %
Altendorf	26.414.000	2.360.903	8,94%
Buttenheim	50.794.000	7.156.898	14,09%
Hirschaid	168.047.000	12.605.073	7,50%
	245.255.000	22.122.874	9,02%

Wertschöpfung



Preise	0,23 €	0,075 €	1,40 €	1,00 €	Jährliche	Pro
Gemeinde	Strom	Wärme	Kraftstoff	Flüssiggas	Energiekosten	Einwohner
	kWh	kWh	l/a	kg/a	€	€
Altendorf	12.392.000	14.022.000	1.730.186	0	6.324.070 €	3.261,51 €
Buttenheim	16.505.000	34.289.000	3.843.325	14.200	11.762.680 €	3.515,45 €
Hirschaid	80.633.000	87.414.000	9.194.972	38.543	38.013.144 €	3.247,04 €
Energieträger	109.530.000	135.725.000	14.768.483	52.743	56.099.894 €	1.717,12 €

Kosten Energieträger	25.191.900 €	10.179.375 €	20.675.876 €	52.743 €
-------------------------	--------------	--------------	--------------	----------

Steigerung der Energiekosten um jährlich 5% (Buttenheim)

588.134 €

Potenzialberechnung

Berechnungsgrundlagen

- **Windkraft:**

Bei einer Windkraftanlage mit 2 MW Leistung können durchschnittlich an einem Standort im Landkreis Bamberg 3,5 Mio. kWh_{el} Strom erzeugt werden.

- **Solar:**

1 m² solartechnisch genutzte Fläche produziert im Durchschnitt 416 kWh_{th} bzw. 95 kWh_{el}.

- **Geothermie:**

Eine Wärmepumpe mit 12 kW Leistung erbringt bei durchschnittlich 1.800 Betriebsstunden einen Ertrag von 5,4 MWh pro Jahr

Potenzialberechnung

Berechnungsgrundlagen

- **Holzfeuerung**

Ein 15 kW-Scheitholzkessel deckt einen durchschnittlichen Wärmebedarf von vier Einwohner; jeweils $3.750 \text{ kW}_{\text{th}}/\text{Einwohner}$.

- **Biogas:**

Eine 150 KW Anlage produziert bei Wirkungsgraden von 47,5 % thermisch und 37,5 % elektrisch $1,3 \text{ Mio. kWh}_{\text{th}}$ und $1,03 \text{ Mio. kWh}_{\text{el}}$.

Potenzialberechnung

folgende Bereiche

- **Biomasse aus Landwirtschaft**
 - Biogas aus Silomais
 - Biogas aus Gülle
 - Biogas aus Grünschnitt
 - Verbrennung KUP
- **Biomasse aus Forstwirtschaft**
 - Einzelfeuerung der Haushalte
 - Nutzung in Heizkraftwerken
- **Biomasse aus Abfall**
 - Biogas aus Biotonne
- **Solarthermie**
- **Fotovoltaik**
- **Oberflächennahe Geothermie**
- **Windkraft**
- **Wasserkraft**

Potenzial

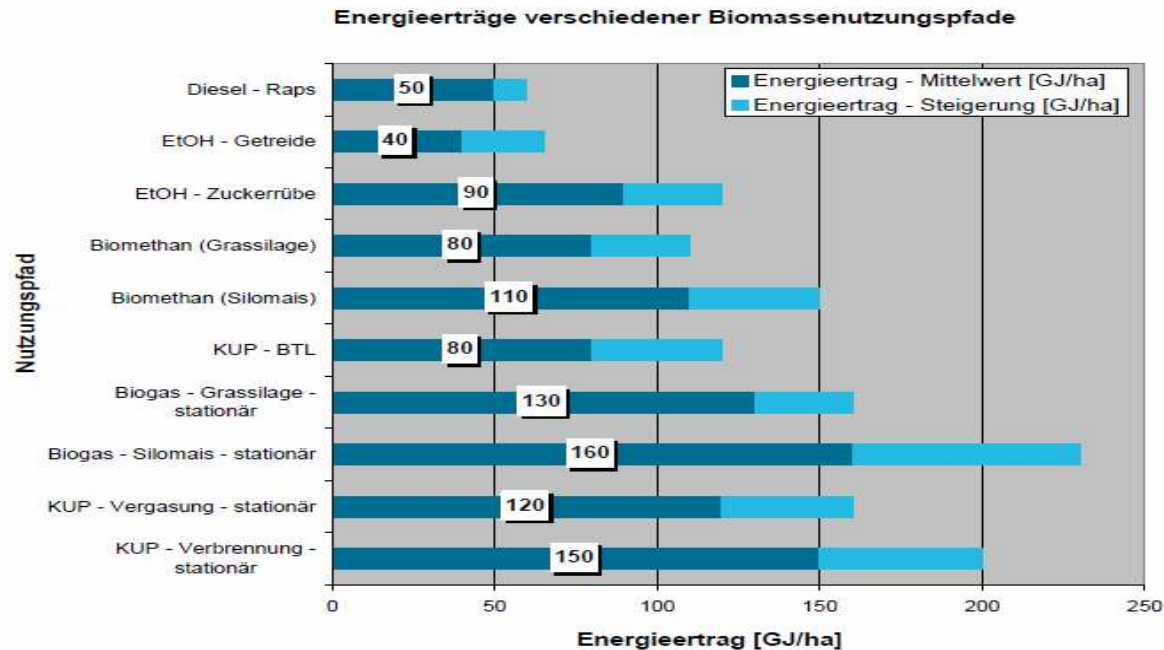
Landwirtschaftliche Biomasse

- Die Werte für Silomais und Grassilage beziehen sich auf 15 % der Ackerfläche je Gemeinde
- Güllepotenzial wurde auf Basis des Viehbestandes von Rindern und Schweinen ermittelt (Region 143 + 870 + 558 = 1.571 Rinder)
- Für die die Wirkungsgrade des BHKWs wurden 47,5 % thermisch und 37,5 % elektrisch als Durchschnittswert angenommen
- Gegenwärtig erfolgt keine Nutzung von Holz aus Pappeln oder Weiden aus Kurzumtriebsplantagen



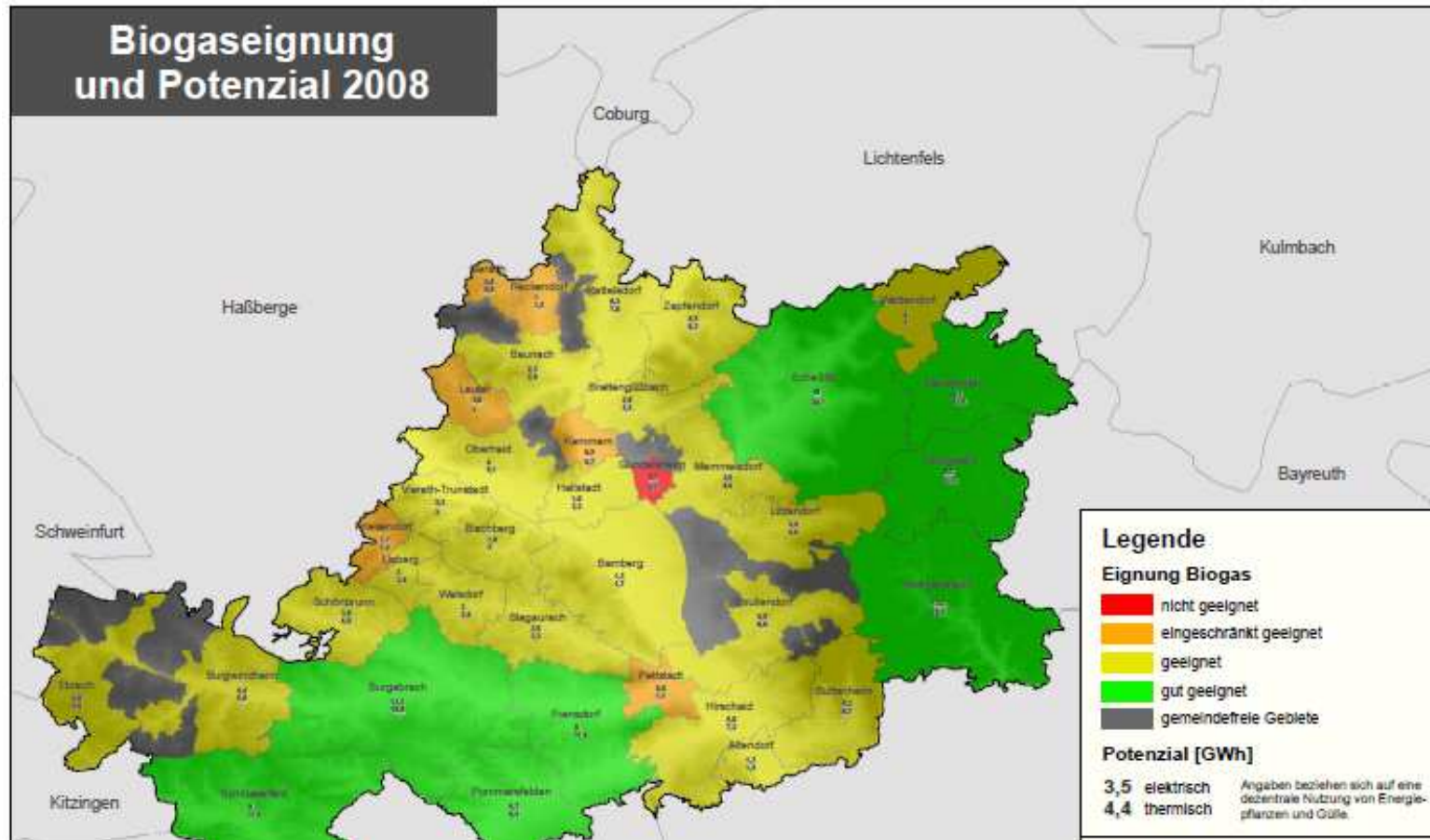
Potenzial

Energieerträge verschiedener Biomassenutzungspfade



- Die Nutzung von Silomais und Grassilage in Biogasanlagen sowie der Anbau von Kurzumtriebsplantagen zur Bereitstellung von Wärmeenergie die effektivste Verwertung

Biogaspotenzial



Biogaspotenzial

im Jahr 2008 und 2035 bei 100 %iger Nutzung

- Anteil der Fläche erhöht sich im Jahr 2008 von 15% auf 33,9 % im Jahre 2035
- Flächenzunahme resultiert aus veränderter Demographie,
- höhere Hektarerträge aller Feldfrüchte und
- veränderter Ernährungsgewohnheiten

Gemeinde	Silomais	Silomais	Grassilage	Grassilage	Gülle	Gülle
	2008	2008	2008	2008	[MWh _{th}]	[Mwh _{el}]
	[MWh _{th}]	[Mwh _{el}]	[MWh _{th}]	[Mwh _{el}]		
Altendorf	1 379	1 088	1 121	884	115	90
Buttenheim	5 311	4 190	4 315	3 404	1 360	1 072
Hirschaid	5 705	4 501	4 636	3 657	1 635	1 292
Gemeinde	Silomais	Silomais	Grassilage	Grassilage	Gülle	Gülle
	2035	2035	2035	2035	[MWh _{th}]	[Mwh _{el}]
	[MWh _{th}]	[Mwh _{el}]	[MWh _{th}]	[Mwh _{el}]		
Altendorf	3 988	3 146	2 774	2 189	115	90
Buttenheim	15 358	12 116	10 684	8 429	1 360	1 072
Hirschaid	16 498	13 015	11 477	9 054	1 635	1 292

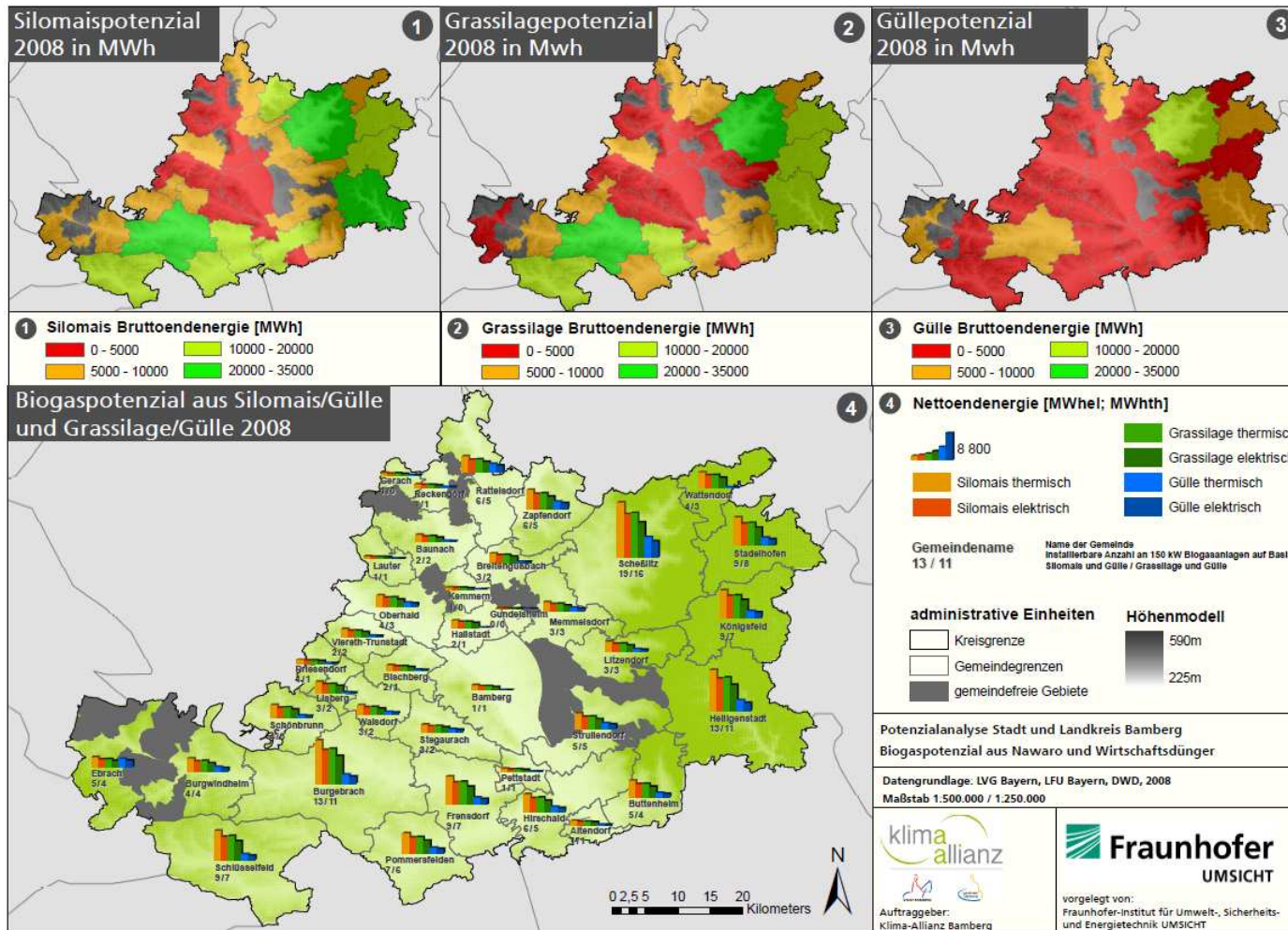
Biogaspotenzial

installierbare 150 kW Biogasanlagen

- Anlagen in dieser Größenordnung sind am verbreitetsten
- Großer Verwertungsanteil an Rinder- und Schweinegülle möglich
- Durch gemeindeübergreifende In- und Exporte an Substrat kann das Anlagenpotenzial je Gemeinde größer sein

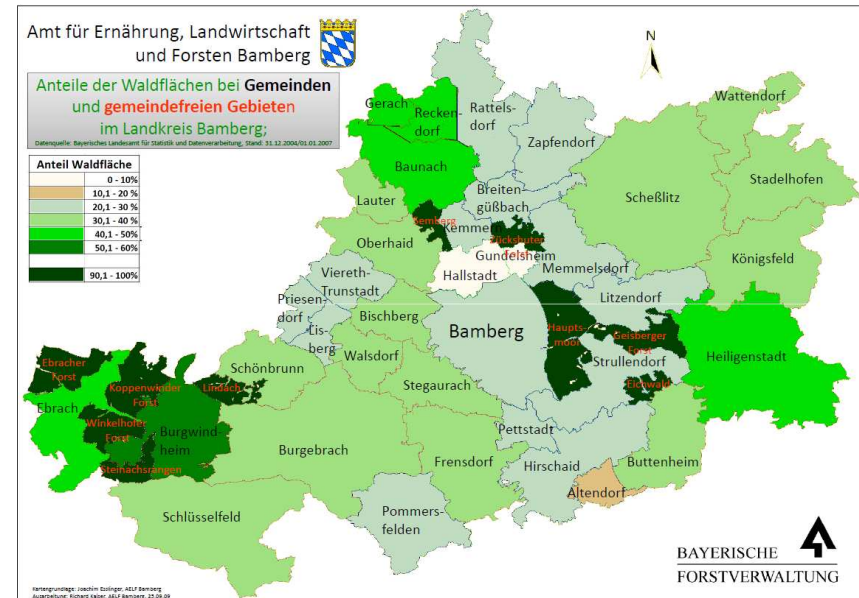
Gemeinde	Silomais- Gülle 2008 [Anzahl]	Grassilage- Gülle 2008 [Anzahl]	Silomais- Gülle 2035 [Anzahl]	Grassilage- Gülle 2035 [Anzahl]
Altendorf	1,2	1	3,2	2,2
Buttenheim	5,2	4,4	12,9	9,3
Hirschaid	5,7	4,9	14	10,1

Biogaspotenzial Silomais/Grassilage/Gülle

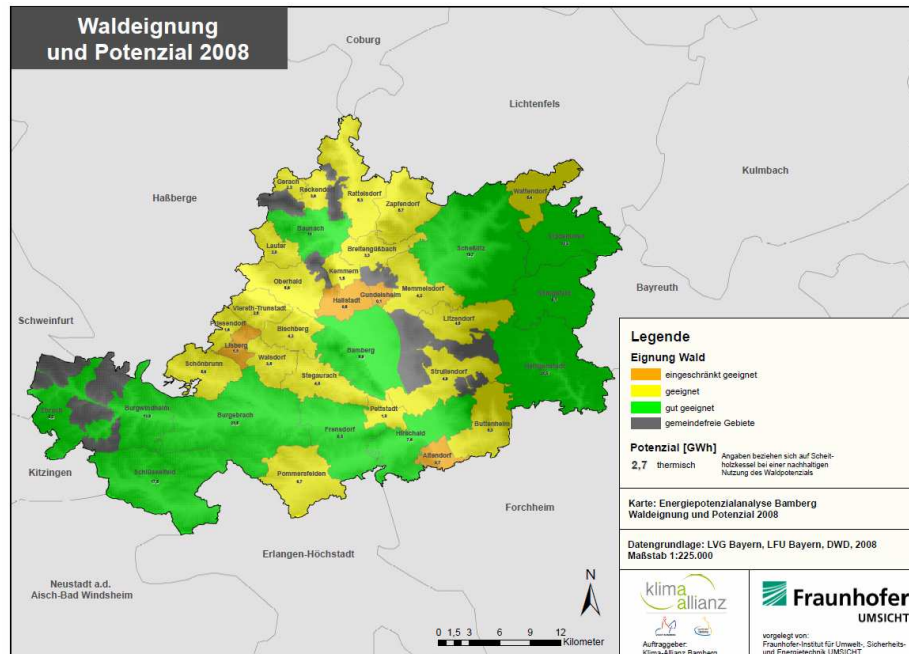


Biomassepotenzial aus Forstwirtschaft

- Nutzbare Waldfläche aus der bayerischen Potenzialstudie zum Waldenergieholz
- Waldflächen nur innerhalb der Gemeinden
- Keine gemeindefreien Gebiete
- Durchschnittlicher Kennwert für den Heizwert ermittelt
- 1 Fm entspricht 2.350 kWh
- Nutzbares Potenzial von 8,148 MWh/ha Waldbestand



Biomassepotenzial aus Forstwirtschaft



Waldreichsten Gebiete sind die gemeindefreien Gebiete

Gesamtfläche von 90,85 km².

Ebracher Forst (11,67 km²)

Eichwald (4,33 km²)

Geisberger Forst (10,32 km²)

Hauptsmoorwald (20,82 km²)

Koppenwinder Forst (12,89 km²)

Lindach (6,27 km²)

Semberg (4,50 km²)

Steinachsranzen (5,75 km²)

Winkelhofer Forst (8,52 km²)

Zückshuter Forst (5,78 km²)

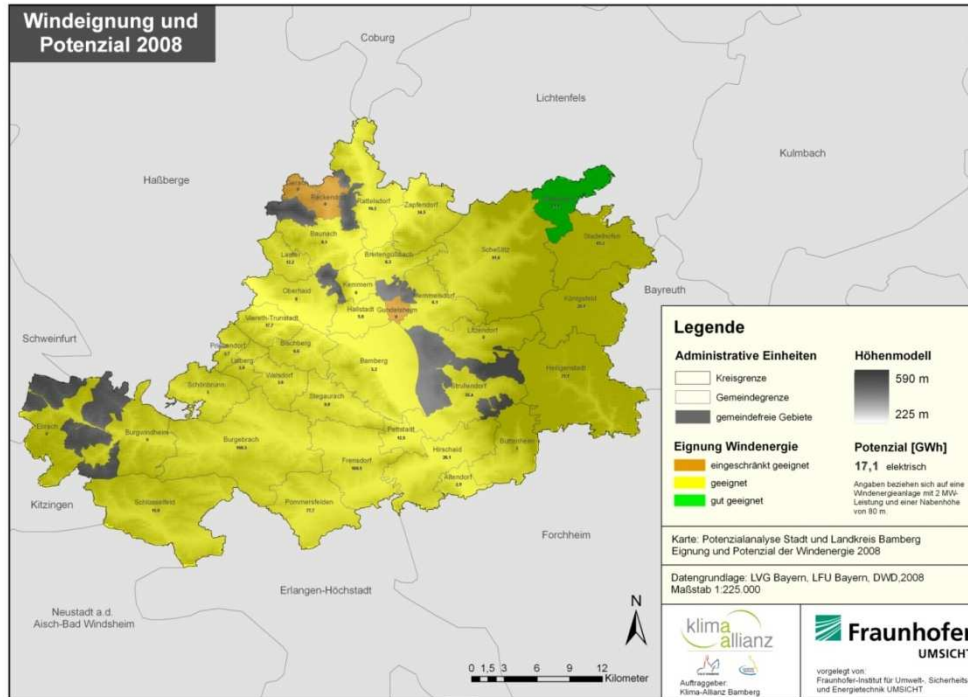
Biomassepotenzial aus Forstwirtschaft



Wirkungsgrad: Scheitholzessel 80 %_{th}
HKW 70%_{th} und 15 %_{el}

Gemeinde	Waldfläche [ha]	Scheitholzessel [MWh_{th}]	HKW [MWh_{th}]	HKW [MWh_{el}]
Altendorf	110	717	627	134
Buttenheim	968	6 313	5 523	1 184
Hirschaid	1 165	7 594	6 645	1 424

Windpotenzial



Angaben beziehen sich auf eine Windenergieanlage mit 2 MW-Leistung und einer Nabenhöhe von 80 m

Windgeschwindigkeit nimmt mit der Höhe zu. Bis 500 m über NN Zunahme gering. Oberhalb von 500 m über NN wird die Höhenabhängigkeit ausgeprägter.

Windenergie ist grundsätzlich in allen Kommunen möglich. Wattendorf bietet die besten Bedingungen.

Windkraft Anlagen in Buttenheim



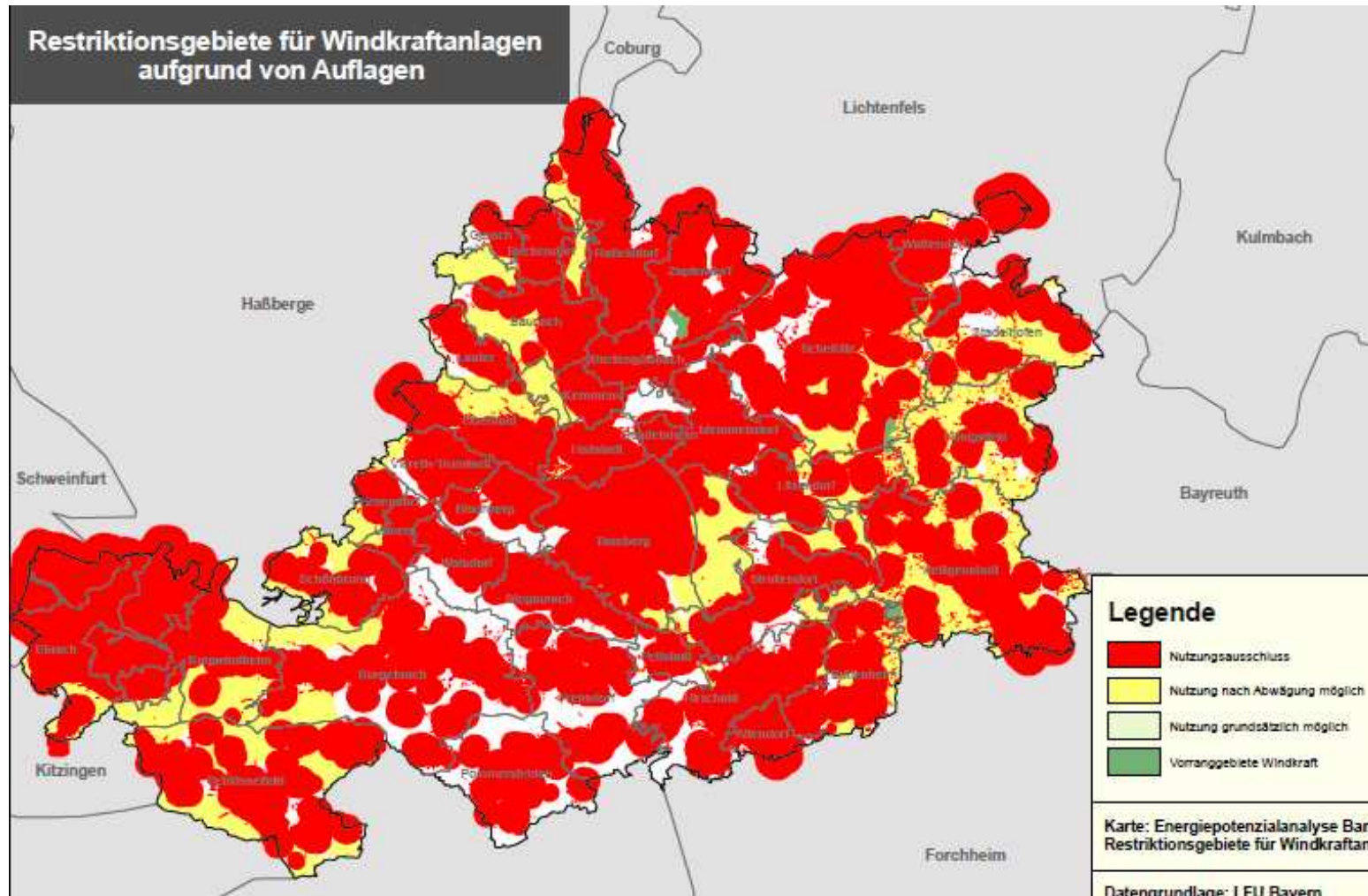
Inbetriebnahme	PLZ	Ort	Strasse	Anlagen-schlüssel	Anlagen-typ	Nennleistung (kW)	kWh	Euro
12.12.2005	96155	Buttenheim	DE/Nicht zugeord	E218750110	Windkraft	1.500	3.054.597	260.557,10 €
03.12.2007	96123	Litzendorf	Ellerbergstr.	E218750110	Windkraft	1.500	2.340.408	191.679,41 €
03.12.2007	96123	Litzendorf	Ellerbergstr.	E218750110	Windkraft	1.500	2.340.408	191.679,41 €
						4.500	7.735.413	643.915,92 €

Windpotenzial

- Stark abhängig von der Genehmigungslage
- Grundsätzlich LSG als Standorte ausgeschlossen
- Gängige Abstandsgrößen 3 bzw. 5-facher Rotorabstand gewählt



Windpotenzial



Kommunen mit Windpotenzial

Gemeinde	Anzahl_min	Ertrag_kWh_min_DWD	durchschnittlicher_Ertrag_min
Altendorf	1	2.878.259	3.046.147
Baunach	3	9.306.327	3.381.922
Bischberg	2	6.595.956	3.717.697
Breitengüßbach	2	6.260.181	3.214.035
Burgebrach	64	190.252.544	2.935.970
Buttenheim	1	3.046.147	3.699.042
Frensdorf	38	109.541.730	2.887.095
Hallstadt	2	5.756.518	2.878.259
Heiligenstadt	5	21.106.795	3.885.584
Hirschaid	9	26.072.219	2.902.243
Königsfeld	5	20.099.469	4.221.359
Lauter	4	12.184.588	3.046.147
Lisberg	1	3.885.584	3.465.866
Memmelsdorf	2	6.092.293	3.309.970
Pettstadt	4	12.520.361	3.130.090
Pommersfelden	26	77.688.830	2.994.489
Priesendorf	1	3.717.697	3.437.884
Rattelsdorf	6	19.284.207	3.067.133
Scheßlitz	27	91.647.667	3.726.091
Schlüsselfeld	5	15.902.284	3.137.960
Schönbrunn	1	3.046.147	3.096.513
Stadelhofen	15	65.167.143	3.558.493
Stegaurach	3	9.809.990	3.269.997
Strullendorf	11	35.354.374	3.275.084
Viereth-Trunstadt	5	17.749.045	3.549.809
Walsdorf	1	3.549.809	3.549.809
Wattendorf	7	31.060.497	4.613.096
Zapfendorf	10	34.490.765	3.158.072
Summe	261	844.067.426	3.362.709

Windkraftanlagen im Landkreis Bamberg



Inbetriebnahme	PLZ	Ort	Strasse	Nennleistung(kW)	kWh 2008	Euro
01.07.1998	96199	Zapfendorf	Sassendorfer Weg	1.100	1.444.070	131.410,37
12.12.2005	96155	Buttenheim	DE/Nicht zugeord	1.500	3.179.200	271.185,79
12.12.2005	91332	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.179.200	271.185,79
12.12.2005	91332	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.179.200	271.185,79
12.12.2005	31332	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.179.200	271.185,79
12.12.2005	91332	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.179.200	271.185,79
03.12.2007	96123	Litzendorf	Ellerbergstr.	1.500	2.370.115	194.112,42
03.12.2007	96124	Litzendorf	Ellerbergstr.	1.500	2.370.115	194.112,42
				10.500	22.080.300	1.744.154

Inbetriebnahme	PLZ	Ort	Strasse	Nennleistung(kW)	kWh 2009	Euro
01.07.1998	96199	Zapfendorf	Sassendorfer Weg	1.100	1.278.506	116.344,05
12.12.2005	96155	Buttenheim	DE/Nicht zugeord	1.500	3.054.597	260.557,10
12.12.2005	96155	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.054.597	260.557,10
12.12.2005	96155	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.054.597	260.557,10
12.12.2005	96155	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.054.597	260.557,10
12.12.2005	96155	Heiligenstadt	DE/Nicht zugeord	1.500	3.054.597	260.557,10
03.12.2007	96123	Litzendorf	Ellerbergstr.	1.500	2.340.408	191.679,41
03.12.2007	96124	Litzendorf	Ellerbergstr.	1.500	2.340.408	191.679,41
				10.500	21.232.307	1.686.144

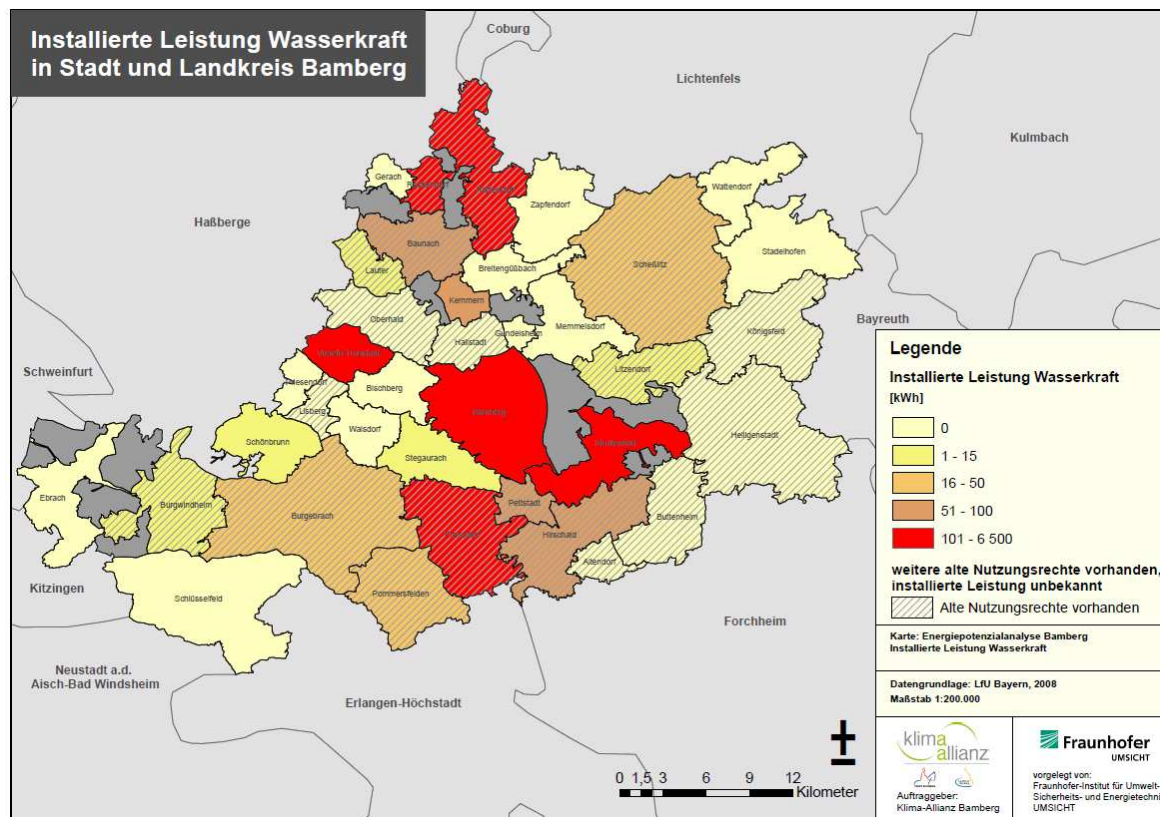
Windpotenzial



Gemeinde	Anlagenzahl min [Anzahl]	Anlagenzahl max [Anzahl]	Stromertrag min [(MWh/a)]	Stromertrag max [(MWh/a)]	durchschnittl. Stromertrag je Anlage [MWh/a]
Altendorf	1	1	2.878.259	3.046.147	3.046
Buttenheim	1	18	3.046.147	66.582.759	3.699
Hirschaid	9	9	26.072.219	26.072.219	2.902
	11	28	31.996.625		

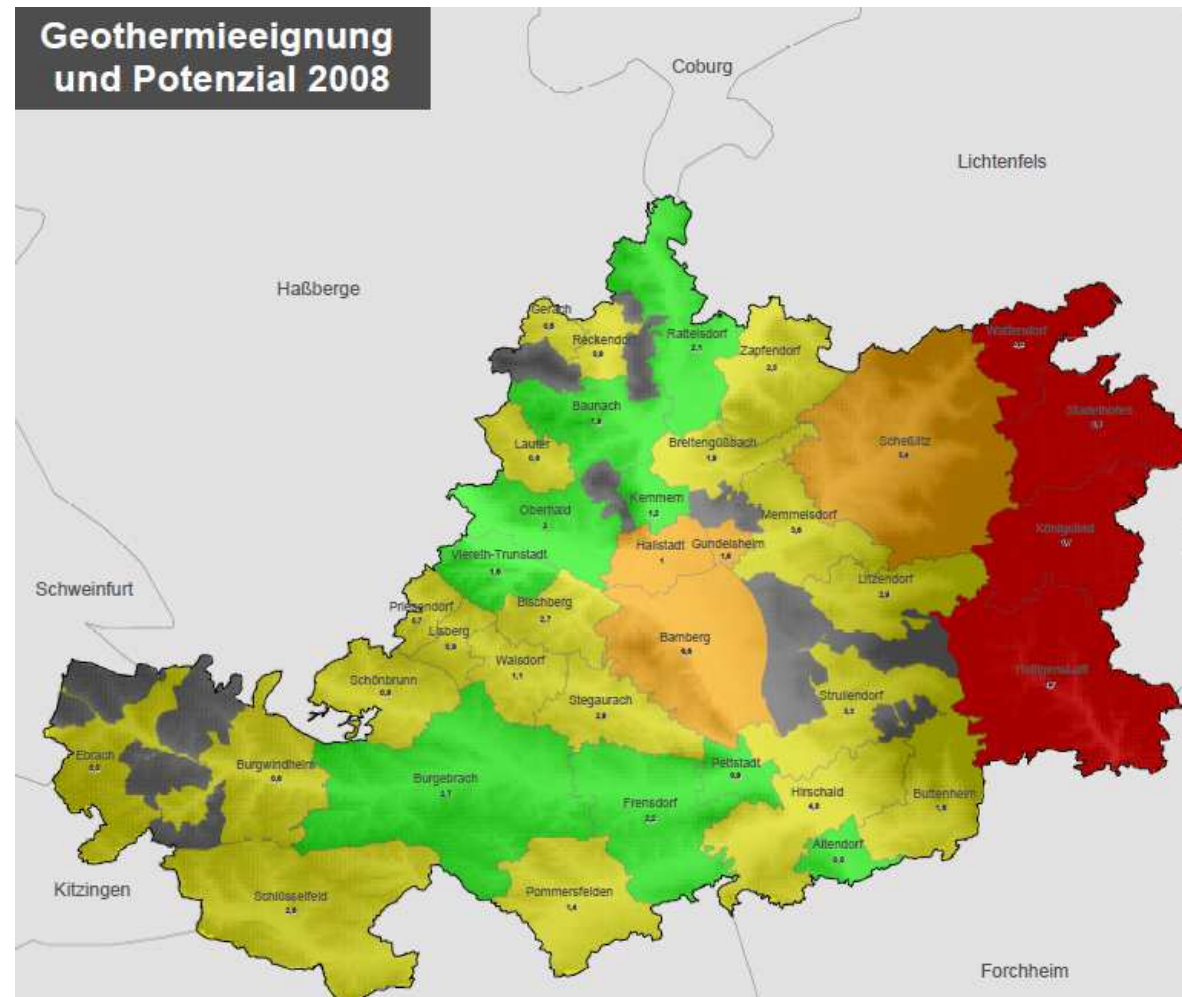
Wasserkraft Bestand

Derzeit gibt es keine Wasserkraftanlage in Buttenheim



Potenzial Geothermie

- Die Gemeinden Wattendorf, Stadelhofen, Königsfeld und Heiligenstadt sind aufgrund ihrer Karstgebiete für Geothermie nicht geeignet.
- Hallstadt, Gundelsheim und Scheßlitz wegen urbaner Siedlungsstruktur nur eingeschränkt sinnvoll



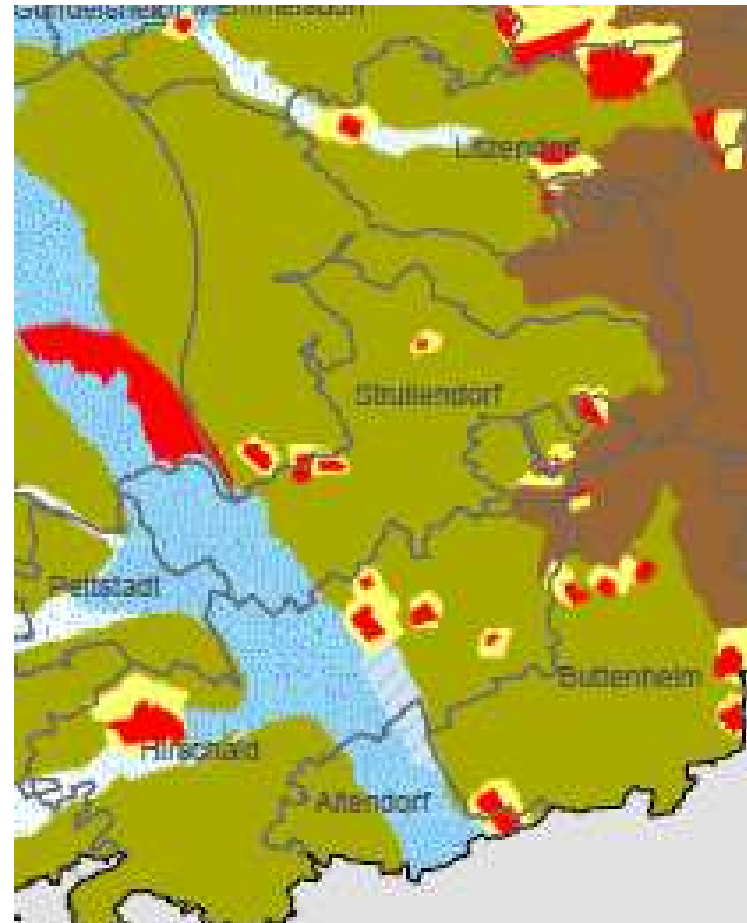
Potenzial Geothermie

Der Einsatz oberflächennaher Geothermie (Wärmesonden) ist in Stadt und Landkreis Bamberg prinzipiell an nahezu allen Orten möglich.

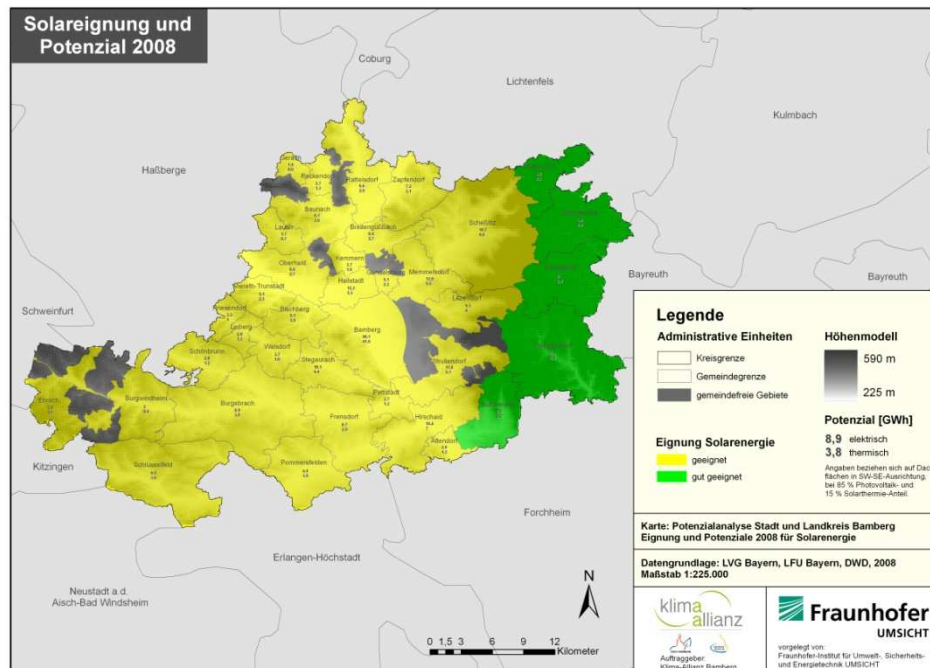
Wasserwirtschaftliche
Einschränkungen

Niedrige Grundwassertemperatur
8 – 10 C

Hohe Fließgeschwindigkeit
Einzelfallprüfung



Solarpotenzial



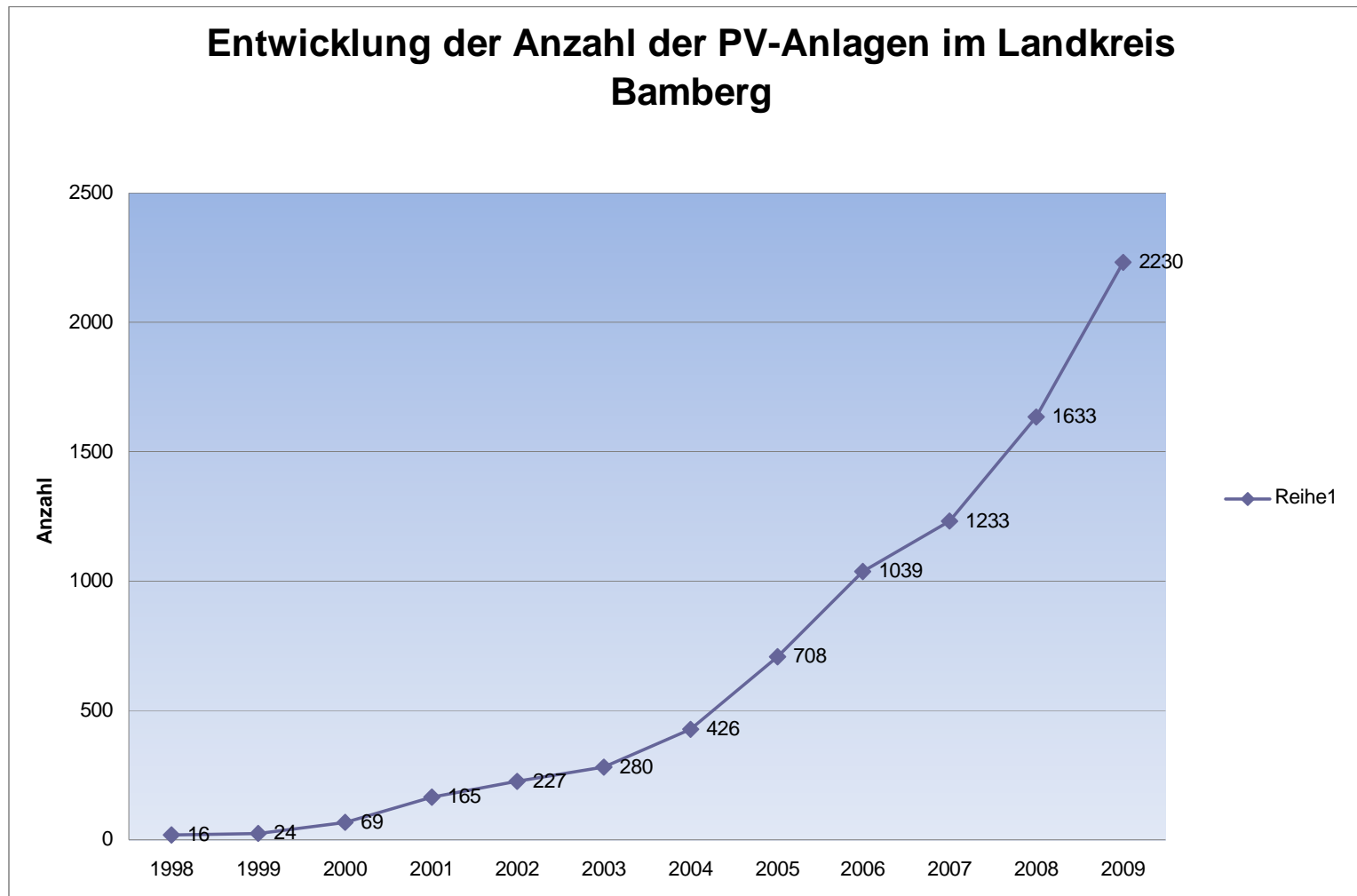
- Die Gemeinden Wattendorf, Stadelhofen, Königsfeld, Heiligenstadt und Buttenheim weisen eine gute Eignung auf (Hohe Globalstrahlung).

Solarenergie Anlagen und Ertrag

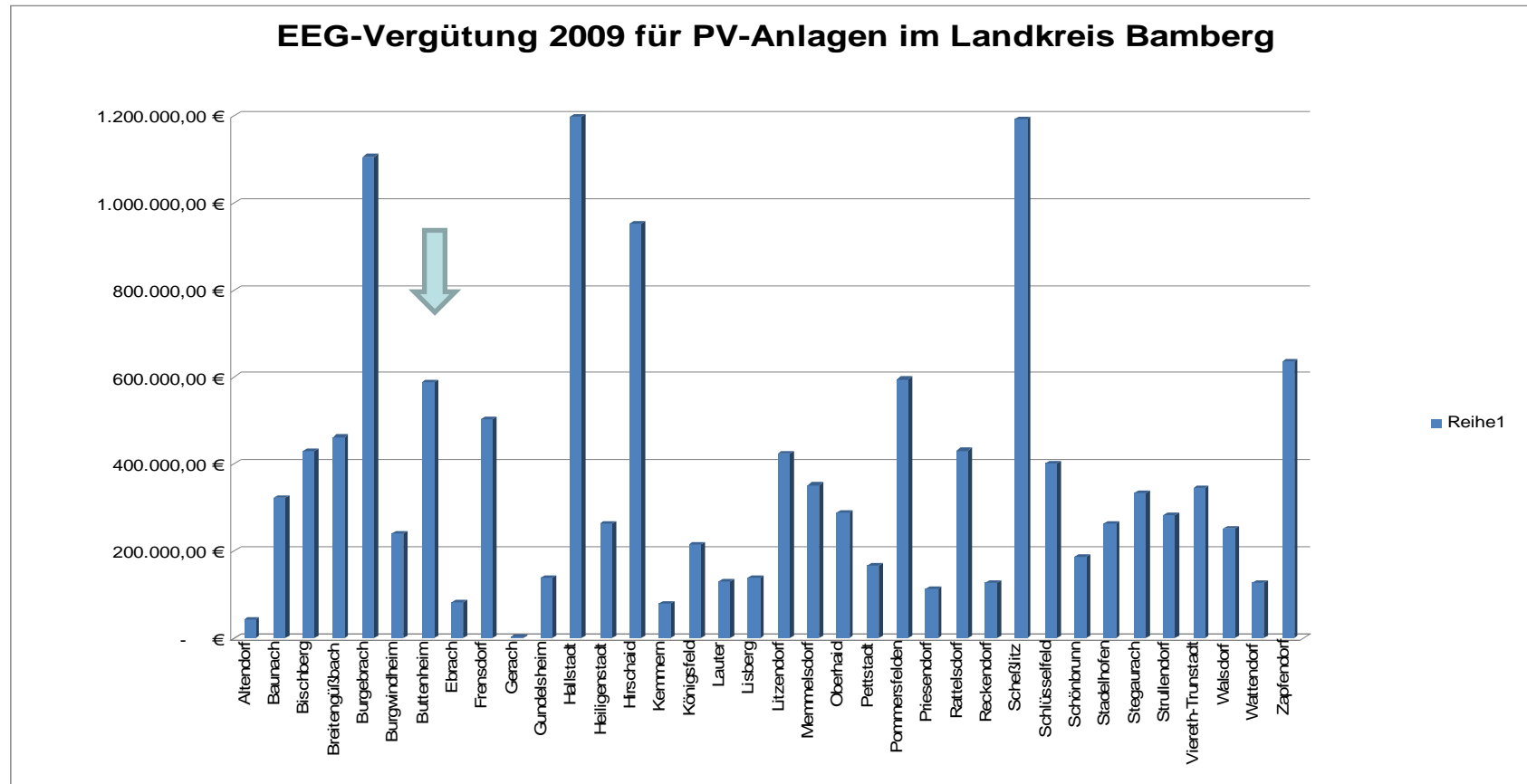


	Solaranlagen Anzahl	Nennleistung kW	Ertrag 2009 kWp	Ertrag 2000 - 2008 pro kWp	EEG-Vergütung 2009 €	Ertrag 2008 pro kWp
Altendorf	20	387,22	93.393	1.008	44.607,52 €	1.000
Buttenheim	52	1.795,86	1.287.491	921	589.660,22 €	991
Hirschaid	144	2.775,62	1.940.857	917	953.389,16 €	974
	216	4.958,70	3.321.741	949	1.587.656,90 €	988

Solarenergie



Solarenergie



Reduktion der Verbrauchswerte

Energiereduktion 2035 gegenüber dem Jahr 2008

Wärme	33,20 %
Strom	11,20 %
Kraftfahrzeuge	21,20 %

Benötigte Anlagen zur Energieautarkie

Buttenheim

Bezugsdaten	Energieart	Windkraft [Stck]	Holzfeuerung [Stck]	Biogas [Stck]	Geothermie [Stck]	Solar m ²
2008 Strom ohne Kfz	Wärme		2 118	24,4	5 883	76 000
	Strom	3,7		12,7		137 000
2008 Strom mit Kfz	Wärme		2 118	24,4	5 883	76 000
	Strom	8,1		27,7		300 000
2035 Strom ohne Kfz	Wärme		1 022	11,8	2 838	37 000
	Strom	0,3		0,9		9 000
2035 Strom mit Kfz	Wärme		1 022	11,8	2 838	30 680
	Strom	3,7		12,7		137 700

Fazit:

Bei der Berechnung der zu errichtenden Anlagen, bzw. Solarfläche, wurde von folgenden Daten ausgegangen:



Windkraft:

Bei einer Windkraftanlage mit **2 MW Leistung** können durchschnittlich an einem Standort in Stadt und Landkreis Bamberg **3,5 Mio. kWh_{el}** Strom erzeugt werden.



Biogas:

Eine **150 kW Anlage** produziert **1,3 Mio. kWh_{el}** Strom (1,03 Mio. kWh_{th})



Solar:

1 m² solartechnisch genutzte Fläche produziert **95 kWh_{el}** Strom (416 kWh_{th})

08.02.2011

Fazit:

Zum Vergleich: Für die Erzeugung von $3,5 \text{ MW}_{el}$ Strom/a ist erforderlich:



1 Windanlage \approx 3.5 Biogasanlagen \approx 3.7 ha Photovoltaikanlage \approx 3,5 MW_{el}

(2 MW; Höhe 80 m)

(150 KW-Leistung)

Zusammenfassende Darstellung

Gemeinde	LW Bio- masse ³⁴	FW Bio- masse ³⁵	Wind- energie	Geo- thermie	Sonnen- energie	Hinweis
Altendorf	+	-	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Hirschaid oder Buttenheim für Gemeinschaftsanlage Biogas, Ausbau Geothermie
Buttenheim	+	+	+	++	+	Ggf. Kooperation mit Altendorf und Hirschaid für Gemeinschaftsanlage Biogas, Ausbau Geothermie, ggf. in Kooperation mit Altendorf
Hirschaid	+	++	+	+	+	Ggf. Bioenergiedorf oder -region gemeinsam mit Frensdorf, Burgebrach, Schlüssel- feld

Fazit



Einheitliches Leitbild

- Vision: Nachhaltige Region (Vorreiterrolle)
- Bekanntheitsgrad steigern
- Regionale Wertschöpfung ausbauen
- Versorgungssicherheit gewährleisten
- Arbeitsplätze erhalten und schaffen
- Bürger einbeziehen

Fazit:
Steigerung der Energieeffizienz

max. Leistung 22 W
 $22 \text{ W} \times 6.000 \text{ h} = 132 \text{ kWh/a}$
 $132 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €} = 30,36 \text{ €}$

max. Leistung 80 W
 $80 \text{ W} \times 6.000 \text{ h} = 480 \text{ kWh/a}$
 $480 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €} = 110,40 \text{ €}$

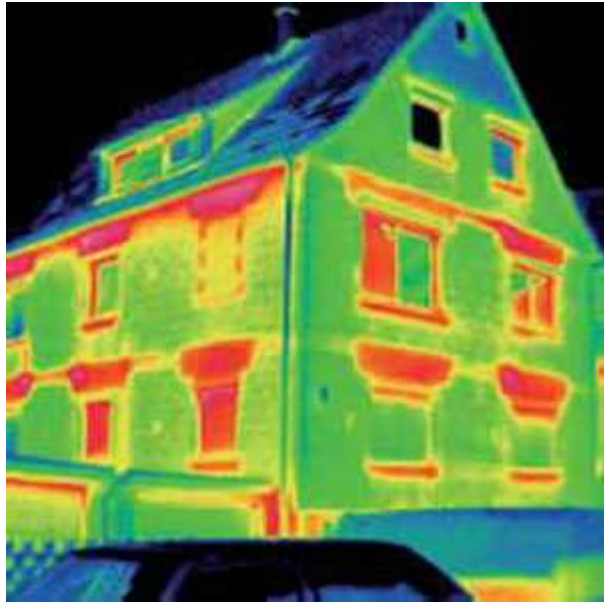


min. Leistung 5 W
 $5 \text{ W} \times 6.000 \text{ h} = 30 \text{ kWh/a}$
 $30 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €} = 6,90 \text{ €}$

min. Leistung 45 W
 $45 \text{ W} \times 6.000 \text{ h} = 270 \text{ kWh/a}$
 $270 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €} = 62,10 \text{ €}$

Kurzfristige Maßnahmen

2010 - 2011



- Beratungsmöglichkeiten in der Gebäudesanierung
- Beratung zur Stromeffizienz im Haushaltsbereich
- Öffentlichkeitsarbeit zu Effizienzmaßnahmen und Förderprogrammen
- Energiekonzepte für kommunale Liegenschaften
- Erstellung von Klimaschutzkonzepten
- Einrichtung und Betrieb eines Kommunalen Energiemanagements (KEM)

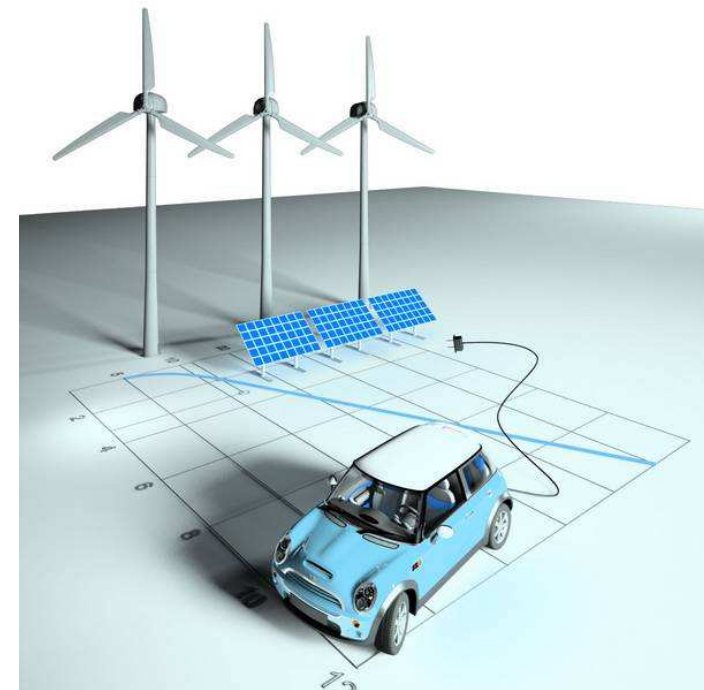
Mittelfristige Maßnahmen 2012 - 2015

- Durchführung von effizienten Gebäudesanierungen
- Energieeffizienter Gebäudeneubau
- Ergänzende Nutzung von Solarthermie, Fotovoltaik und Biomasse
- Abbau von Stromheizungen
- Gebäudesanierung kommunale Liegenschaften
- Energieeffiziente Bauleitplanung
- Ausbau des ÖPNV – Angebotes
- Erschließung des Potenzials an Erneuerbaren Energien durch Ausbau von Biomasse, Solarthermie, Fotovoltaik, Windkraft



Langfristige Maßnahmen 2020 - 2030

- Weiterführung der Gebäudesanierungsaktivitäten
- Umstellung der Heizsysteme auf Erneuerbare Energieträger
- Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbare Energien
- Energieeffizienter Gebäudeneubau
- Umstellung der Heizsysteme auf erneuerbare Energieträger
- Förderung der Elektro-Mobilität
- Entwicklung der Fernwärmenetze



Fazit

- Bildung von Bioenergieregionen
- Entwicklung von Bioenergiedörfern
- **Voraussetzungen sind:**
 - Bereitschaft der lokalen Landwirte Gülle und Ackerflächen für Energiepflanzenanbau bereitzustellen
 - Bereitschaft zum Anschluss an das Fernwärmenetz
- **Hemmnisse**
 - Fehlende Bereitschaft
 - Lange Transportwege
 - Wasserschutzzonen
 - Neues Gasnetz



Fazit

- Kooperation mit anderen Gemeinden
- Entwicklung von Wärmenutzungskonzepten für öffentliche Liegenschaften
- Bildung von Netzwerken
- Gründung von Bürgergesellschaften zur Nutzung der Windenergie
- Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit
- Einbeziehung kommunaler Bildungseinrichtungen



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !



Robert Martin Klimaschutzbeauftragter

