

Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft in den Leader- bzw. Klima & Energie Modellregionen des Bezirkes Liezen

Mag. Thomas Guggenberger MSc.
LFZ Raumberg-Gumpenstein
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement,
A-8952 Irdning, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Projektschienen
Klima- und Energiefonds
Postadresse: Gumpendorferstr. 5/22, 1060 Wien, Österreich
E-Mail-Adresse: office@klimafonds.gv.at
Internet: http://www.klimafonds.gv.at

Studienpartner
EnergieAgentur Steiermark Nord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz
Energie Steiermark AG, Leonhardgürtel 10, 8010 Graz

Das Land Steiermark
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes. Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.

unter Mitwirkung von

Modellregion Ausseerland-Saßkammergut: Dr. Thomas Kopfgruber
Modellregion am Grimming: Ing. Bernhard Schachner
Modellregion Eisenwurzen: Gerhard Stangl
Modellregion Schladming: Mag. Nina Subenbacher
Modellregion Gröbming: Region befindet sich in der Antragsphase
Leader-Projekt Energiegewende Ebnatal: Ernst Nussbaumer

Guggenberger, 2011

Land- und forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Das Untersuchungsgebiet

- Enns-Grimming-Land (Leader) **Abgeschlossen**
- Region Schladming (KMR) **Abgeschlossen**
- Region Eisenwurzen (KMR) **Abgeschlossen**
- Region Ausseerland (KMR) **Abgeschlossen**
- Region Gröbming (KMR) **Daten ab 06/2013**

Guggenberger, 2011

Land- und Forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Hierarchische Bezugsstrukturen

- 48.700 Einwohner
- 4.300 Unternehmen
- 3 Gruppen im überregionalen Leitgewerbe
- 1.350 Landwirtschaftliche Betriebe
- 16.900 ha Wirtschaftsunland, 5.400 ha Ackerfruchtflächen, 189.000 ha ertragsfähiger Wald

Die Kulturlandschaft im Untersuchungsgebiet dient als Basis eines mehrdimensionalen Nutzungsgefüges, welches bei der Wohnbevölkerung endet. Alle Bezugskreise stehen in gegenseitiger Abhängigkeit.

Guggenberger, 2011

Inhalt

- Energiebedarf
 - Bewertungsmethoden
 - Ergebnisse nach Nutzergruppen und Energiearten
 - Aspekte Haushalte
 - Aspekte Gewerbe inkl. Leitgewerbe
 - Land- und forstwirtschaftlicher Energiebedarf
 - Kommunaler Energiebedarf
- Energieangebote
 - Solar
 - Forstwirtschaft
 - Wasserkraft
 - Windkraft
 - Geothermie
 - Nahrung
- Bilanz und Szenarien
 - Veränderungsziele
 - Zukünftige Bilanz und Autarkiegrad
 - Wirtschaftlichkeit
- Regionsvergleich
- Tabellenteil

Guggenberger, 2011

Eckdaten
Größe: 1.850 km²
Einwohner: 48.700

Objekte
Wohnobjekte: 12.600
Gewerbeobjekte: 3.200
Sonstige: 1.760
Aktiv genutzt: 17.700
Nettogrundfläche: 390 ha

Gewerbe
Schladming und das Ausseerland werden deutlich vom Tourismus angeführt, die Region Eisenwurzen deutlich von der Metallverarbeitung. In der Region Gröbming und im Enns-Grimming-Land bildet sich eine leichte Dominanz in Richtung Nahrungsproduktion und -verarbeitung. In allen Region mischen sich Handwerk und Dienstleistung ein. Im Enns-Grimming-Land zusätzlich ein Bildungs-/Forschungcluster.

Naturraum
Eiszeitliche Becken und die Tallagen der Enns dominieren die Siedlungsräume. In den Schladminger Tauern und im Dachsteinplateau sowie im Toten Gebirge hohe Anteile an biologisch grenzproduktiven Lagen. Starke Niederschläge mit unterschiedlichen Nutzungschancen im Urgestein bzw. kalkalpinem Gestein. Hochlagen von Nord-Westen zum Teil windexponiert.

Das Untersuchungsgebiet

Guggenberger, 2011

1. Der Energiebedarf



Individualbewertung Haushalte und Gewerbe

- Gebäude- und Standortdaten, Lage, Familienstruktur
- Aussendung eines Energieberichts an jeden Haushalt
- Umfassende Erhebungen bei Großverbraucher
- Feinstrukturierte Modelle, die auf Prozessdaten gelagert werden
- Energieart/Wirkung als Wärme, Kraft-Licht/Strom, Mobilität-Kraftstoff und Nahrung

Guggenberger, 2011



1.1 Bewertungsmethoden

Haushalte

- Heizwärme in Abhängigkeit der Gebäudestruktur und Heiztechnik (Quelle: Amtliche Gebäudestatistik GWR II)
- Warmwasserverbrauch, Nahrung und Mobilität in Abhängigkeit von Alter und Familiengröße
- Validierung und Anpassung der Haushaltsbefragungen

Gewerbebetriebe

- Abgeleitet aus Benchmarks des Klima- & Energiefonds
- Messdaten der Großverbraucher, Echtzeitmodell AGS der Landwirtschaft

Leitgewerbe

- Befragung der Großverbraucher

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2011



Energiebedarf nach Gruppen

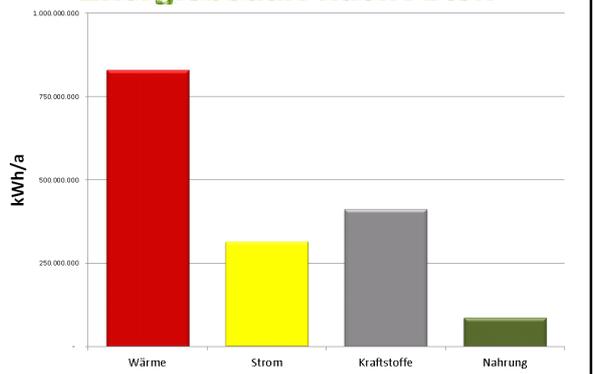


Guggenberger, 2011



Der Energiebedarf

Energiebedarf nach Arten

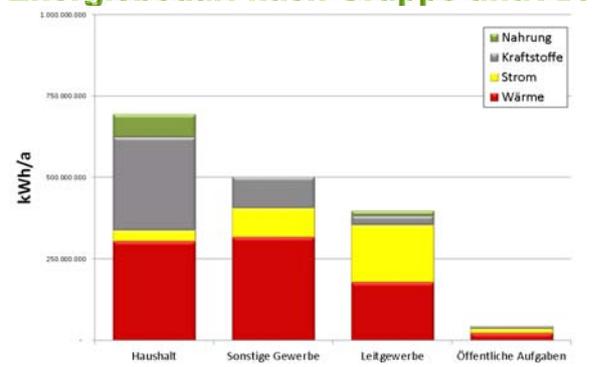


Guggenberger, 2011



Der Energiebedarf

Energiebedarf nach Gruppe und Art

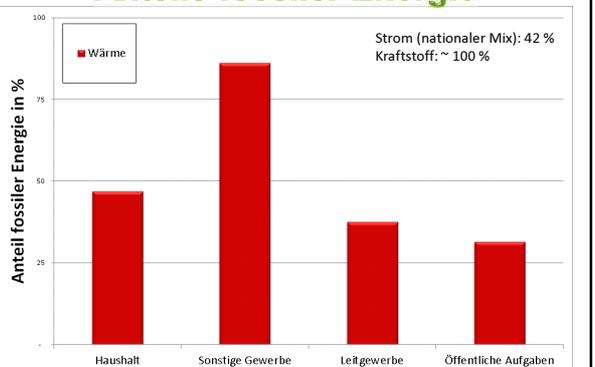


Guggenberger, 2011



Der Energiebedarf

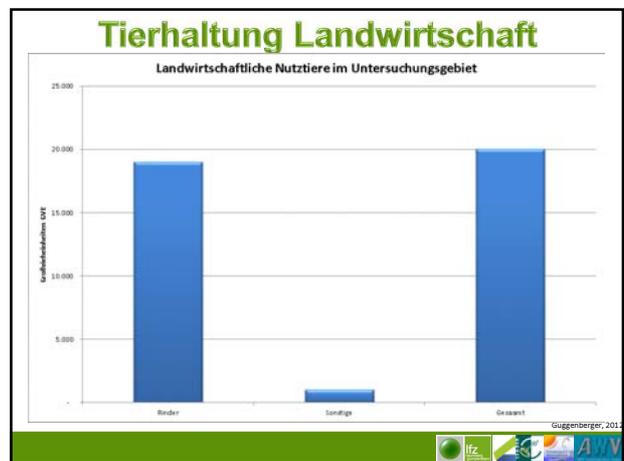
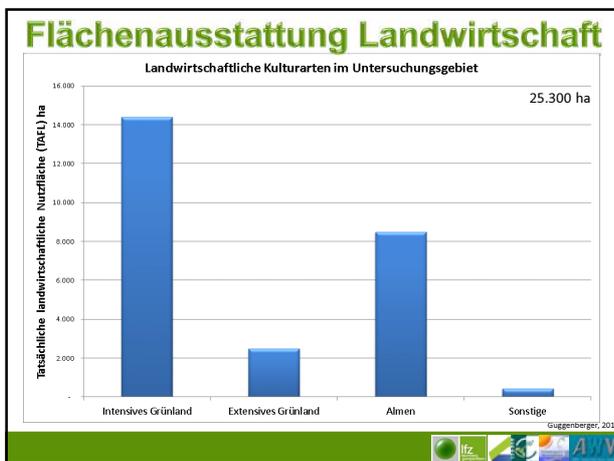
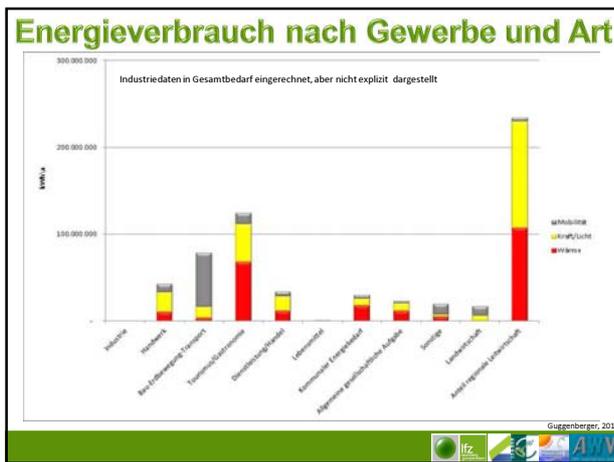
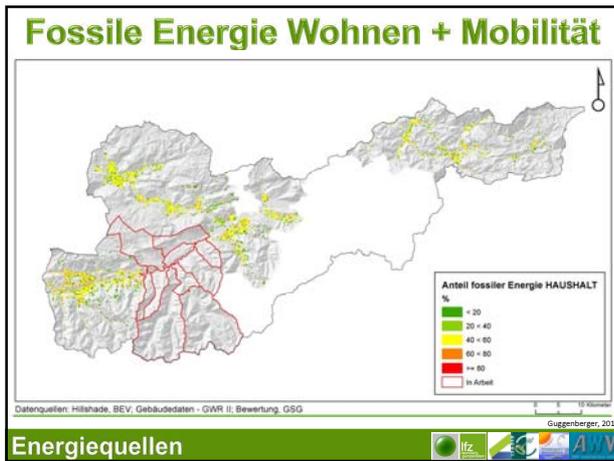
Anteile fossiler Energie

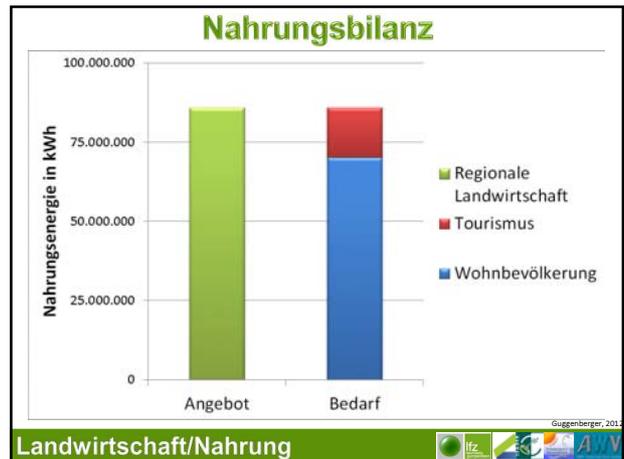
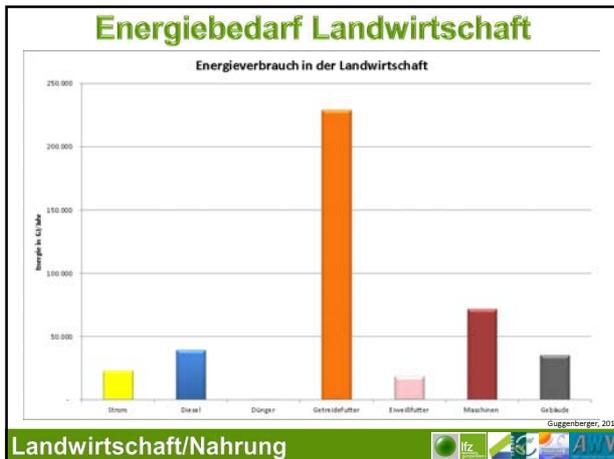


Guggenberger, 2011



Der Energiebedarf



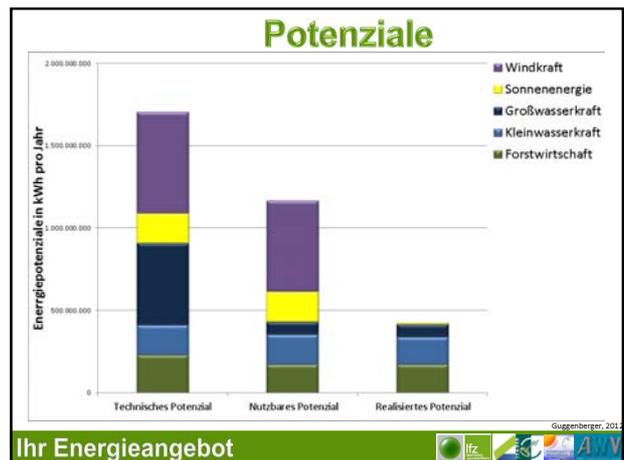


2. Das Energieangebot

Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT

Landwirtschaft/Nahrung

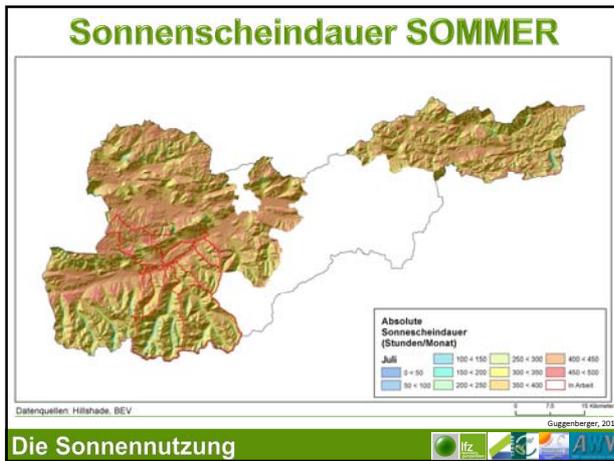


2. 1 Die Kraft der Sonne

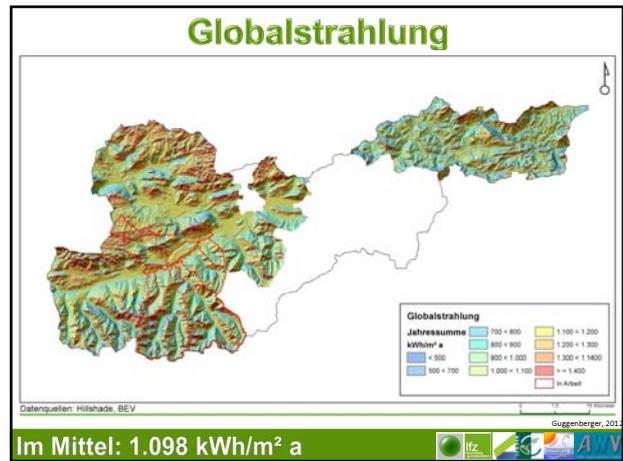
Die Sonnennutzung

Landwirtschaft/Nahrung





Die Sonnennutzung



Im Mittel: 1.098 kWh/m² a

Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial

Globalstrahlungssumme:
2.000.000.000.000 kWh pro Jahr oder
1.240-facher Bedarf.

Reales Potenzial

Sonnendächer (digitalisiert bzw. berechnet):
910.000 m² (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude)
182.000.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m² a)

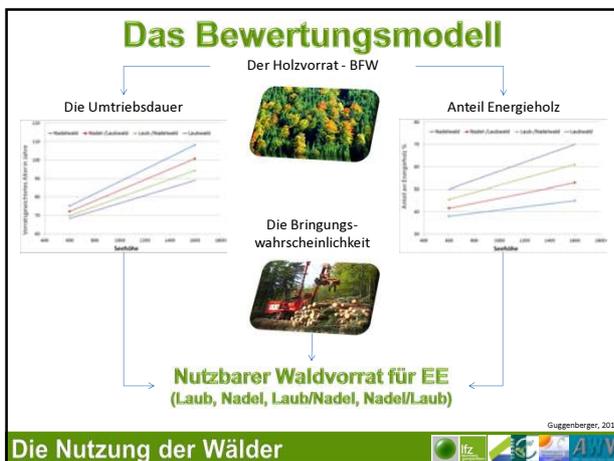
Datenquellen: Hiltshada, BEV
Guggenberger, 2011

Die Sonnennutzung

2. 2 Die Forstwirtschaft

Datenquellen: Hiltshada, BEV
Guggenberger, 2011

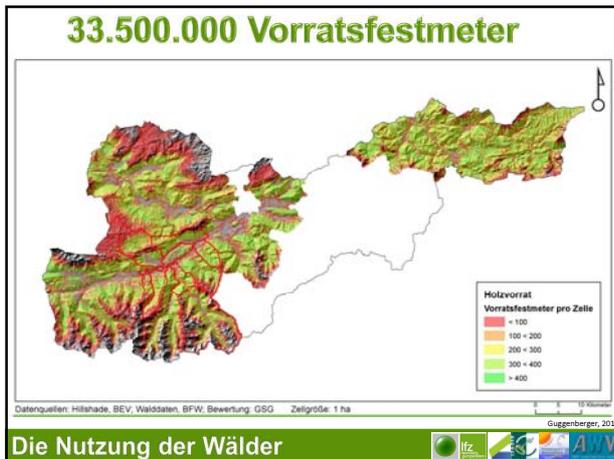
Die Nutzung der Wälder



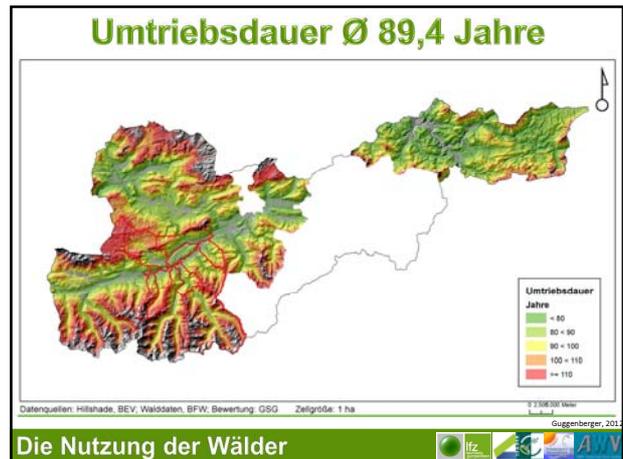
Die Nutzung der Wälder



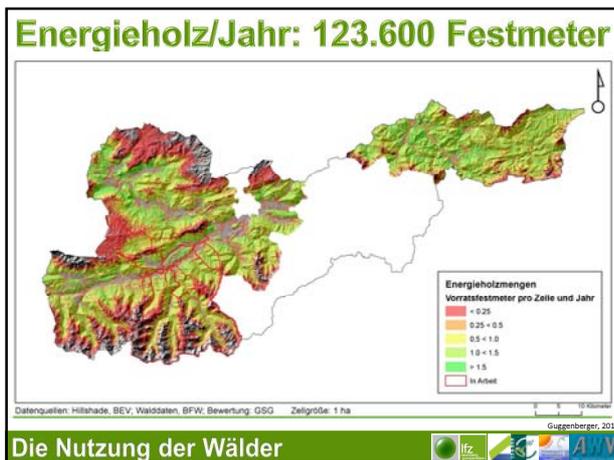
Die Nutzung der Wälder



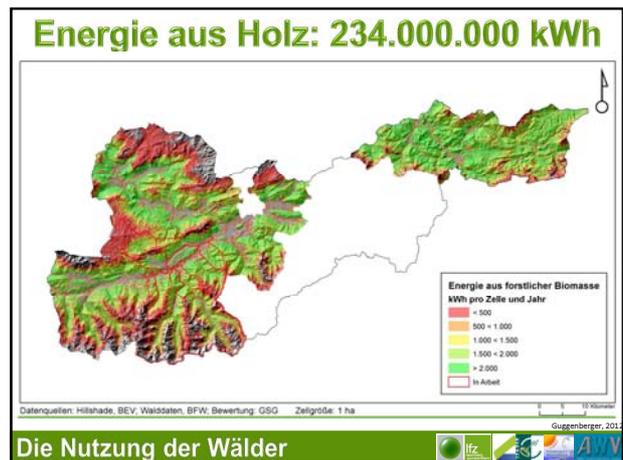
Die Nutzung der Wälder



Die Nutzung der Wälder



Die Nutzung der Wälder



Die Nutzung der Wälder

Zusammenfassung Wald

Technisches Potenzial	<p>Energie jährlicher Gesamtzuwachs 730.000.000 kWh oder 88 % des derzeitigen Wärmebedarfes</p>
Reales Potenzial	<p>Nutzung nach Modell 234.000.000 kWh oder 58 % des zukünftigen Gesamtbedarfes</p>
Ausnutzung Potenzial	<p>Derzeitige Potenzialausnutzung Gesamtbedarf Biomasse: 336.000.000 kWh 143 % des verfügbaren Potentials</p>

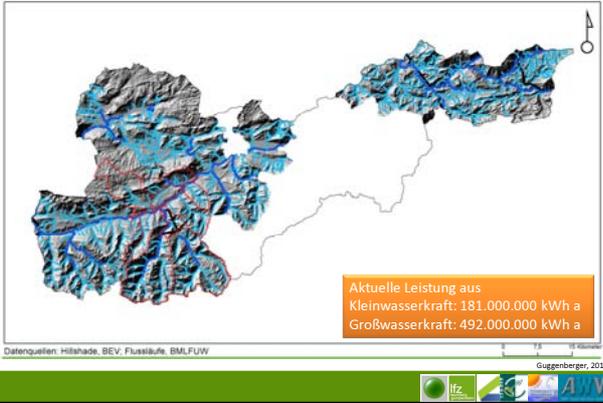
Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

2.3 Die Wasserkraft

Guggenberger, 2011

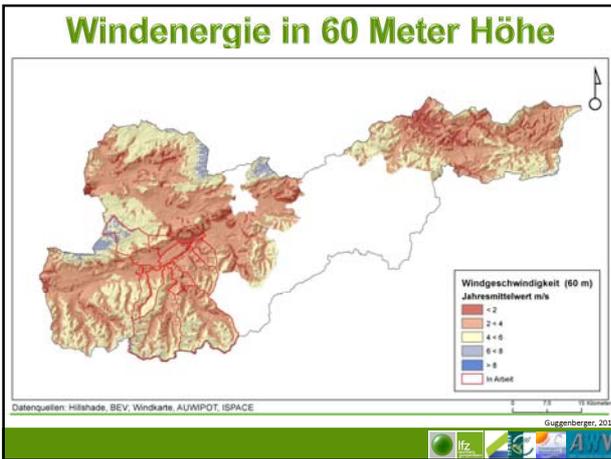
Die Wasserkraft



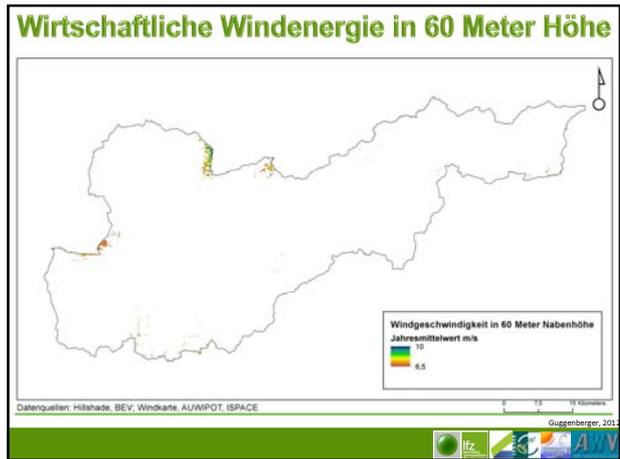
2.4 Die Windkraft



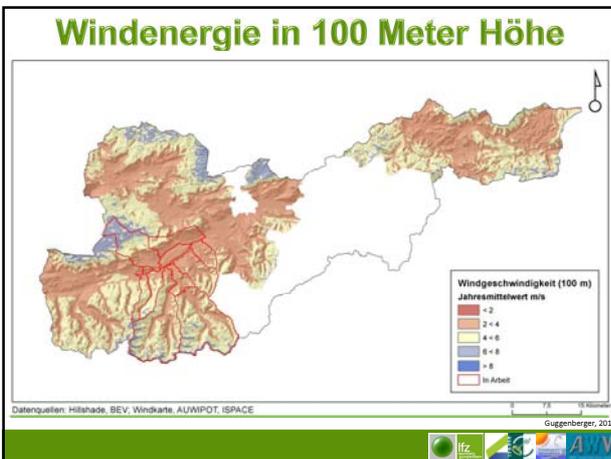
Windenergie in 60 Meter Höhe



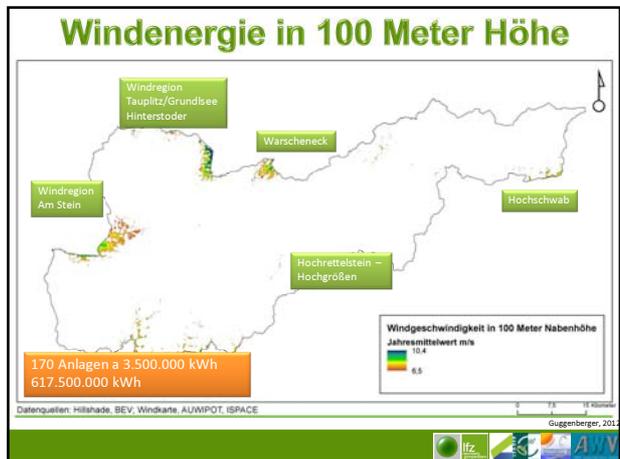
Wirtschaftliche Windenergie in 60 Meter Höhe



Windenergie in 100 Meter Höhe



Windenergie in 100 Meter Höhe



Die Windkraft



Technisches Potenzial in der Region
 100 Meter: 176 Anlagen, Typ Vesta 80, 617.000.000 kWh a
 Lage der Standorte zum Teil sehr schwierig!

Guggenberger, 2011



2.5 Geothermie

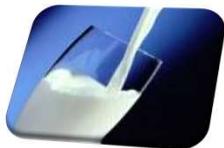


Potenzial direkt vom
 Stromangebot abhängig und deshalb
 nur im ökonomischen Verdrängungs-
 wettbewerb zu modellieren

Guggenberger, 2011



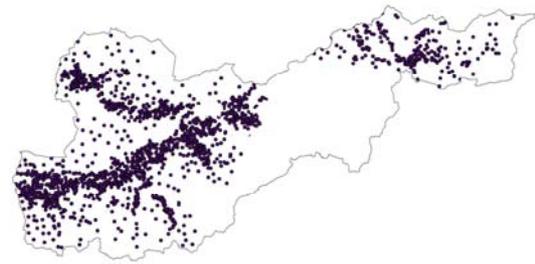
2.6 Nahrung



Guggenberger, 2011



Landwirtschaftliche Betriebe

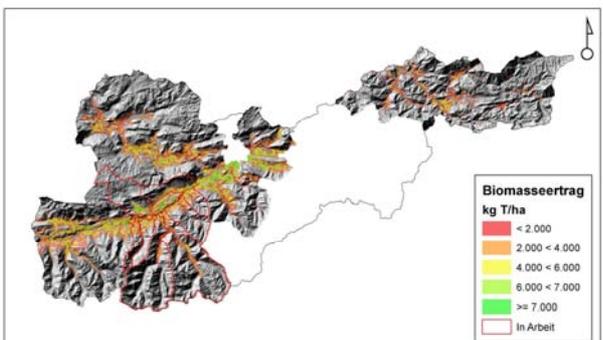


Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft



Energie in der Biomasse: 468.000.000 kWh

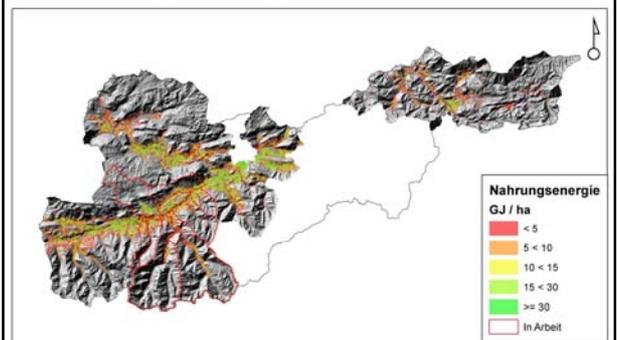


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BML/FUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein
 Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft



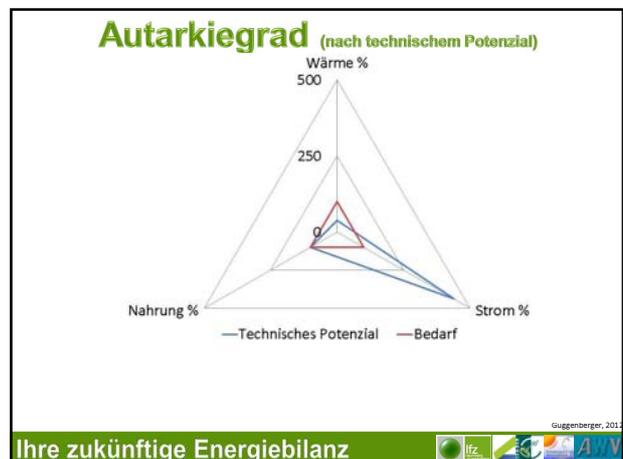
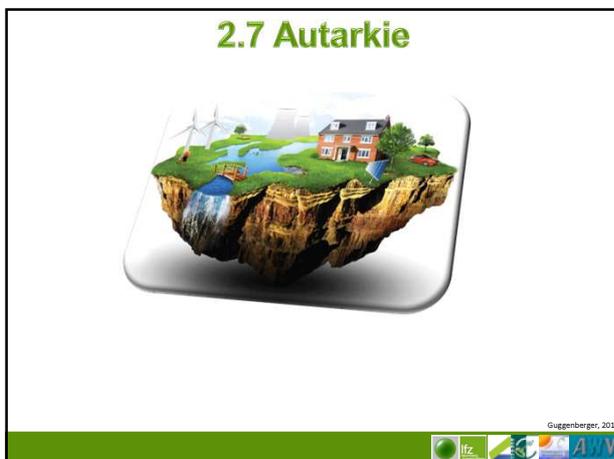
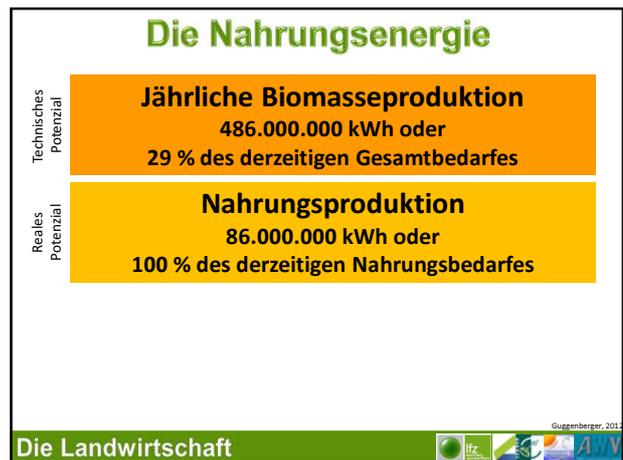
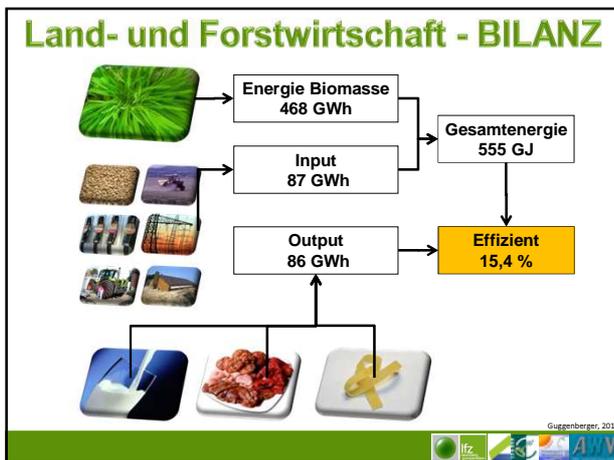
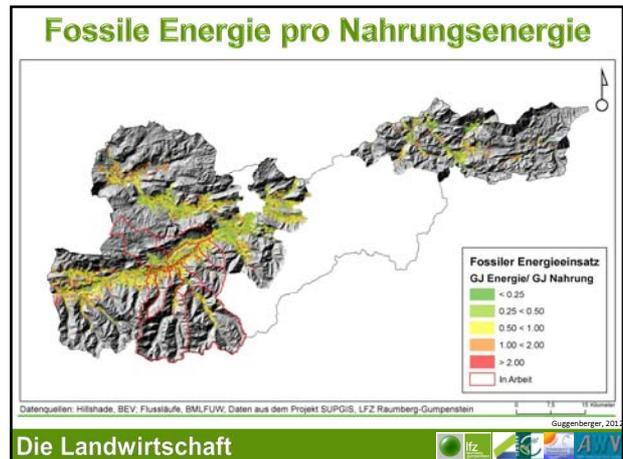
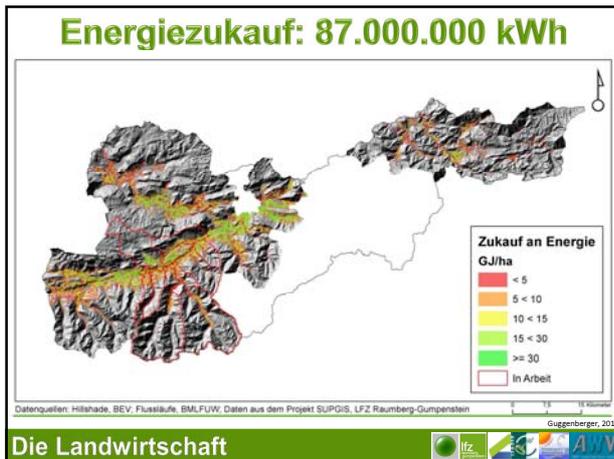
Nahrungsenergie: 86.000.000 kWh

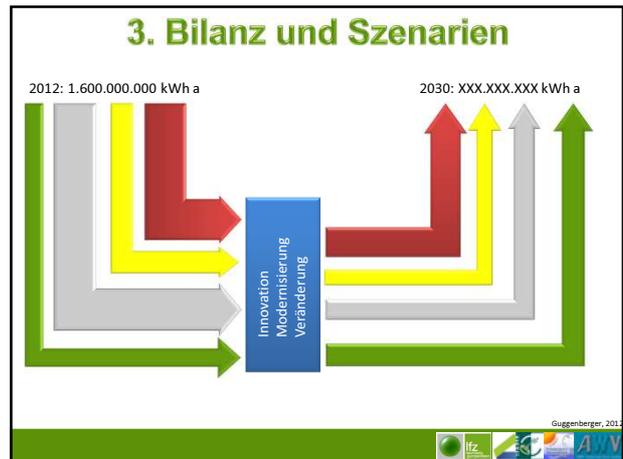
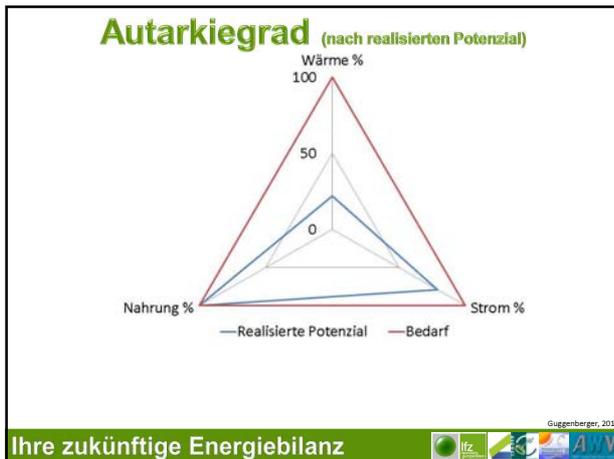


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BML/FUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein
 Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft







3.1 Eine mögliche Zukunft

Einsparungsmatrix	Haushalt	Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	Vollsanierung/ Prozessoptimierung	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	Klasse A+++/ Kein Standby	Klasse A+++/ Kein Standby/ Modernisierung	Klasse A+++/ Modernisierung/ Reduktion des Marktdruckes	Klasse A+++/ Modernisierung/ Zusammenlegung
Kraftstoffe	4 Liter Auto	4 Liter Auto Technologiereform	4 Liter Auto Technologiereform	4 Liter Auto Technologiereform
Nahrung	Heimisches Fleisch und mehr Getreide/ Gemüse		Heimisches Fleisch und mehr Getreide/ Gemüse	

Guggenberger, 2011

Einsparungsziel: 41 %

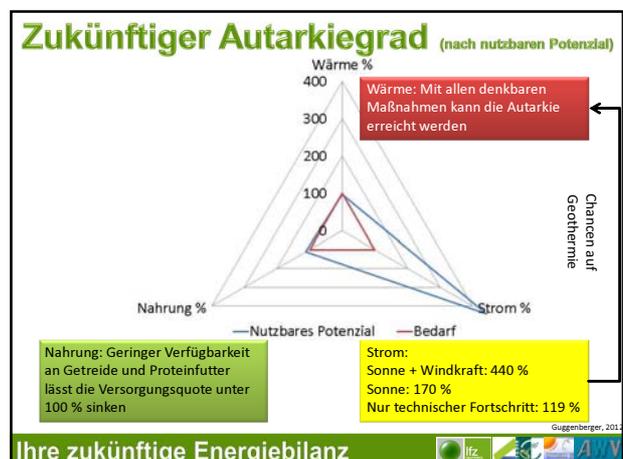
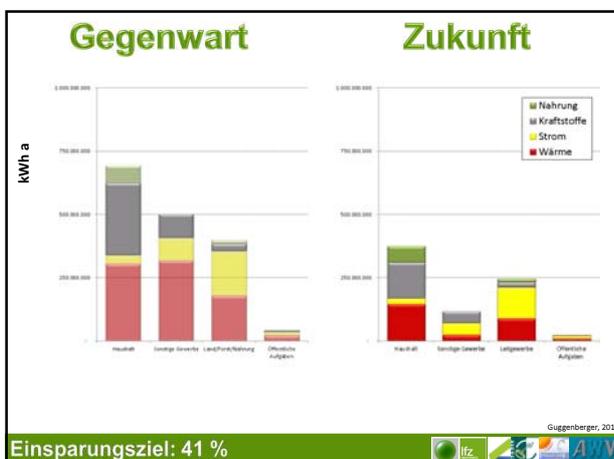
Eine mögliche Zukunft

Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

+ Ende der Aktivitäten in der energieintensiven Industrie-
produktion von Baustoffen

Guggenberger, 2011

Einsparungsziel: 41 %



3.3 Wirtschaftlichkeit

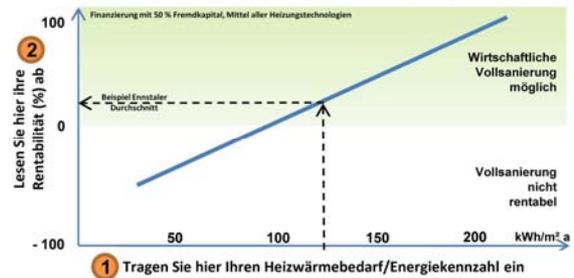


Ihre zukünftige Energiebilanz



Guggenberger, 2011

Sanieren von Wohngebäuden

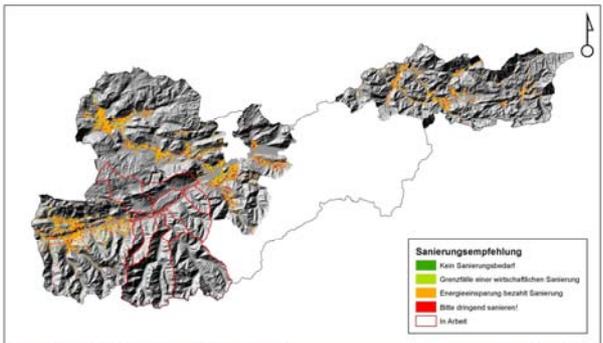


Der Sanierungsbedarf



Guggenberger, 2011

Wirtschaftliche Sanierung



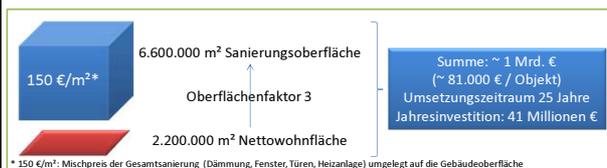
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Gebäudedaten - GWR II; Bewertung, GSG

Guggenberger, 2011

Der Sanierungsbedarf

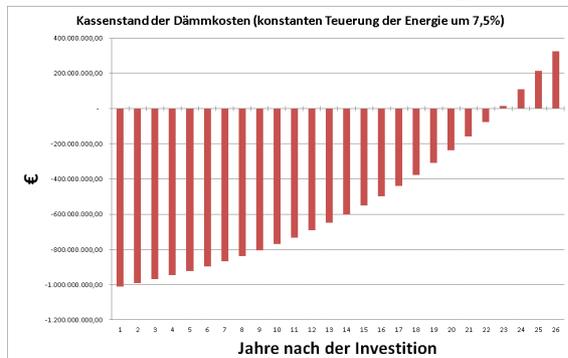


Sanierung Investitionen/Energiebilanz



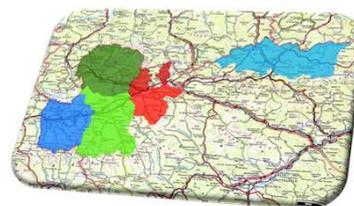
Guggenberger, 2011

Wirtschaftlichkeit Sanierung

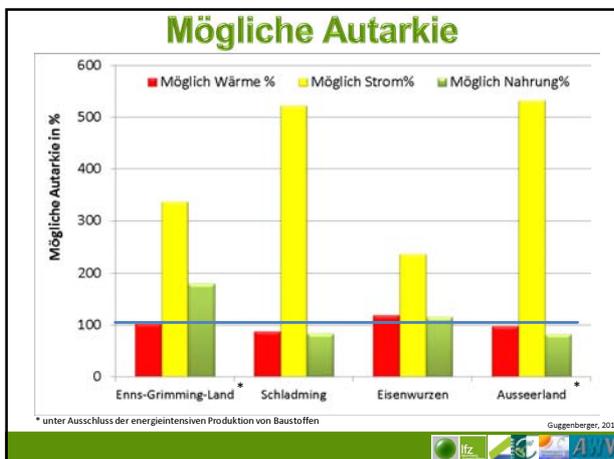
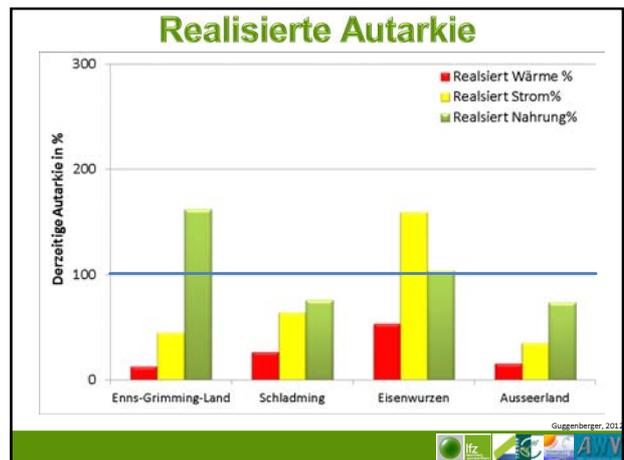
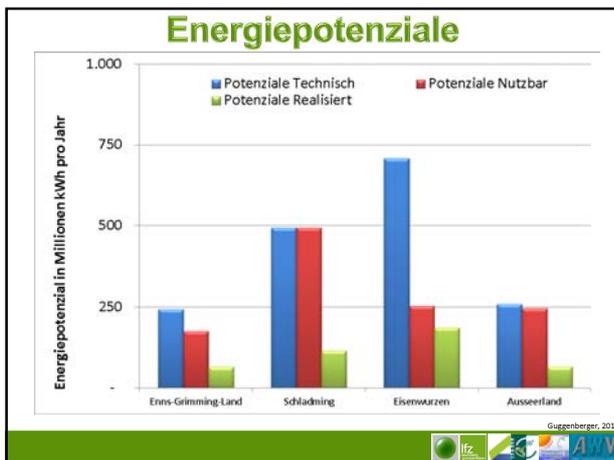
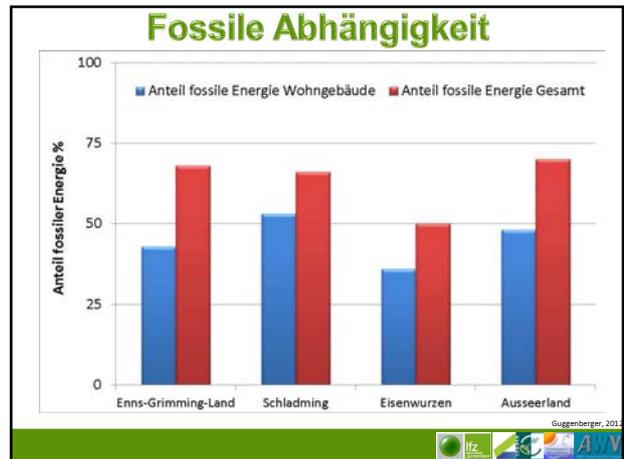
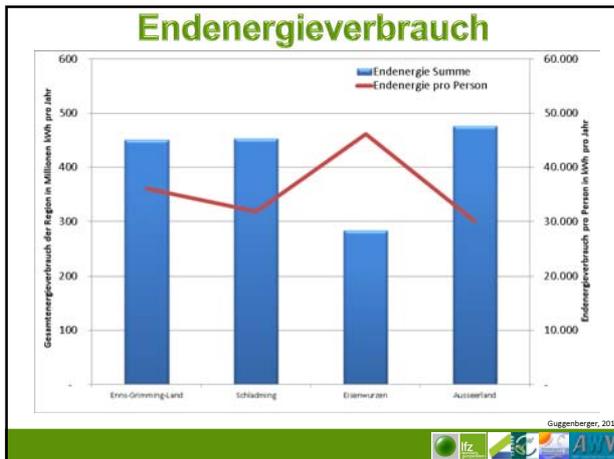


Guggenberger, 2011

4. Regionen im Vergleich



Guggenberger, 2011



5. Tabellen

Guggenberger, 2011

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	3,8
Einwohner	n	48.708
Durchschnittsalter	Jahr	50
Anzahl PKW	n	29.328
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	105
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	579,9
Anteil fossiler Energie	%	47
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	1.640.721.106
pro Einwohner	kWh/a	33.685
Anteil fossiler Energie	%	66

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Privathaushalte

Gebäudenutzung		Energieverbrauch Wohnbevölkerung		
Nutzung	Anzahl	Nutzung	Endenergie	
Wohnen	12594		kWh/a	%
Gewerbe	3143	Heizen	255.196.496	36,8
Sonstige	1934	Warmwasser	50.311.394	7,3
Gesamt	17671	Kraft/Licht	34.783.418	5,0
		Mobilität	283.381.758	40,8
		Nahrung	70.136.977	10,1
		Summe	693.810.043	100,0

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	693.810.043	42,3	Wärme	829.915.643	50,6
Sonstige Gewerbe	500.926.319	30,5	Strom	314.042.552	19,1
Leitgewerbe	401.015.924	24,4	Kraftstoffe	410.826.254	25,0
Öffentliche Aufgaben	44.968.821	2,7	Nahrung	85.936.657	5,2
Summe	1.640.721.106	100,0	Summe	1.640.721.106	100,0

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
Haushalte	305.607.890	34.701.428	283.381.758	70.136.977	693.810.043	42,3
Sonstige Gewerbe	315.194.155	89.748.619	91.983.544	50.926.319	500.926.319	30,5
Leitgewerbe	180.681.117	174.771.040	29.764.087	15.799.680	401.015.924	24,4
Öffentliche Aufgaben	24.532.480	14.739.475	5.696.866	85.936.657	44.968.821	2,7
Summe	829.915.643	314.042.552	410.826.254	85.936.657	1.640.721.106	
%	50,6	19,1	25,0	5,2		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
Haushalte	143.472.893	16.980.358	285.170.236	445.623.487	43,6
Sonstige Gewerbe	275.115.738	37.694.420	91.983.544	404.793.702	39,6
Leitgewerbe	67.948.516	73.403.837	29.764.087	171.116.439	16,8
Öffentliche Aufgaben	7.704.302	6.190.579	5.696.866	19.591.747	1,9
Summe	496.537.147	128.078.615	406.917.867	1.021.533.628	
%	47,6	12,5	39,8		

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie						
Handwerk	10.515.105	22.898.692	9.471.262	54	42.885.059	7,1
Bau-Erdbewegung-Transport	3.672.060	13.040.725	62.514.272	72	79.227.058	13,0
Tourismus/Gastronomie	67.987.499	44.029.514	13.020.656	55	125.037.669	20,6
Dienstleistung/Handel	11.824.744	16.937.650	5.898.619	50	34.661.013	5,7
Lebensmittel	600.480	302.214	161.670	78	1.064.364	0,2
Kommunaler Energiebedarf	17.984.120	8.237.117	3.896.866	30	30.098.104	4,9
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	11.760.395	9.152.618	2.452.675	49	23.365.687	3,8
Sonstige	5.360.000	2.652.850	12.055.000	63	20.017.850	3,3
Landwirtschaft	-	6.484.334	11.050.871	-	17.535.205	2,9
Anteil regionale Leitwirtschaft	107.026.152	123.027.722	4.144.252	28	234.198.126	38,5

Guggenberger, 2011



Potenziale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				
	Technisches	Nutzbares		Realisiert	
		kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %
Forstwirtschaft	233.462.781	76,0	177.344.928	100,0	177.344.928
Kleinwasserkraft	180.860.000	100,0	180.860.000	91,2	164.860.000
Großwasserkraft	492.400.000	16,0	78.784.000	100,0	78.784.000
Sonnenenergie	181.579.603	100,0	181.579.603	5,9	10.728.980
Windkraft	617.200.000	89,0	549.195.000	-	-
Summe	1.705.502.384	68,5	1.167.763.531	37,0	431.717.908

Der Anteil an nutzbarer Energie in der Forstwirtschaft wird vor allem durch den Flächenanteil an externen Grundbesitzer berücksichtigt. Bringungs- und Nutzungswahrscheinlichkeiten des realisierten Forstpotenzial wurden bereits in der Berechnung des technischen Potenzials berücksichtigt. Der Anteil des realisierten Sonnendachpotenzials beruht auf einer subjektiven Schätzung

Guggenberger, 2011



Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	39,1	32,3	22,0
Strom %	439,8	286,5	79,3
Nahrung %	99,9	99,9	99,9
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	79,4	65,7	44,8
Strom %	628,3	409,2	113,3
Nahrung %	111,0	111,0	111,0

Guggenberger, 2011



Autarkie ohne vulnerable Baustoffindustrie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	57,6	47,6	32,4
Strom %	474,9	309,3	85,6
Nahrung %	99,9	99,9	99,9
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	118,0	97,5	66,5
Strom %	678,4	441,9	122,3
Nahrung %	111,0	111,0	111,0

Guggenberger, 2011

