

Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft der Naturparkregion Eisenwurzen



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

Eine Detailstudie im Rahmen des Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

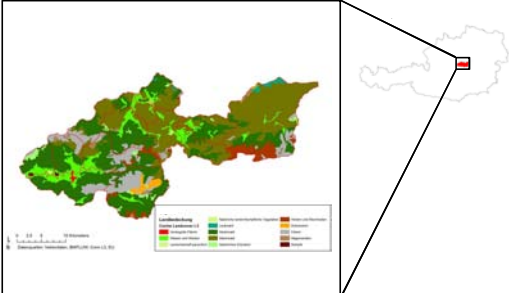
Studienpartner:




- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWW Umwelttechnik, 8982 Tauplitz





Land- und forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Das Untersuchungsgebiet



Land- und Forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Hierarchische Bezugsstrukturen






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





Inhalt

1. Energiebedarf
 - 1.1 Bewertungsmethoden
 - 1.2 Ergebnisse nach Nutzergruppen und Energiearten
 - 1.3 Aspekte Haushalte
 - 1.4 Aspekte Gewerbe inkl. Leitgewerbe
 - 1.5 Land- und forstwirtschaftlicher Energiebedarf
 - 1.6 Kommunalenergiebedarf
2. Energieangebote
 - 2.1 Solar
 - 2.2 Forstwirtschaft
 - 2.3 Wasserkraft
 - 2.4 Windkraft
 - 2.5 Geothermie
 - 2.6 Nahrung
3. Bilanz und Szenarien
 - 3.1 Veränderungsziele
 - 3.2 Zukünftige Bilanz und Autarkiegrad
 - 3.3 Wirtschaftlichkeit
4. Gemeindevergleich
5. Tabellenteil
6. Strategiefelder, Analyse und Zusammenfassung



Eckdaten
Größe: 58.500 ha
Einwohner: 6.200

Objekte
Wohnobjekte: 1.732
Gewerbeobjekte: 281
Sonstige: 190
Aktiv genutzt: 2.326
Nettogrundfläche: ~40 ha

Gewerbe
Leitgewerbe ist die verarbeitende Industrie im Bereich Metall, Kunststoff und Holz mit den angeschlossenen Gewerbegruppen

Naturraum
Das Untersuchungsgebiet ist ident mit dem Naturpark Steirische Eisenwurzen

Das Untersuchungsgebiet





1. Der Energiebedarf



Individualbewertung Haushalte und Gewerbe

- Gebäudedaten der Haushalte, Lage, Familienstruktur
- Aussendung eines Energieberichtes an jeden Haushalt
- Umfassende Erhebungen bei Großverbrauchern
- Feinstrukturierte Modelle, die auf Prozessdaten gelagert werden
- Energieart/Wirkung als Wärme, Kraft-Licht/Strom, Mobilität-Kraftstoff und Nahrung





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, Echtdatenmodell AGS der Landwirtschaft

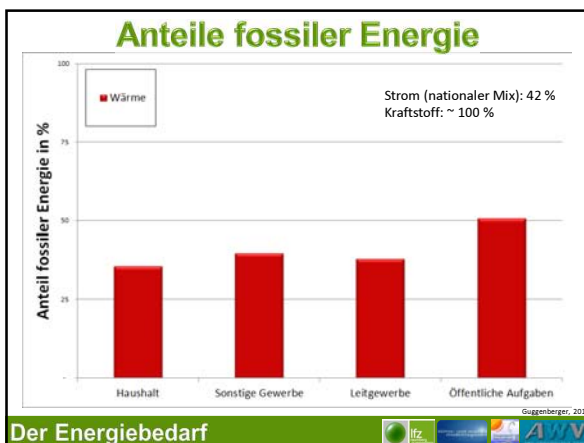
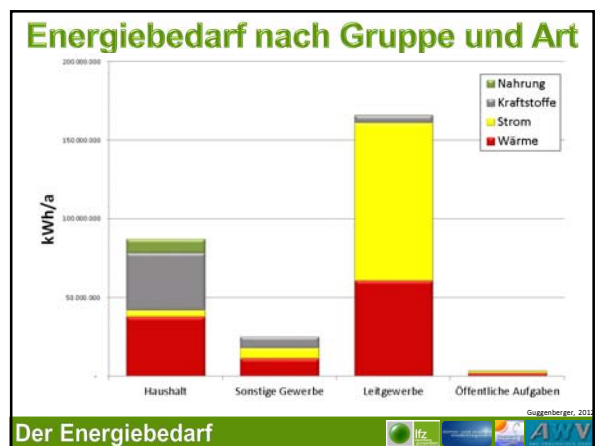
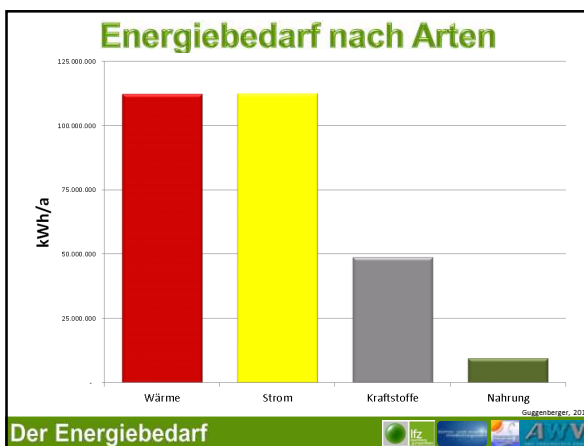
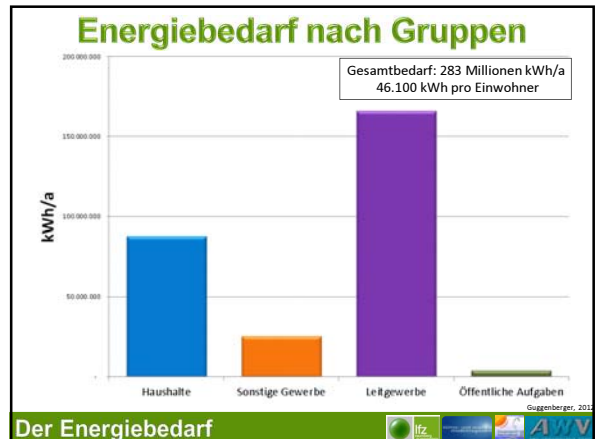
Leitgewerbe

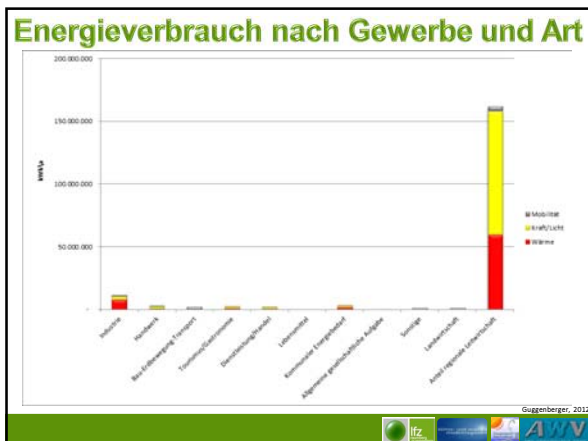
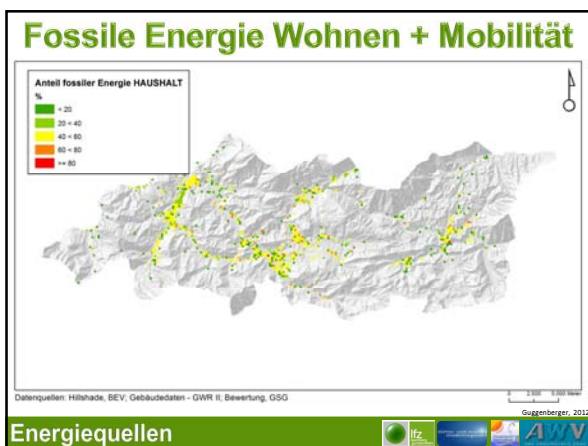
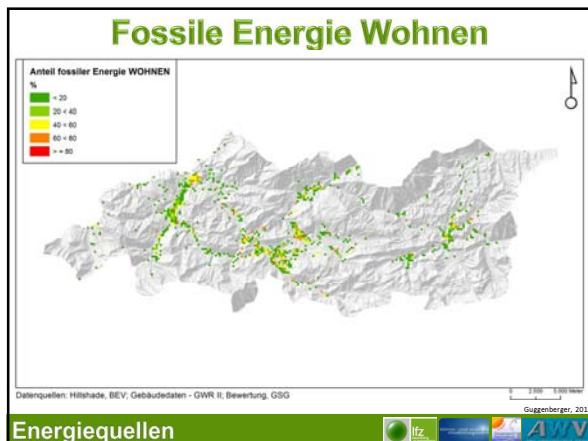
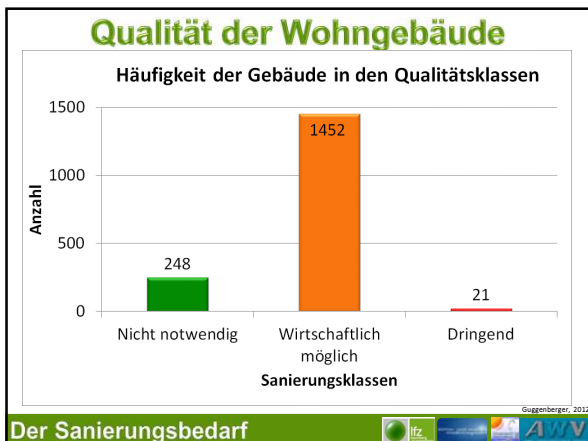
- Befragung der Großverbraucher

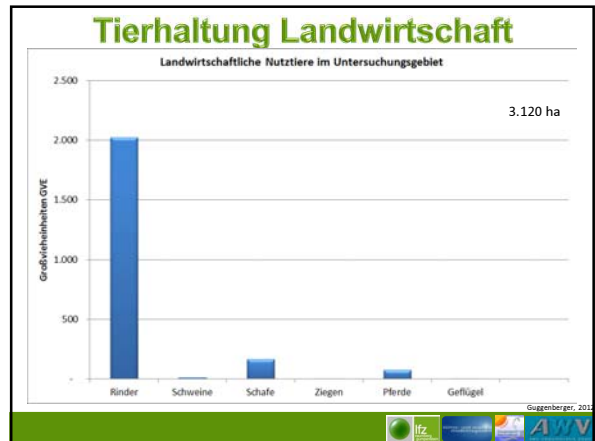
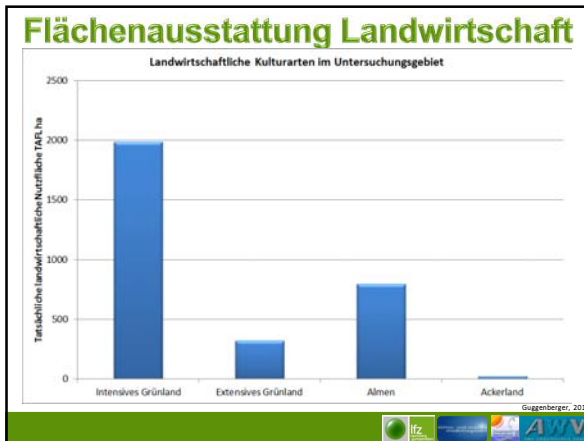
Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012



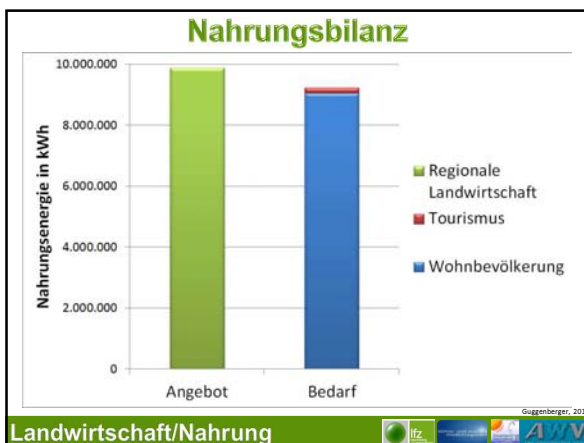
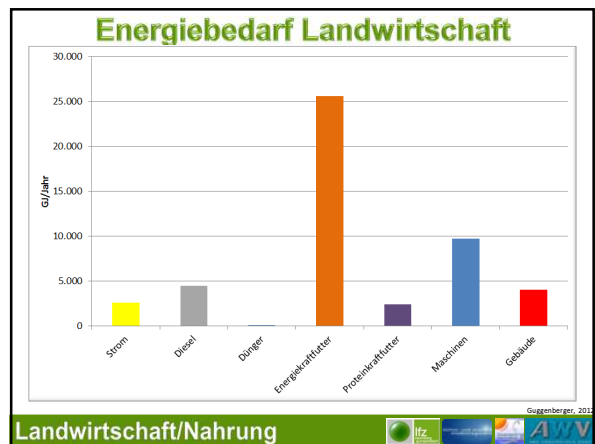


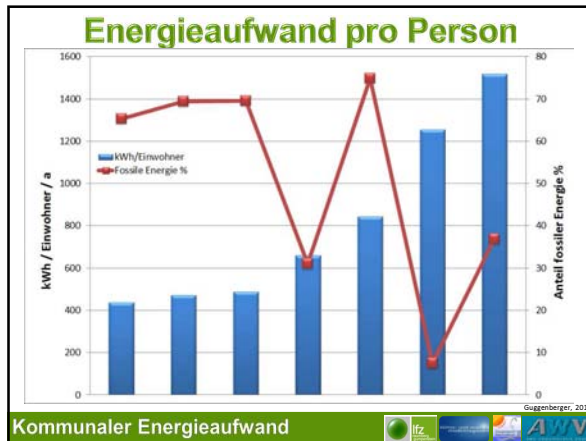


Teilnahme am Umweltprogramm

Maßnahme	Fläche (ha)
ÖPUL Maßnahmen Fläche	
Biologische Landwirtschaft	1.023
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen	1.019
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfütter- und Grünlandflächen	870
Mahd von Steiflächen	308
ÖPUL Maßnahmen artgerechte Tierhaltung	
Weidehaltung bei Kühen	748
Weidehaltung bei weiblichen Jungrindern	310
Weidehaltung bei männlichen Rindern	236
Weidehaltung bei Kalbinnen	193
Weidehaltung bei Schafen und Ziegen	122
Alpung und Behirtung	701
Behirtung	301

Guggenberger, 2012

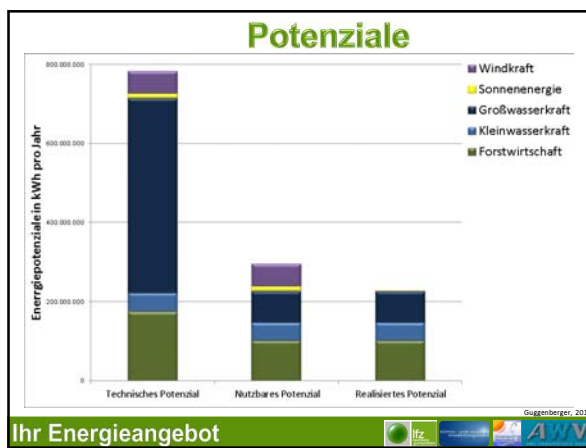




2. Das Energieangebot

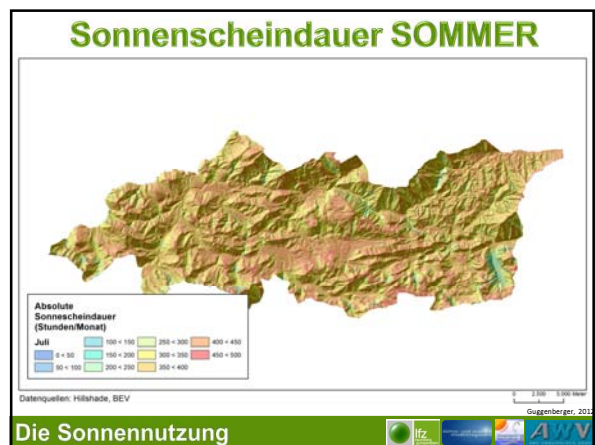
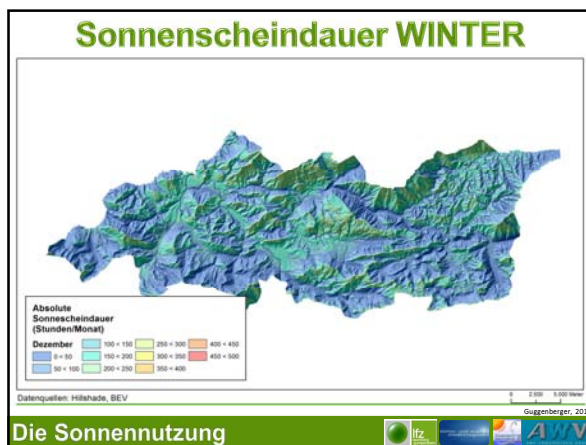
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

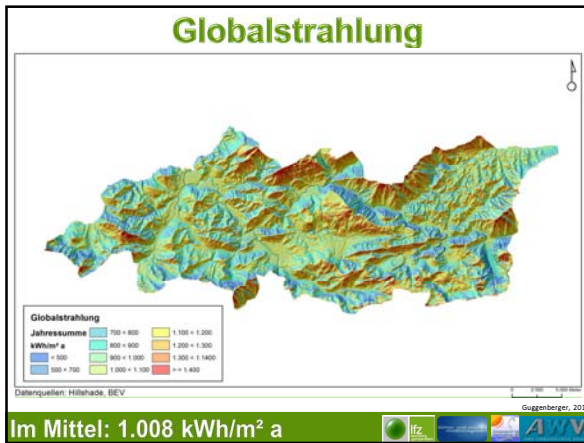
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



2.1 Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung



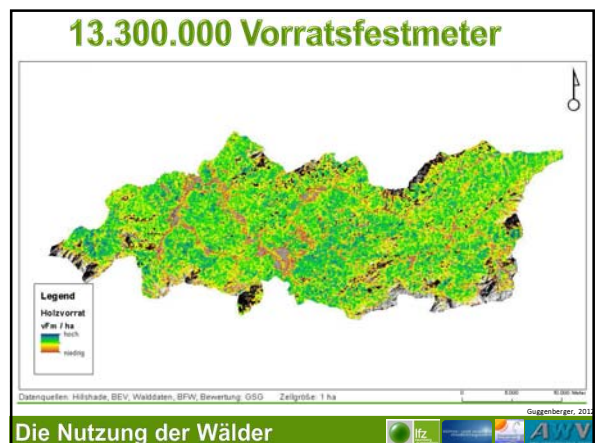
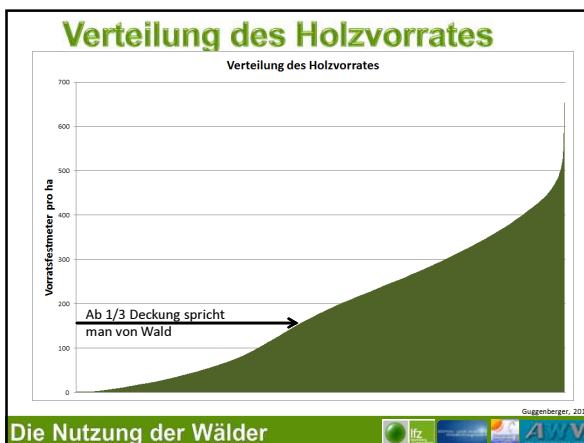
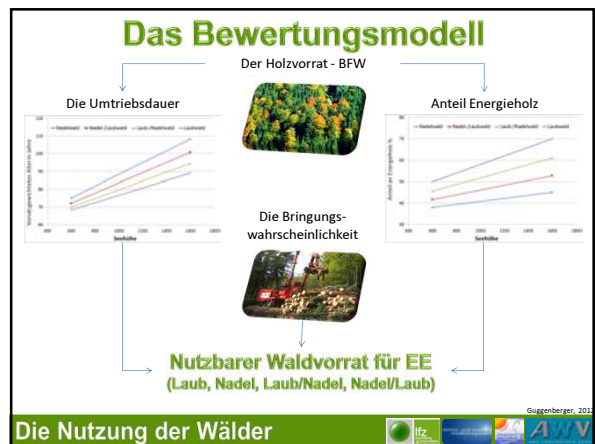


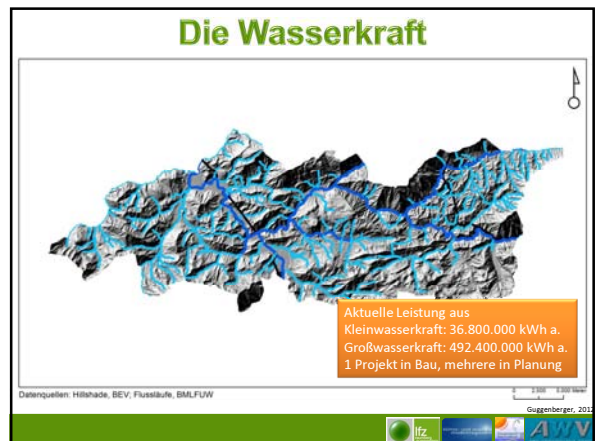
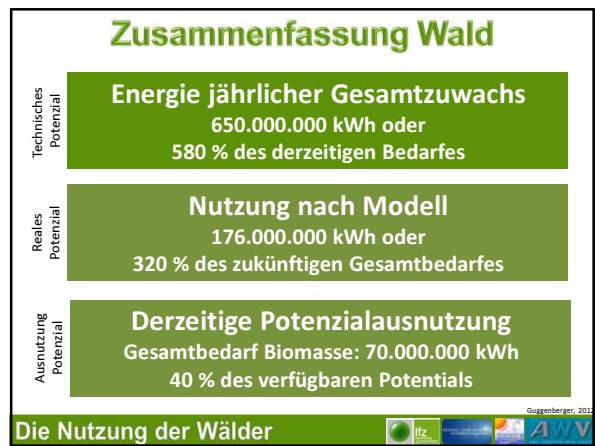
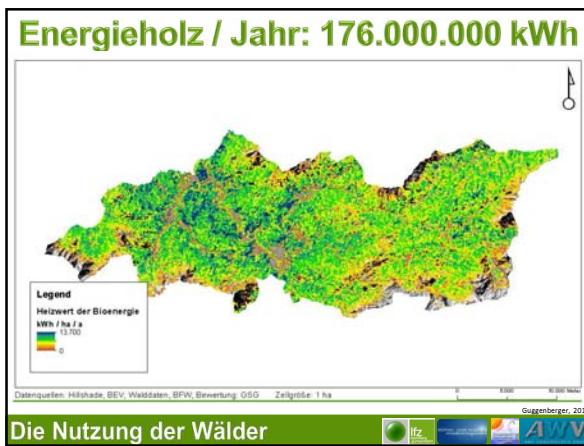
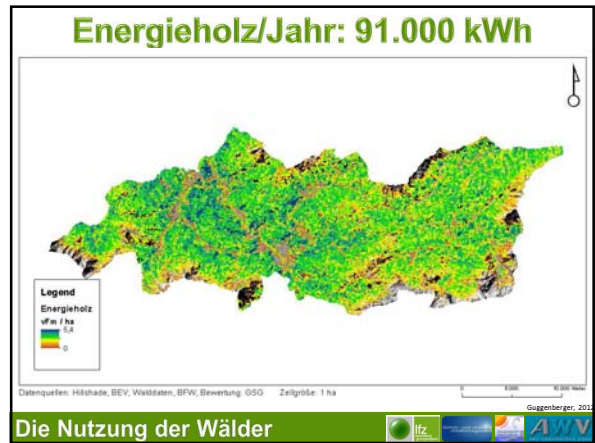
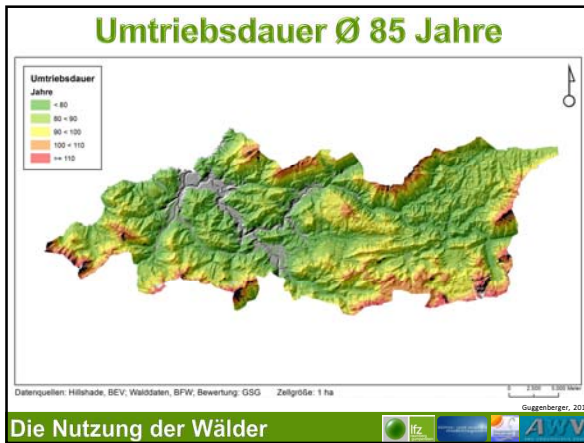
Zusammenfassung Sonnennutzung

Globalstrahlungssumme:
589.000.000.000 kWh pro Jahr oder
2.700-facher Bedarf.

Sonnendächer (Dächer mit > 80% der Maximalreferenz):
60.000 m² (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude)
11.900.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m² a)

Die Sonnennutzung





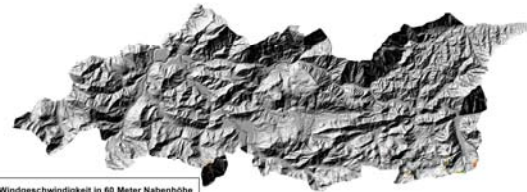
2.4 Die Windkraft



Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
170 Schüler (LFS Gröbming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

Guggenberger, 2012

Windenergie in 60 Meter Höhe



Windgeschwindigkeit in 60 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s
10
4.5
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Malereck
G. Leckerkogel



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s
10.4
4.5

Tamischbach-
turm

Hochschwab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012

Die Windkraft



Technisches Potenzial in der Region
100 Meter: 16 Anlagen, Typ Vesta 80, 350.000.000 kWh a

Lage der Standorte zum Teil sehr schwierig!

Guggenberger, 2012

2.5 Geothermie



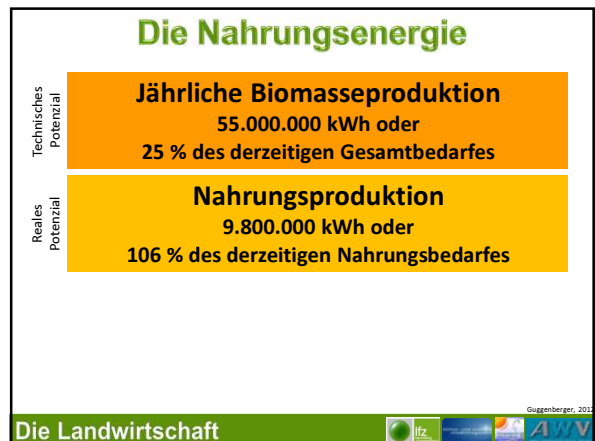
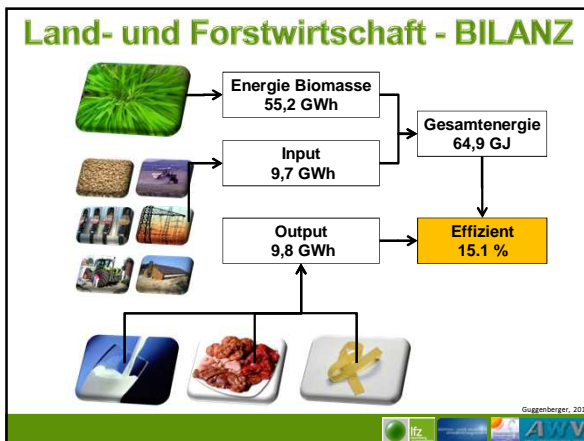
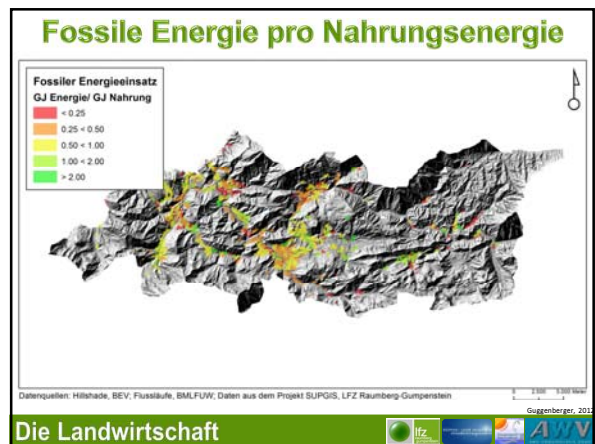
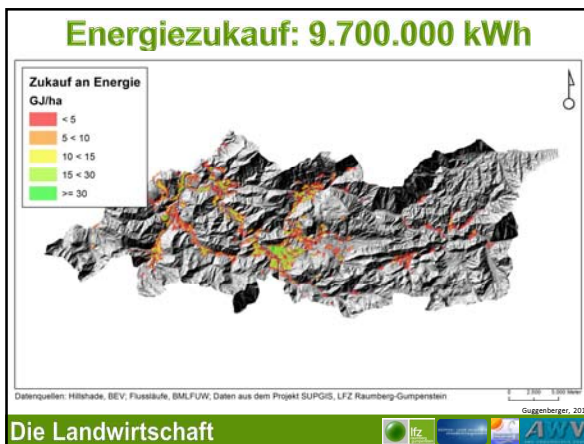
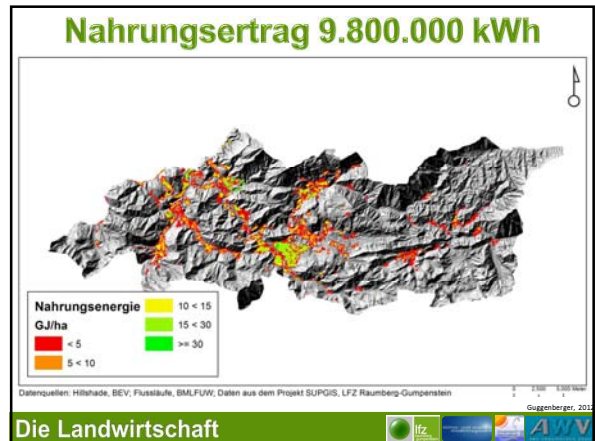
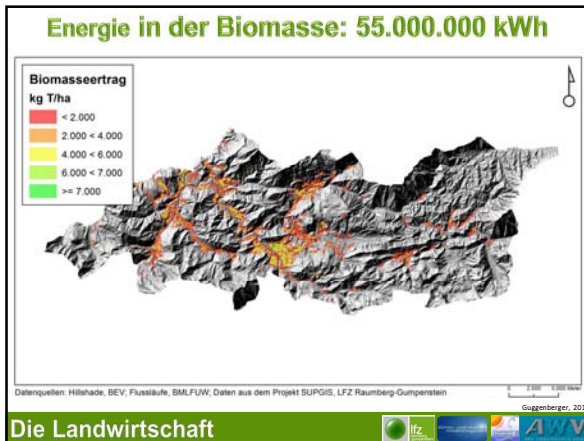
Potenzial direkt vom
Stromangebot abhängig und deshalb
nur im ökonomischen Verdrängungs-
wettbewerb zu modellieren

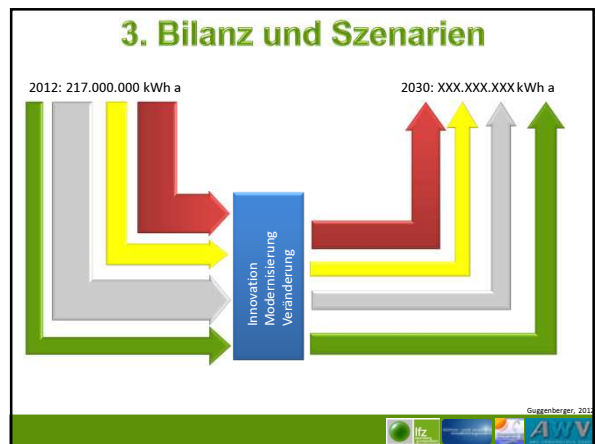
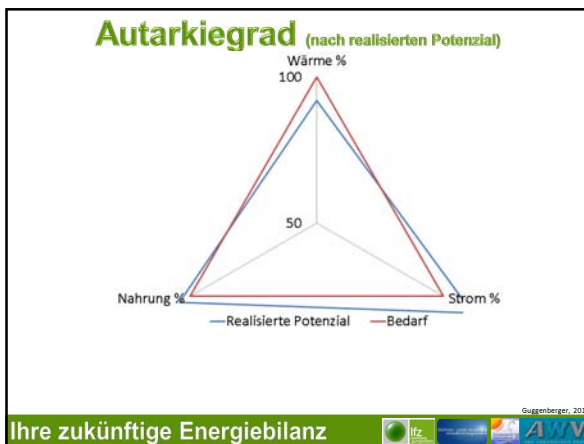
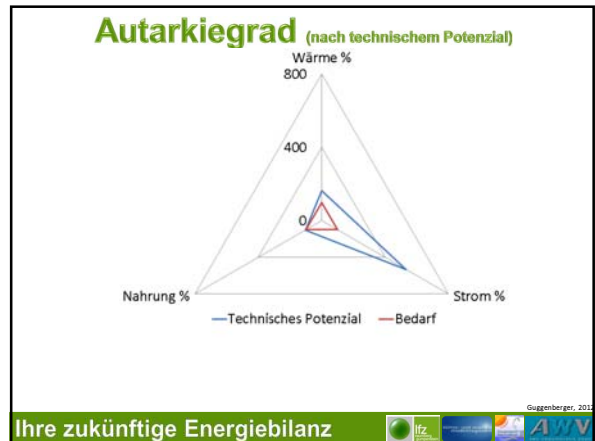
Guggenberger, 2012

2.6 Nahrung



Guggenberger, 2012





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	

Einsparungsziel: 41 %

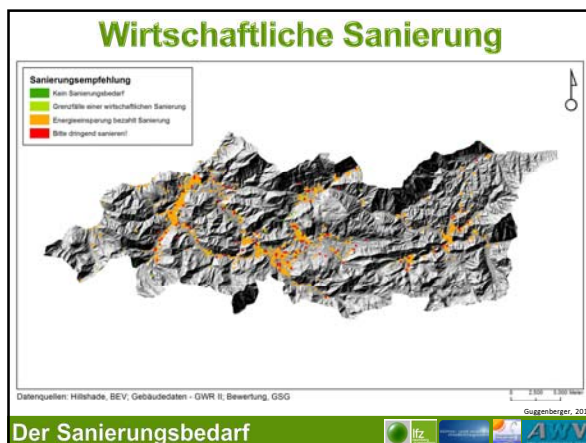
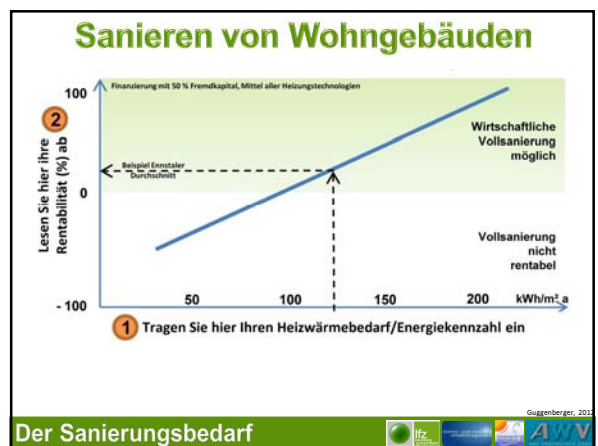
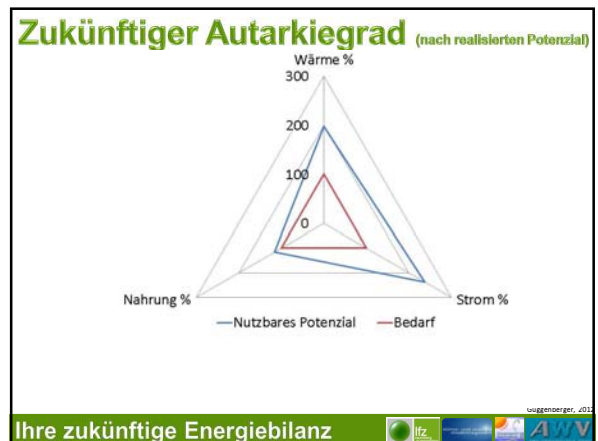
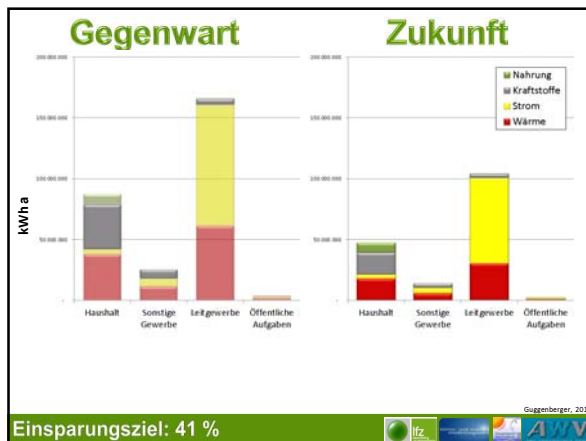
Guggenberger, 2012

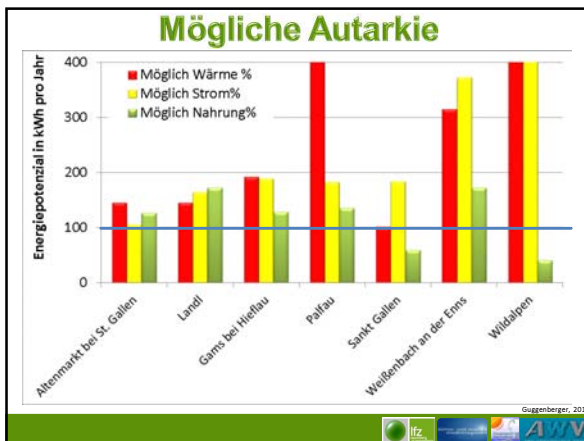
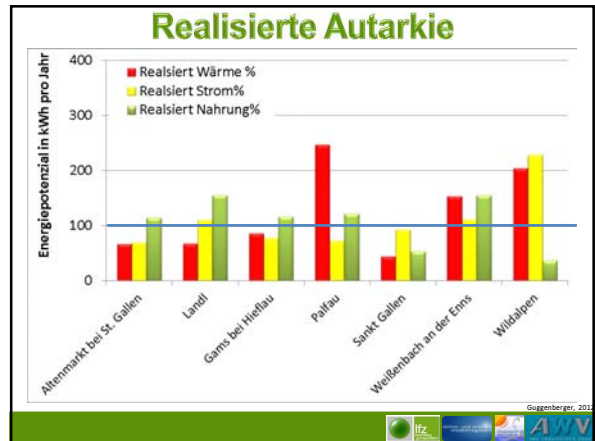
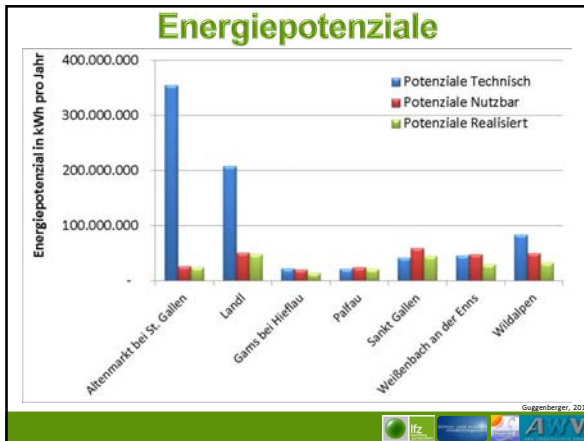
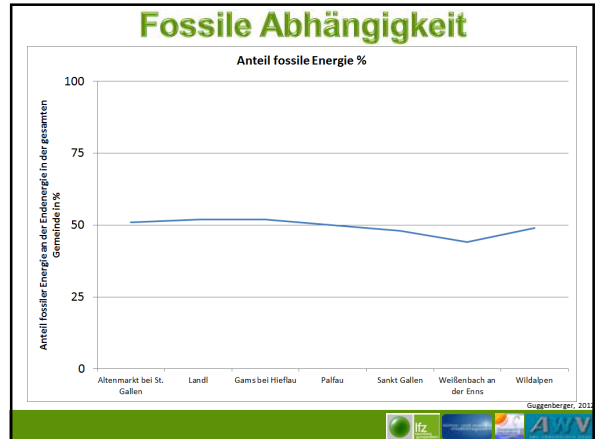
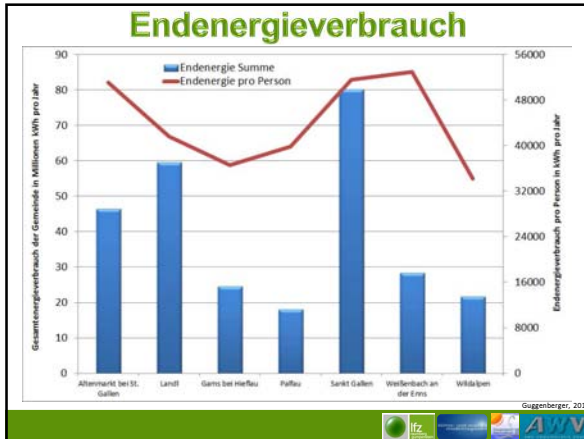
Eine mögliche Zukunft

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%	

Einsparungsziel: 41 %

Guggenberger, 2012





5. Tabellen

This slide features the title '5. Tabellen' and a 3D-style icon of a spreadsheet with a green 'X' mark, indicating a table or data sheet.

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	9,5
Einwohner	n	6.144
Durchschnittsalter	Jahr	51
Anzahl PKW	n	3.628
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	105
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	280,6
Anteil fossiler Energie	%	36
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	283.226.360
pro Einwohner	kWh/a	46.058
Anteil fossiler Energie	%	50
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung	Endenergie		Gebäudenutzung	
	Nutzung	Endenergie	Nutzung	Anzahl
	kWh/a	%		
Heizen	31.821.069	36,3	Wohnen	1732
Warmwasser	6.009.851	6,8	Gewerbe	281
Kraft/Licht	4.463.813	5,1	Sonstige	313
Mobilität	36.479.228	41,6	Gesamt	2326
Nahrung	8.986.859	10,2		
Summe	87.760.820	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	87.760.820	31,0	Wärme	112.419.868	39,7
Sonstige Gewerbe	25.389.374	9,0	Strom	112.440.760	39,7
Leitgewerbe	166.130.418	58,7	Kraftstoffe	48.874.993	17,3
Öffentliche Aufgaben	3.951.148	1,4	Nahrung	9.490.739	3,4
Summe	283.226.360	100,0	Summe	283.226.360	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	
Haushalte	37.830.920	4.463.813	36.479.228	8.986.859	87.760.820	31,0
Sonstige Gewerbe	11.441.133	6.709.142	7.233.700	25.389.374	50.773.349	9,0
Leitgewerbe	69.919.099	99.696.201	4.810.239	503.890	166.130.418	58,7
Öffentliche Aufgaben	2.229.717	1.969.605	351.826	3.951.148	3.951.148	1,4
Summe	112.419.868	112.440.760	48.874.993	9.490.739	283.226.360	
	39,7	39,7	17,3	3,4		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	
Haushalte	13.517.983	1.884.050	36.045.760	51.447.793	37,8
Sonstige Gewerbe	4.552.949	2.817.840	7.233.700	14.604.489	10,7
Leitgewerbe	23.195.732	41.957.244	4.810.239	69.963.215	51,4
Öffentliche Aufgaben	1.129.511	575.234	351.826	2.056.571	1,5
Summe	41.266.663	46.659.139	48.089.699	136.015.495	
	30,3	34,9	35,4		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
	kWh/a	kWh/a	kWh/a		kWh/a	
Industrie	8.393.193	2.691.304	1.249.389	-	12.333.886	6,3
Handwerk	874.880	1.881.446	846.576	49	3.601.902	1,8
Bau-Erdbewegung-Transport	43.011	193.550	2.412.550	35	2.650.112	1,4
Tourismus/Gastronomie	1.524.134	1.183.153	332.410	40	3.039.696	1,6
Dienstleistung/Handel	999.013	1.340.498	515.215	40	2.854.726	1,5
Lebensmittel	-	-	-	57	-	-
Kommunaler Energiebedarf	2.229.717	1.363.605	351.826	51	3.951.148	2,0
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	345.000	405.000	-	50	750.000	0,4
Sonstige	180.000	180.000	1.440.000	36	1.800.000	0,9
Landwirtschaft	-	732.391	1.247.900	-	1.980.190	1,0
Anteil regionale Leitwirtschaft	60.000.000	98.000.000	4.000.000	38	162.000.000	83,1
Summe	74.588.948	107.976.948	12.395.765	396	194.961.660	

Guggenberger, 2012

Potenziale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	176.000.000	58,5	102.982.306	100,0	102.982.306	
Kleinwasserkraft	46.290.000	100,0	46.290.000	100,0	46.290.000	
Großwasserkraft	492.400.000	16,0	78.784.000	100,0	78.784.000	
Sonnenenergie	11.940.000	100,0	11.940.000	5,0	597.000	
Windkraft	56.000.000	100,0	56.000.000	-	-	
Summe	782.630.000	37,8	295.996.306	77,2	228.653.306	

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 Potenzial berücksichtigt. Der Anteil des realisierten Sonnendachpotenzial beruht auf einer subjektiven Schätzung.

Guggenberger, 2012

Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	161,9	96,9	91,9
Strom %	534,2	166,3	111,5
Nahrung %	104,1	104,1	104,1
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	329,0	197,0	186,7
Strom %	763,1	237,6	159,3
Nahrung %	115,7	115,7	115,7

Guggenberger, 2012

