

Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft der Gemeinde SANKT GALLEN





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

Guggenberger, 2012



Eckdaten:

Größe: 6.124 ha

Einwohner: 1.554
 Wohnobjekte: 426
 Gewerbeobjekte: 73
 Sonstige: 48
 Aktiv genutzt: 552
 Nettogrundfläche: ~ 11 ha

Guggenberger, 2012

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

Guggenberger, 2012

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

- Aus Leistungsgrößen der Wirtschaftskammer und des Tourismusverbandes
- Befragung der Großverbraucher
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012

Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



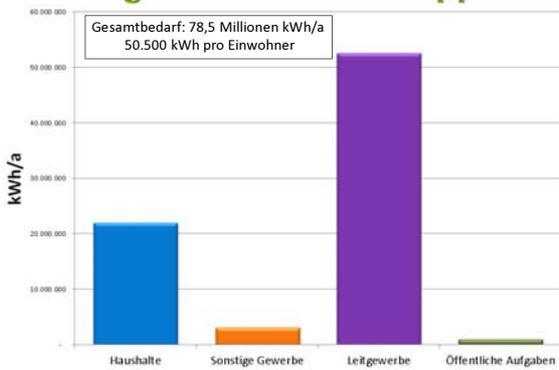
Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palfau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

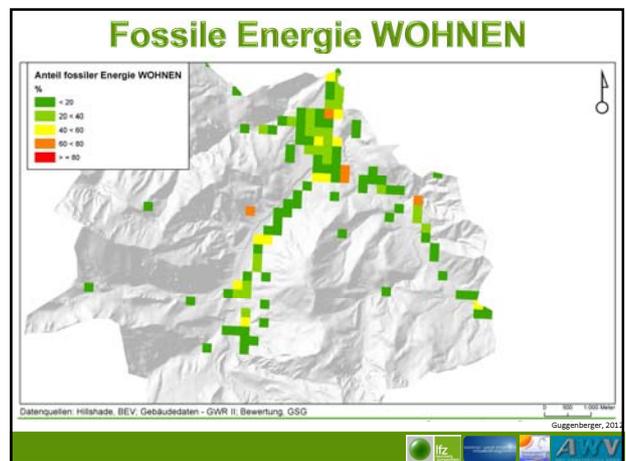
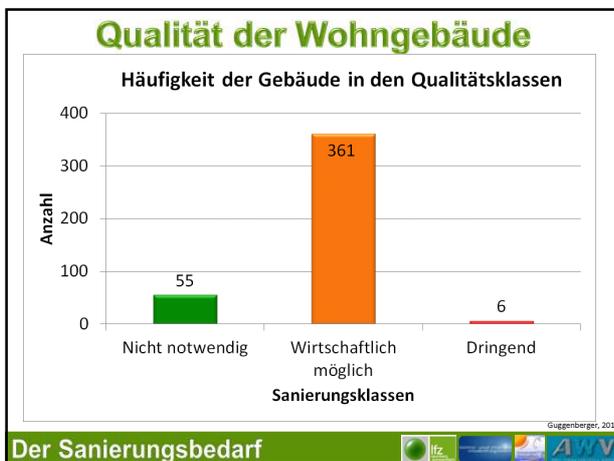
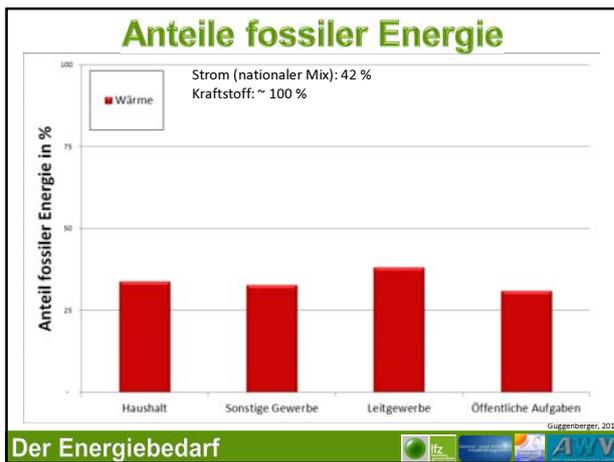
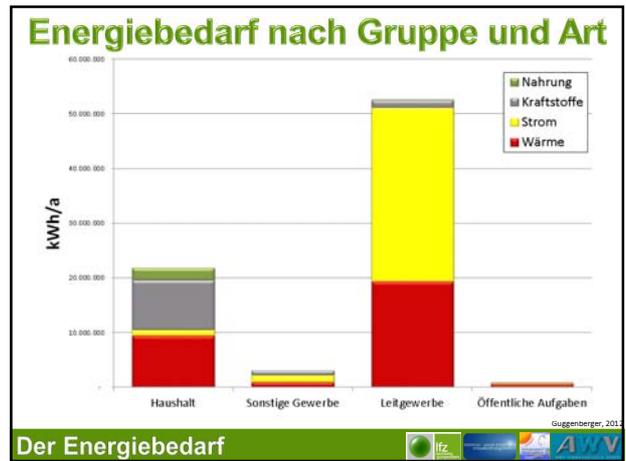
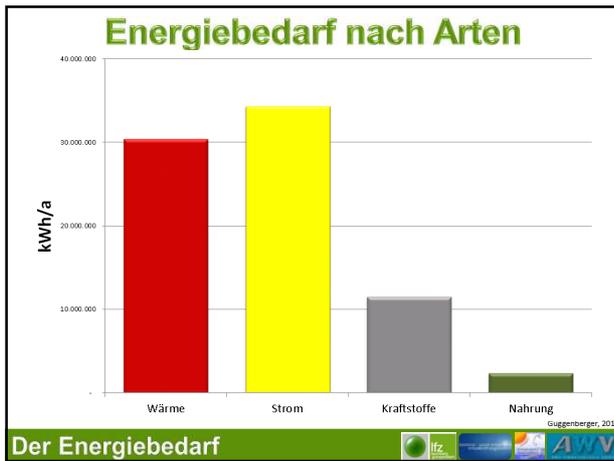
Guggenberger, 2012

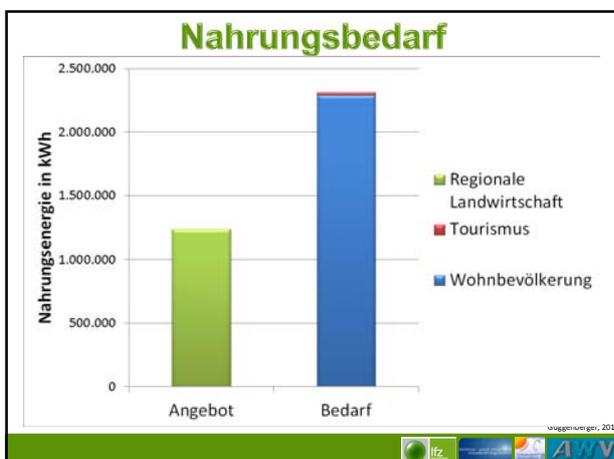
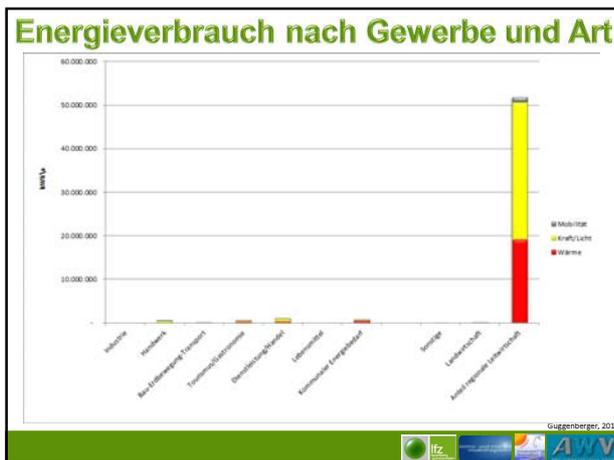
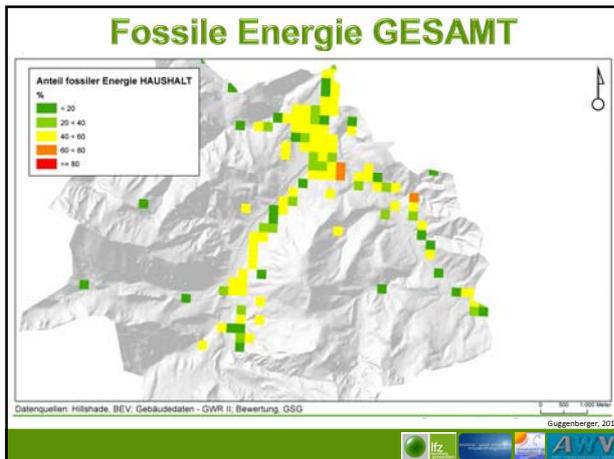
Energiebedarf nach Gruppen

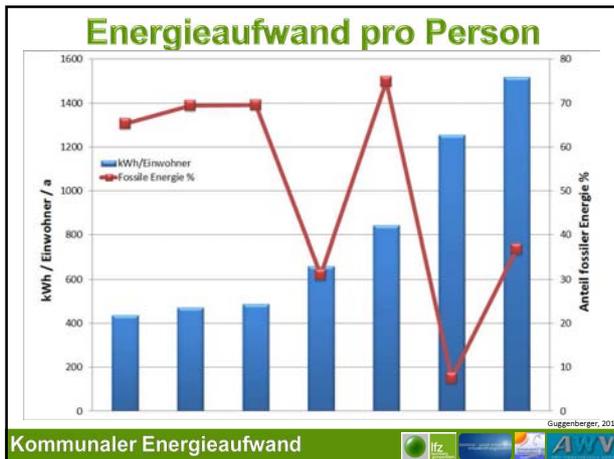


Gesamtbedarf: 78,5 Millionen kWh/a
 50.500 kWh pro Einwohner

Guggenberger, 2012



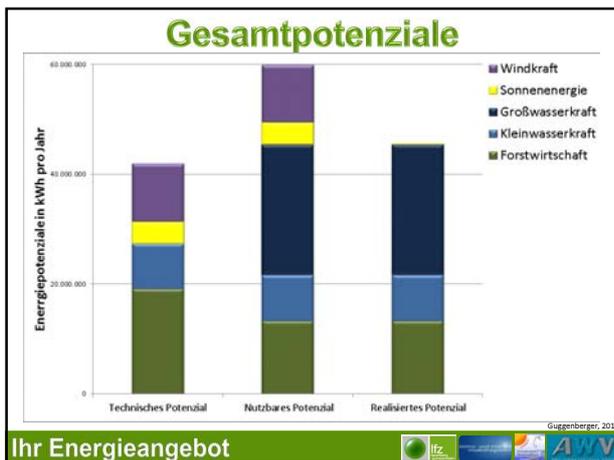




2. Das Energieangebot

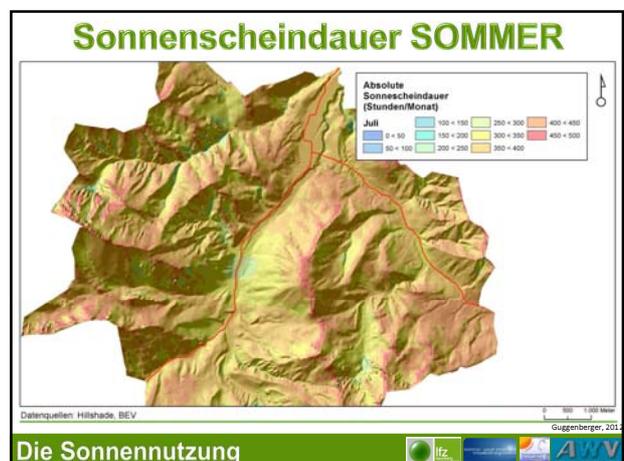
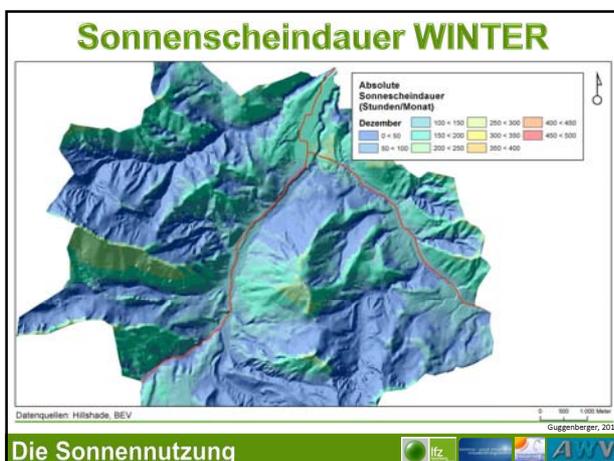
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

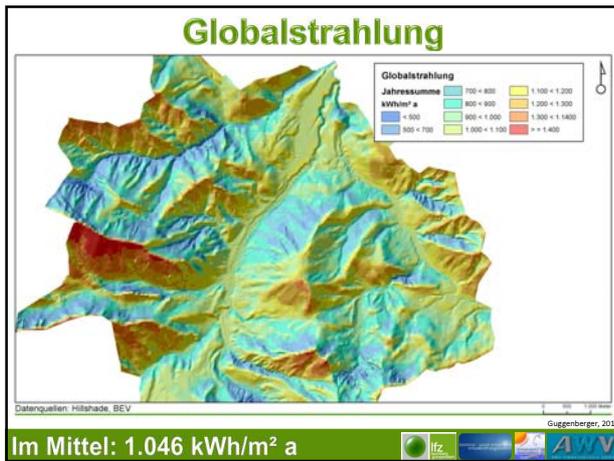
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung





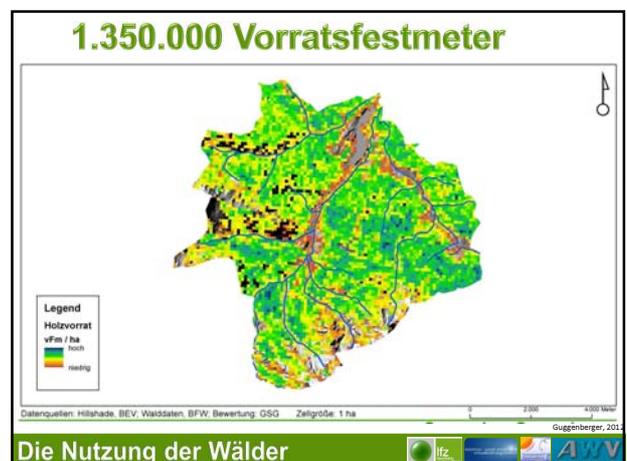
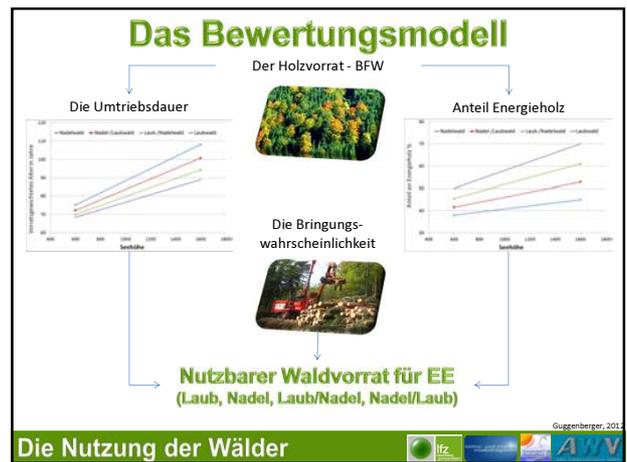
Zusammenfassung Sonnennutzung

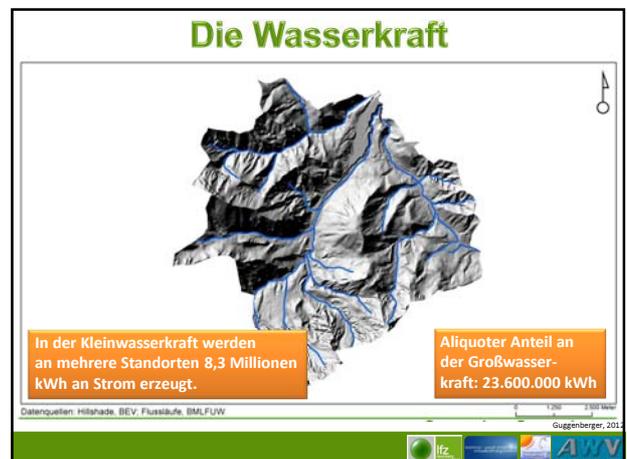
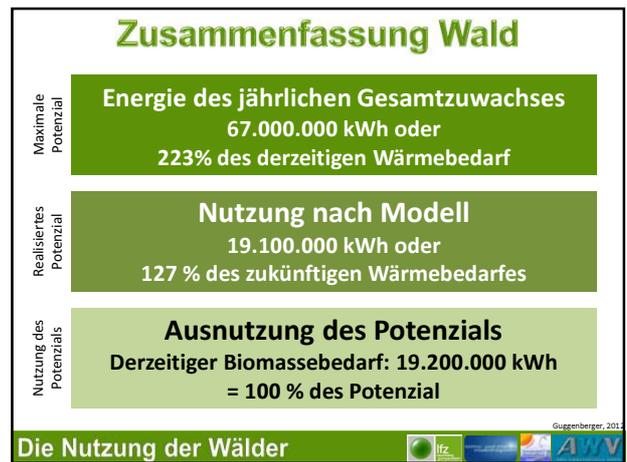
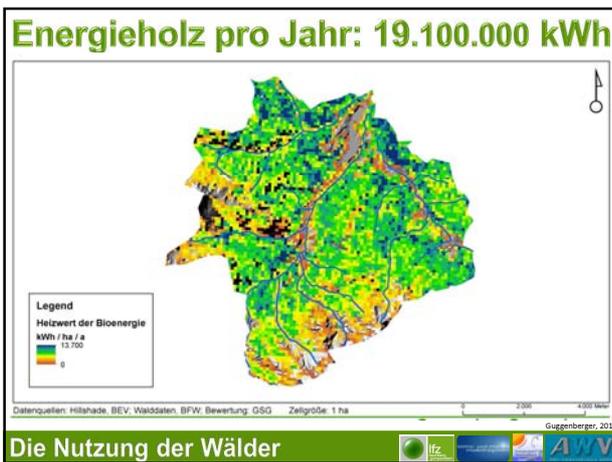
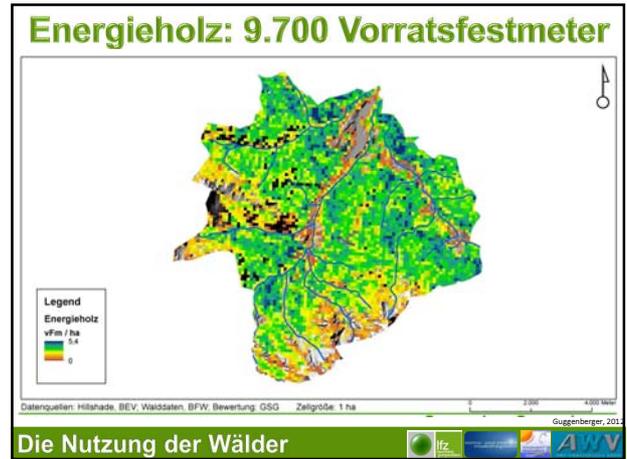
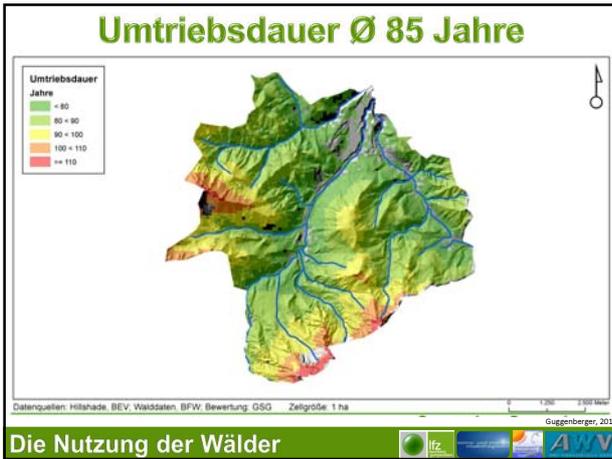
Globalstrahlungssumme:
60.000.000.000 kWh pro Jahr oder
1.000-facher Bedarf.

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

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2011





Die Windkraft



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

Guggenberger, 2011



Windenergie in 100 Meter Höhe

3 Windräder mit 100 Meter Höhe könnten 10,5 Mio kWh erzeugen



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

10,4
6,5

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AU/WPOT, ISPACE

Guggenberger, 2011



Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Maierack
G. Leckerkogel



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

10,4
6,5

Tamischbach-
trum

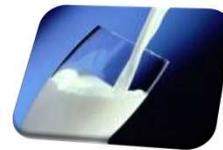
Hochschwab
Hinterer Polster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AU/WPOT, ISPACE

Guggenberger, 2011



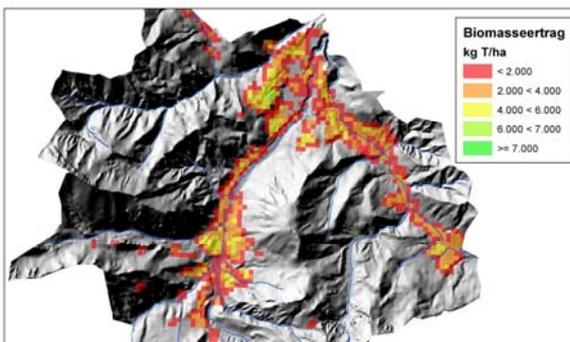
Nahrung



Guggenberger, 2011



Energie in der Biomasse: 7.800.000 kWh



Biomasseertrag
kg T/ha

- < 2.000
- 2.000 < 4.000
- 4.000 < 6.000
- 6.000 < 7.000
- >= 7.000

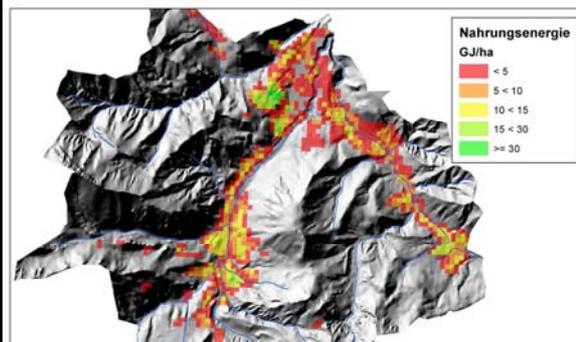
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flusssäure, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft



Nahrungsertrag 1.200.000 kWh



Nahrungsertrag
GJ/ha

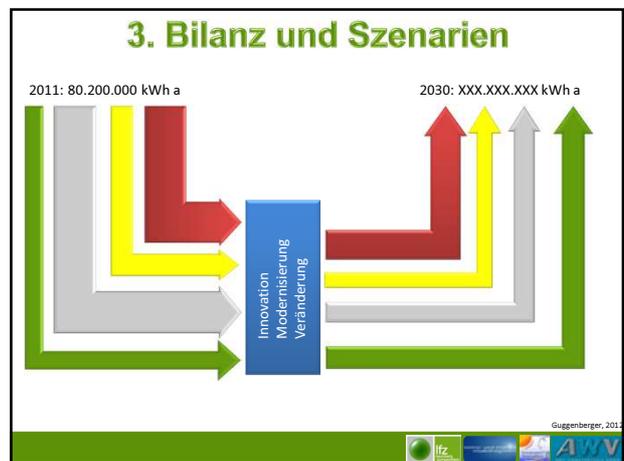
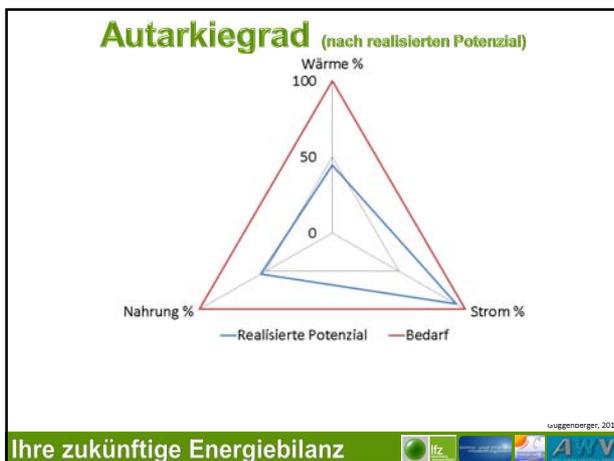
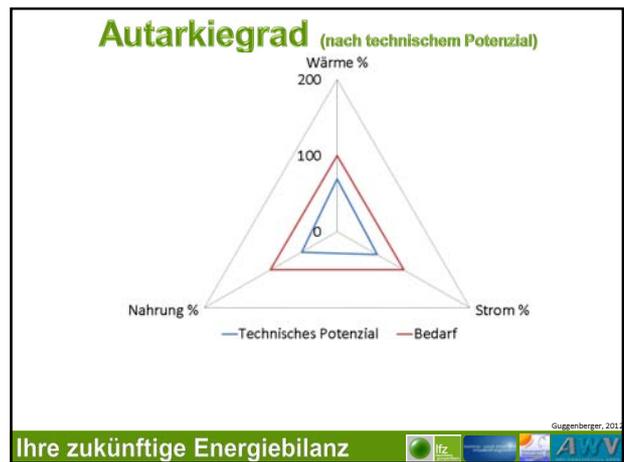
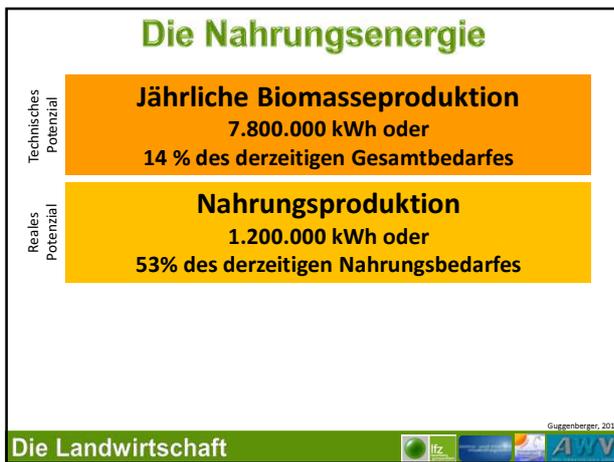
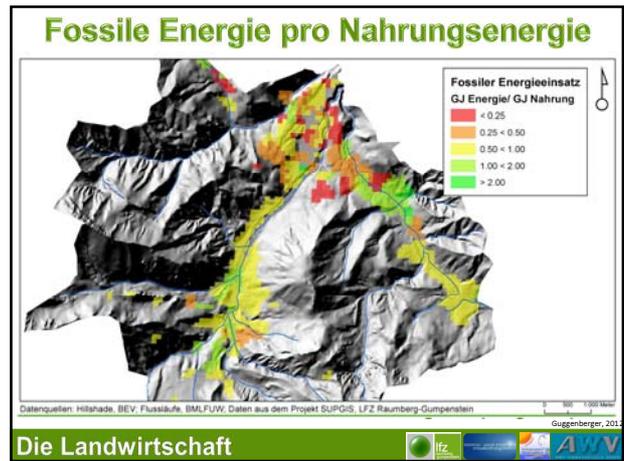
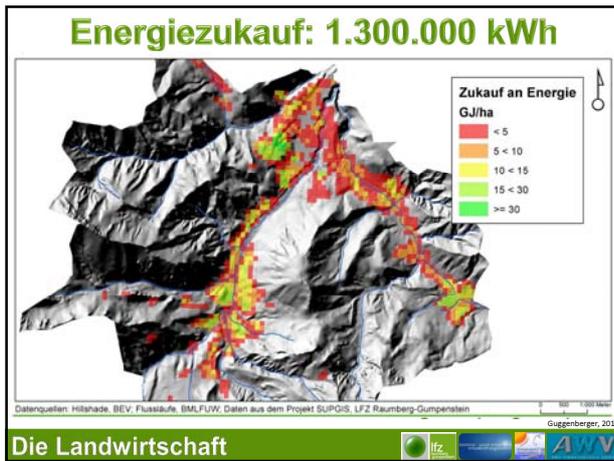
- < 5
- 5 < 10
- 10 < 15
- 15 < 30
- >= 30

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flusssäure, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft





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 %



Eine mögliche Zukunft

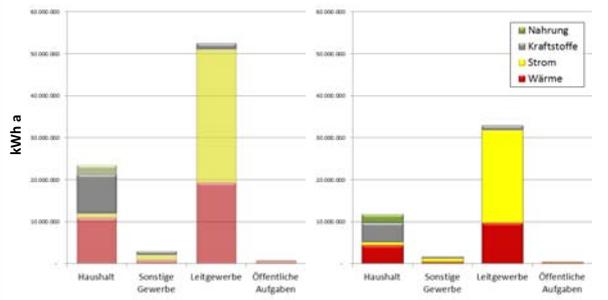
Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart

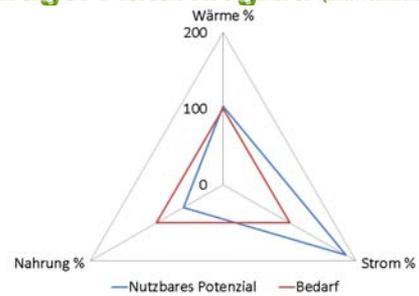
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisierten Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



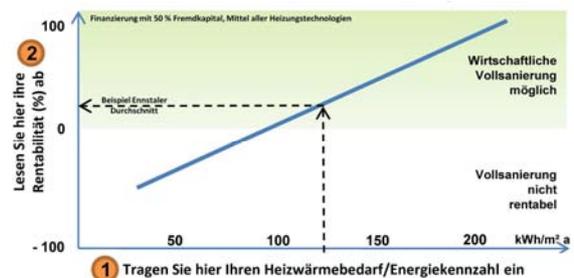
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz



Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2011

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	3,9
Einwohner	n	1.553
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	895
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	104
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	353,5
Anteil fossiler Energie	%	35
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	78.479.488
pro Einwohner	kWh/a	50.534
Anteil fossiler Energie	%	48
Maximal mögliche Einsparung	%	40

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Privathaushalte

Nutzung	Energieverbrauch Wohnbevölkerung		Gebäudenutzung	
	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	7.931.072	36,2	Wohnen	423
Warmwasser	1.473.823	6,7	Gewerbe	73
Kraft/Licht	1.140.487	5,2	Sonstige	56
Mobilität	9.082.750	41,4	Gesamt	552
Nahrung	2.290.388	10,4		
Summe	21.918.520	100,0		

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	21.918.520	27,9	Wärme	30.361.103	38,7
Sonstige Gewerbe	3.105.670	4,0	Strom	34.326.295	43,7
Leitgewerbe	52.518.298	66,9	Kraftstoffe	11.477.590	14,6
Öffentliche Aufgaben	937.000	1,2	Nahrung	2.314.100	2,9
Summe	78.479.488	100,0	Summe	78.479.488	100,0

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
Haushalte	9.404.895	1.140.487	9.082.750	2.290.388	21.918.520	27,9
Sonstige Gewerbe	967.576	1.271.451	866.642		3.105.670	4,0
Leitgewerbe	13.323.362	31.713.586	1.453.638	23.712	52.518.298	66,9
Öffentliche Aufgaben	665.270	196.770	74.960		937.000	1,2
Summe	30.361.103	34.326.295	11.477.990	2.314.100	78.479.488	
%	38,7	43,7	14,6	2,9		
Fossile Endenergie						
Nutzergruppe	kWh/a				%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe		
Haushalte	3.194.047	482.547	9.048.521	12.726.115	34,8	
Sonstige Gewerbe	317.150	534.010	866.642	1.717.802	4,7	
Leitgewerbe	7.380.367	13.321.386	1.453.638	22.157.392	60,5	
Öffentliche Aufgaben	206.234	82.649	74.960	363.837	1,0	
Summe	10.893.565	14.337.943	11.369.801	36.601.308		
%	29,8	39,2	31,1			

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	189.286	433.913	185.733	70	808.932	1,4
Bau-Erdbewegung-Transport	29.570	133.066	193.066	-	355.702	0,6
Tourismus/Gastronomie	415.068	334.164	85.848	54	835.080	1,5
Dienstleistung/Handel	453.438	636.315	230.923	27	1.320.676	2,3
Lebensmittel	-	-	-	50	-	-
Kommunaler Energiebedarf	665.270	196.770	74.960	31	937.000	1,7
0	-	-	-	-	-	-
Sonstige	20.000	20.000	160.000	40	200.000	0,4
Landwirtschaft	-	98.406	185.806	-	284.212	0,5
Anteil regionale Leitwirtschaft	19.183.576	31.333.174	1.278.905	38	51.795.654	91,6
Summe	20.956.208	33.185.808	2.395.240	310	56.537.256	-

Guggenberger, 2011



Potentiale

Quelle	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	l/Wh	Anteil %	Menge l/Wh	Anteil %	Menge l/Wh	Anteil %
Forstwirtschaft	19.100.000	70,2	13.403.821	100,0	13.403.821	100,0
Kleinwasserkraft	8.300.000	100,0	8.300.000	100,0	8.300.000	100,0
Großwasserkraft	-	-	23.659.743	100,0	23.659.743	100,0
Sonnenenergie	4.055.941	100,0	4.055.941	5,0	202.797	-
Windkraft	10.500.000	100,0	10.500.000	-	-	-
Summe	41.955.941	142,8	59.919.506	76,0	45.566.361	-

Der Anteil an nutzbarer Energie in der Forstwirtschaft wird vor allem durch den Flächenanteil an externen Grundbesitzern 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, 2011



Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	69,6	50,8	44,5
Strom %	60,7	129,6	93,4
Nahrung %	53,5	53,5	53,5
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	140,8	102,8	90,0
Strom %	86,7	185,1	133,4
Nahrung %	59,4	59,4	59,4

Guggenberger, 2011

