

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



LFZ Raumberg-Gumpenstein
Mag. Thomas Guggenberger MSc.
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement,
A-9952 Irtding, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Eine Detailstudie im Rahmen des Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

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






Eckdaten:

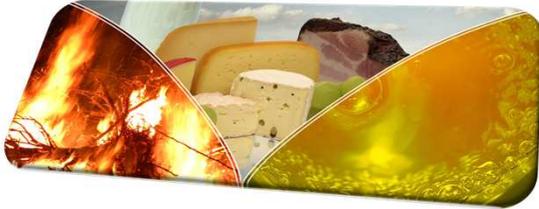
Größe: 5.801 ha

Einwohner: 453
Wohnobjekte: 135
Gewerbeobjekte: 29
Sonstige: 11
Aktiv genutzt: 166
Nettogrundfläche: ~ 2.3 ha

Ihre Gemeinde




1. Der Energiebedarf



Individualbewertung Haushalte und Gewerbe

- Gebäudedaten der Haushalte, Lage, Familienstruktur
- Aussendung eines Energieberichtes 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




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

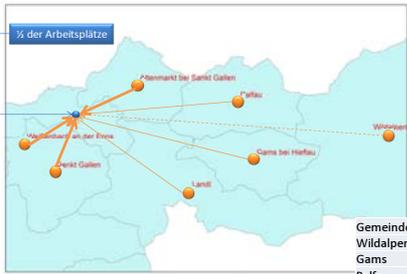
- Aus Leistungsgrößen der Wirtschaftskammer und des Tourismusverbandes
- Befragung der Großverbraucher
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen




Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



Faktoren für Gewichtung:

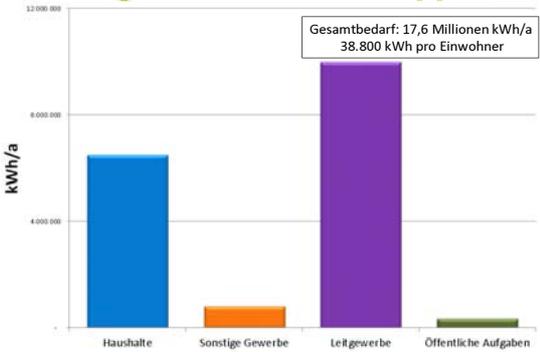
- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

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

Der Energiebedarf



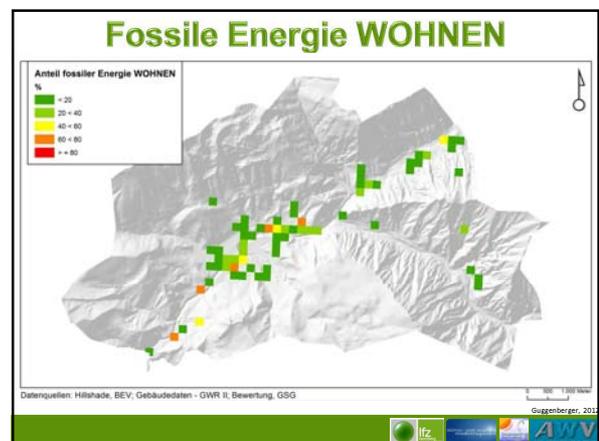
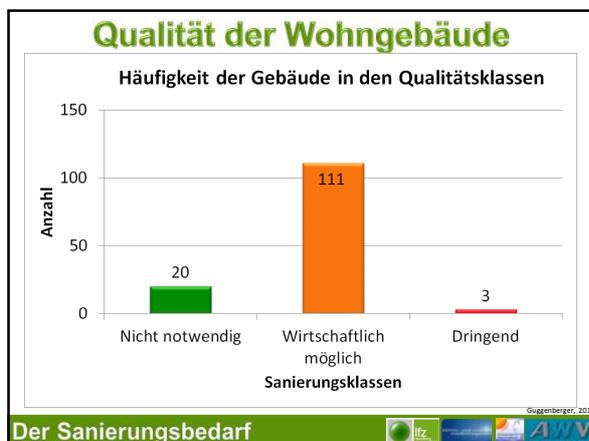
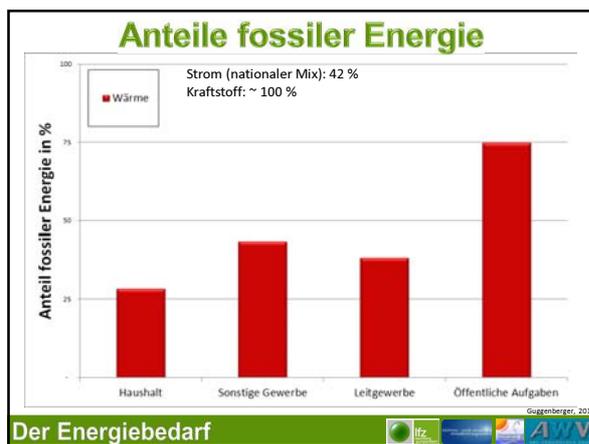
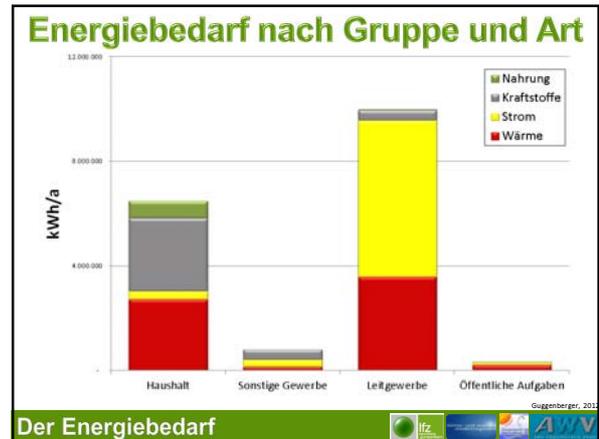
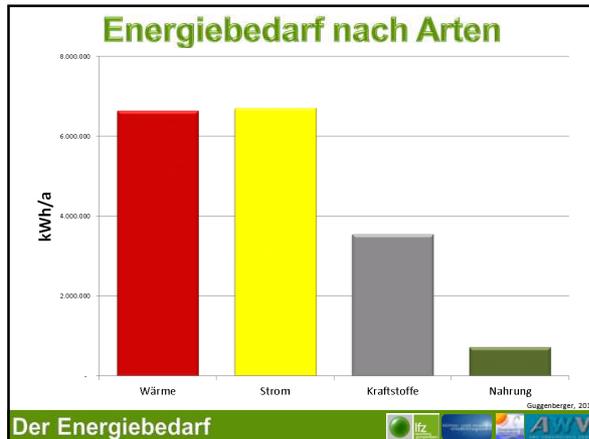

Energiebedarf nach Gruppen

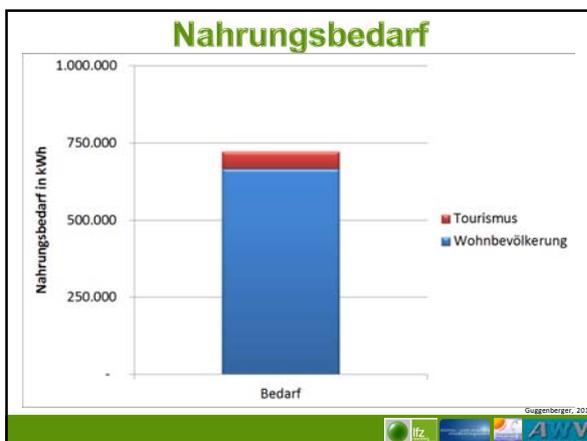
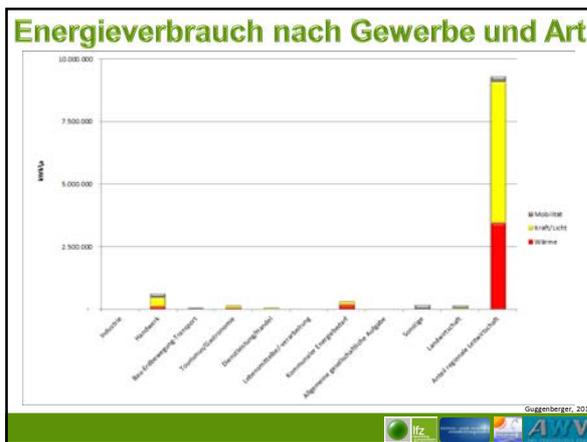
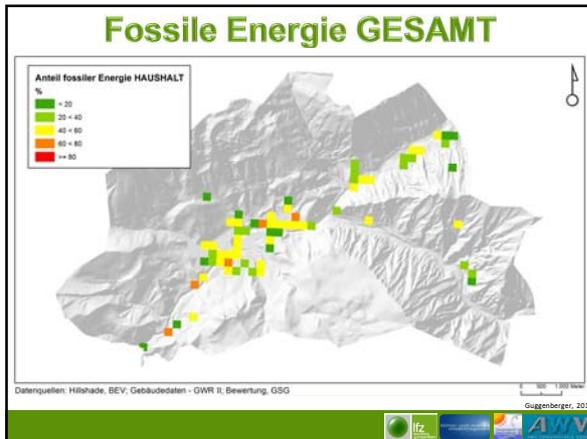


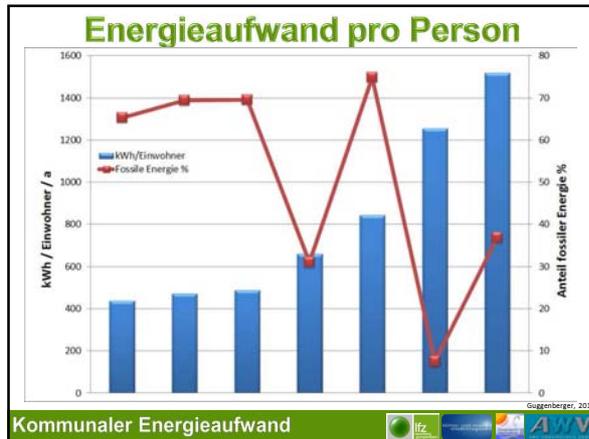
Gesamtbedarf: 17,6 Millionen kWh/a
38.800 kWh pro Einwohner

Der Energiebedarf



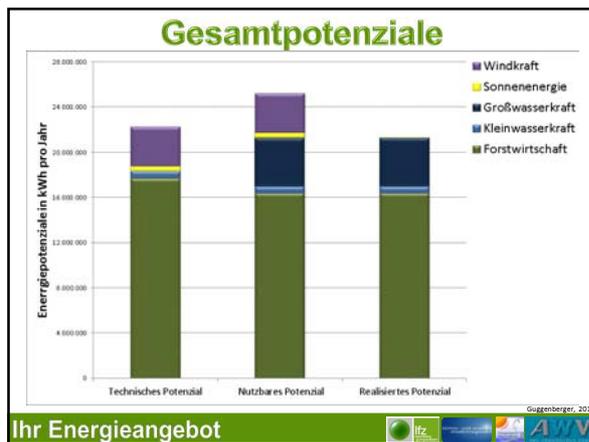




2. Das Energieangebot

Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

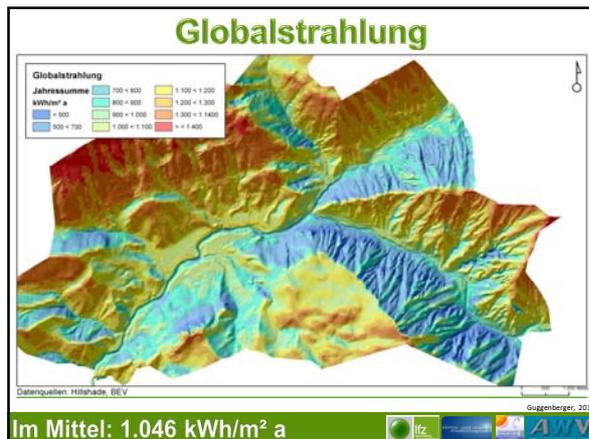
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung



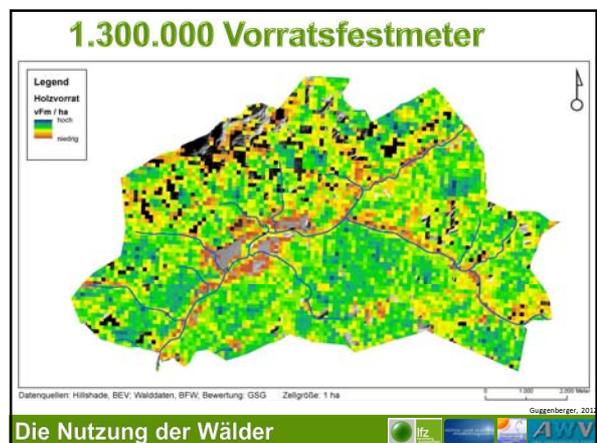
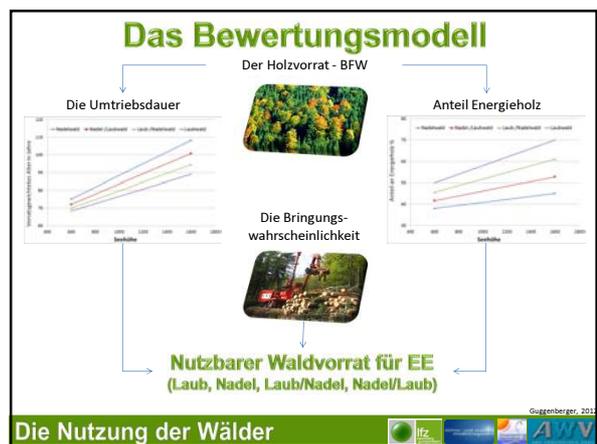


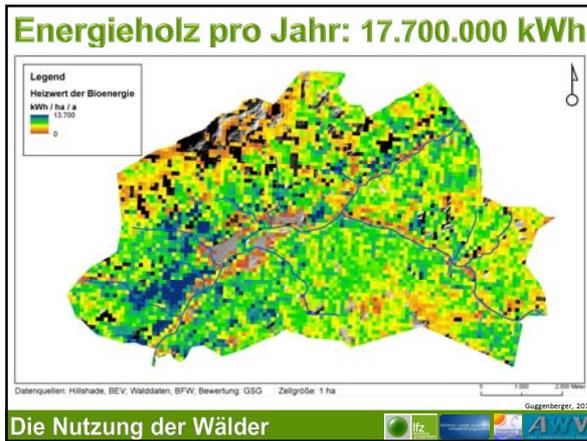
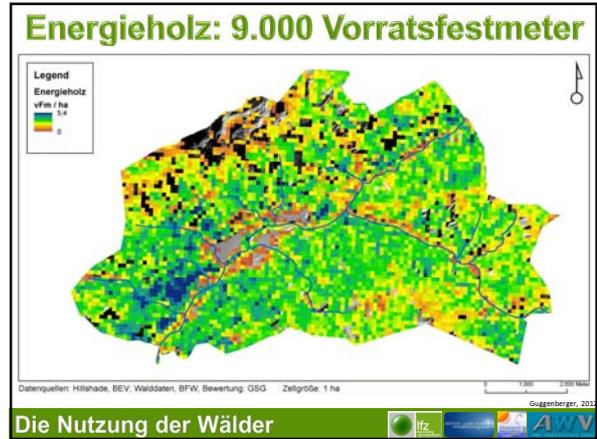
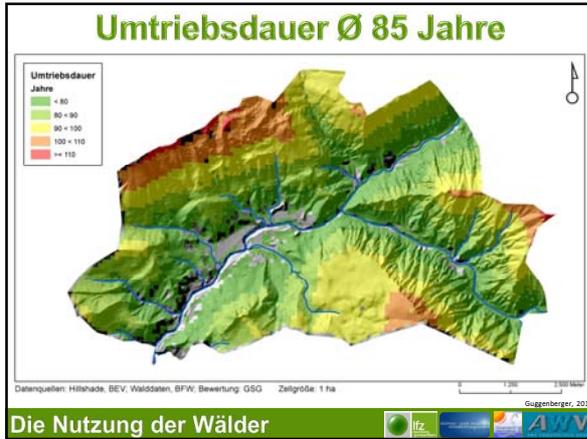
Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial
 Globalstrahlungssumme:
 60.000.000.000 kWh pro Jahr oder
 4.300-facher Bedarf.

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

Die Sonnennutzung





Zusammenfassung Wald

Maximale Potenzial	Energie des jährlichen Gesamtzuwachses 63.000.000 kWh oder 950 % des derzeitigen Wärmebedarf
Realisiertes Potenzial	Nutzung nach Modell 17.700.000 kWh oder 545 % des zukünftigen Wärmebedarfes
Nutzung des Potenzials	Ausnutzung des Potenzials Derzeitiger Biomassebedarf: 4.290.000 kWh Bilanz: + 25%

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung: GSG Zellgröße: 1 ha

Guggenberger, 2012

Die Nutzung der Wälder



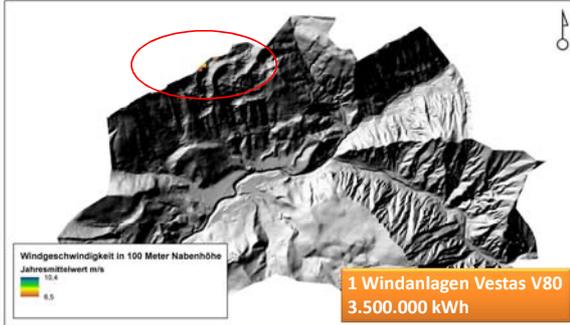
Die Windkraft



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

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe



1 Windanlagen Vestas V80
3.500.000 kWh

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



Tamischbach-
trum

Hochswab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012

Nahrung

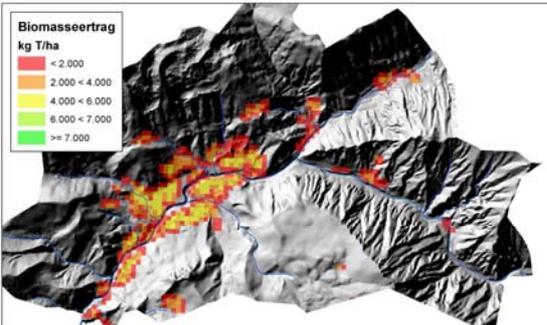


Guggenberger, 2012

Energie in der Biomasse: 5.500.000 kWh

Biomasseertrag
kg T/ha

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



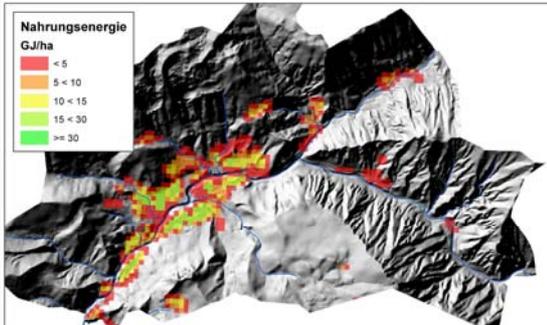
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2012

Nahrungsertrag 800.000 kWh

Nahrungsernergie
GJ/ha

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

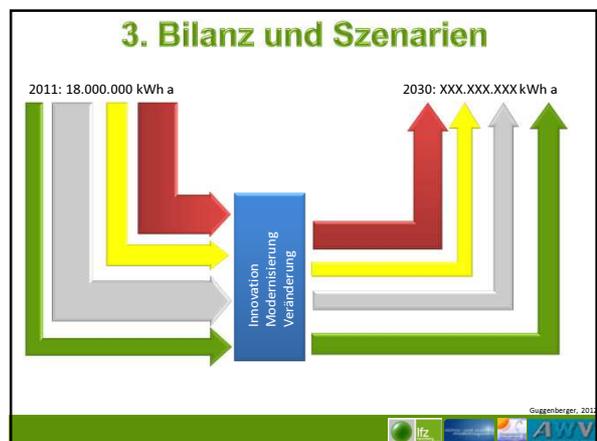
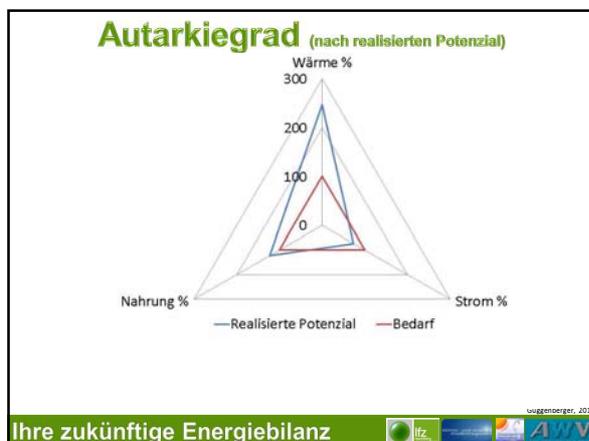
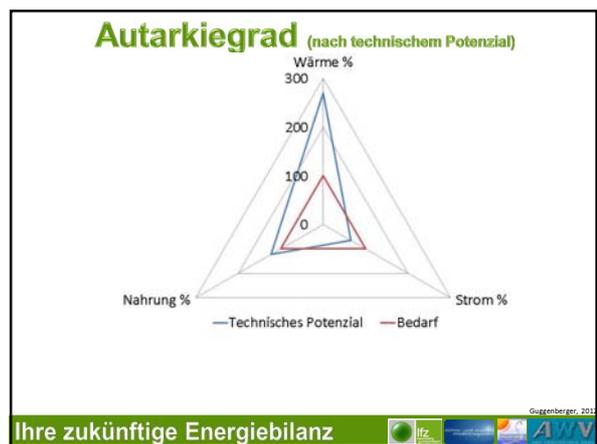
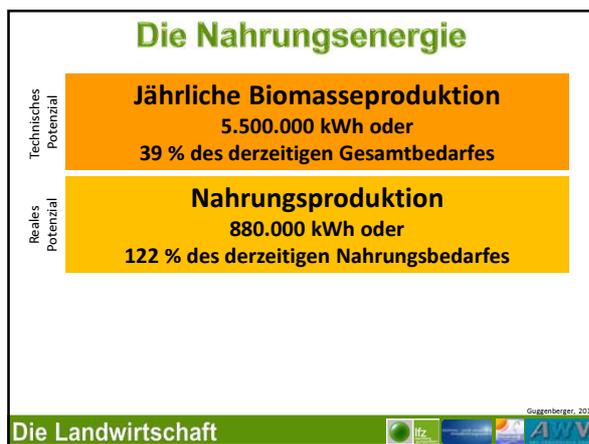
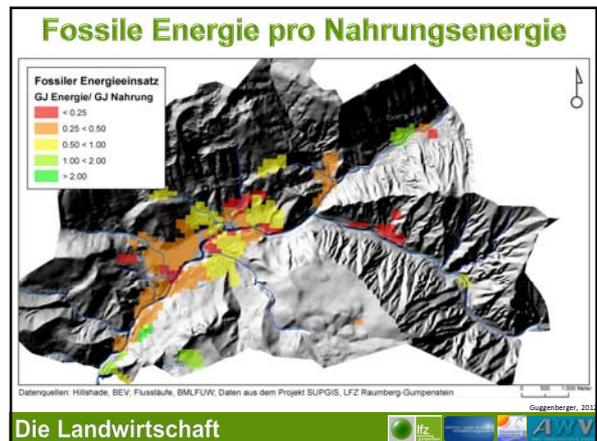
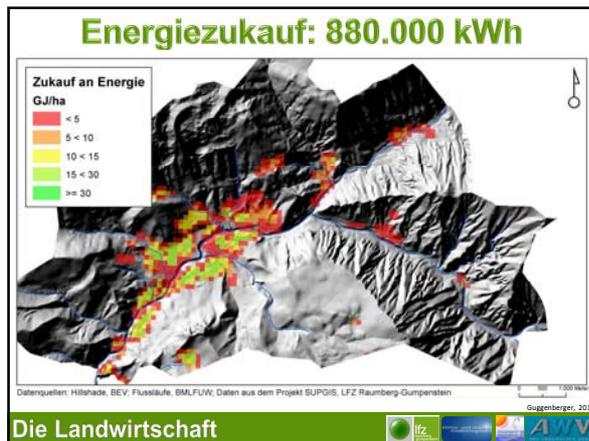


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2012

Die Landwirtschaft

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

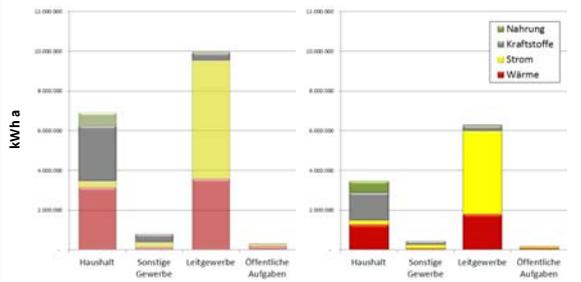
Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart

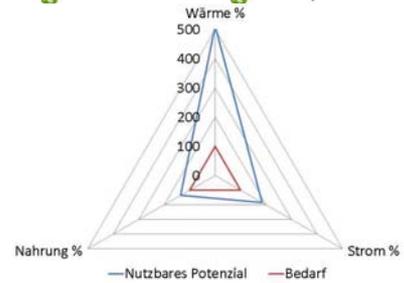
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



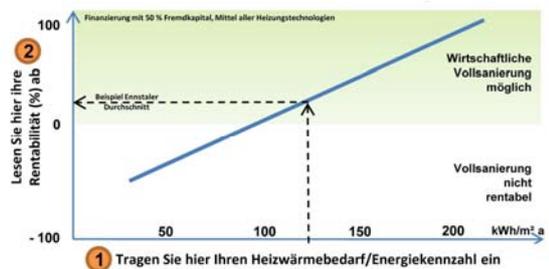
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

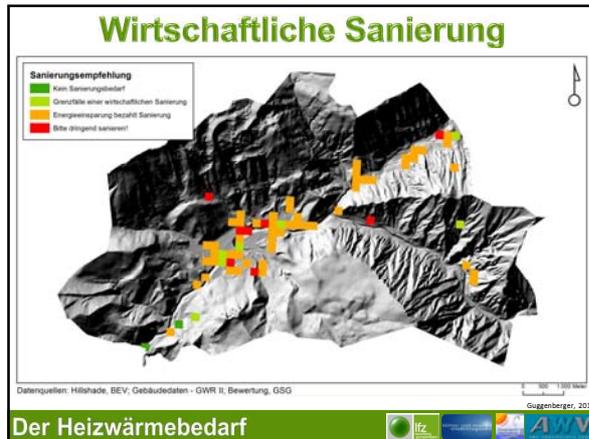


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2012

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	12,8
Einwohner	n	453
Durchschnittsalter	Jahr	49
Anzahl PKW	n	275
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	106
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	217,7
Anteil fossiler Energie	%	30
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	17.613.041
pro Einwohner	kWh/a	38.881
Anteil fossiler Energie	%	50
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung	Endenergie		Gebäudenutzung	
	Nutzung	Endenergie	Nutzung	Anzahl
	kWh/a	%		
Heizen	2.302.068	35,6	Wohnen	135
Warmwasser	418.899	6,5	Gewerbe	29
Kraft/Licht	328.081	5,1	Sonstige	2
Mobilität	2.758.005	42,6	Gesamt	166
Nahrung	667.543	10,3		
Summe	6.474.595	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie	
	kWh/a	%
Haushalte	6.474.595	36,8
Sonstige Gewerbe	805.753	4,6
Leitgewerbe	9.988.241	56,7
Öffentliche Aufgaben	344.451	2,0
Summe	17.613.041	100,0

Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%
Wärme	6.639.260	37,7
Strom	6.700.825	38,0
Kraftstoffe	3.550.282	20,2
Nahrung	722.673	4,1
Summe	17.613.041	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
	kWh/a				%	
Haushalte	2.720.967	328.081	2.758.005	667.543	6.474.595	36,8
Sonstige Gewerbe	141.475	277.235	387.043	805.753	1.607.506	4,6
Leitgewerbe	3.573.592	5.974.951	384.567	55.130	9.988.241	56,7
Öffentliche Aufgaben	203.226	120.558	20.667		344.451	2,0
Summe	6.639.260	6.700.825	3.550.282	722.673	17.613.041	
%	37,7	38,0	20,2	4,1		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
	kWh/a				
Haushalte	764.131	138.489	2.726.477	3.629.096	42,9
Sonstige Gewerbe	61.583	116.439	387.043	565.065	6,7
Leitgewerbe	1.370.191	2.509.480	384.567	4.264.378	50,4
Öffentliche Aufgaben	152.316	50.634	20.667	223.617	2,6
Summe	2.336.340	2.764.407	3.498.687	8.458.539	
%	26,0	32,7	41,4		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	137.157	353.557	157.572	48	648.286	5,8
Bau-Erdbewegung-Transport	8.065	36.291	56.291	80	100.646	0,9
Tourismus/Gastronomie	67.687	91.451	23.982	34	183.120	1,7
Dienstleistung/Handel	32.223	48.251	20.072	50	100.546	0,9
Lebensmittelbe/-verarbeitung	-	-	-	-	-	-
Kommunaler Energiebedarf	203.226	120.558	20.667	75	344.451	3,1
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	20.000	20.000	160.000	80	200.000	1,8
Landwirtschaft	-	67.742	123.698	-	191.441	1,7
Anteil regionale Leitwirtschaft	3.449.935	5.634.894	229.996	38	9.314.825	84,0
Summe	3.918.293	6.372.744	792.278	405	11.083.315	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				Realisiert	
	Technisches kWh	Anteil %	Nutzbare Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	17.700.000	92,6	16.384.165	100,0	16.384.165	
Kleinwasserkraft	630.000	100,0	630.000	100,0	630.000	
Großwasserkraft	-	-	4.254.920	100,0	4.254.920	
Sonnenenergie	438.000	100,0	438.000	5,0	21.900	
Windkraft	3.500.000	100,0	3.500.000	-	-	
Summe	22.268.000	113,2	25.207.085	84,5	21.290.985	

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

Guggenberger, 2012



Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	265,9	250,1	246,9
Strom %	64,9	128,4	73,1
Nahrung %	121,9	121,9	121,9

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	551,8	511,3	504,9
Strom %	92,7	183,4	104,4
Nahrung %	135,5	135,5	135,5

Guggenberger, 2012

