

Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft der Gemeinde WEISSENBACH AN DER ENNS



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,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz






Eckdaten:

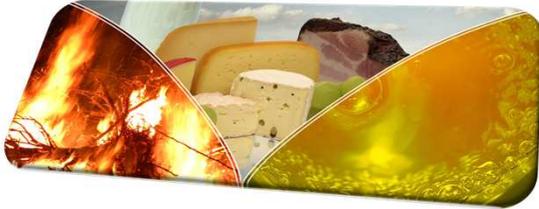
Größe: 6.863 ha

Einwohner: 534
Wohnobjekte: 123
Gewerbeobjekte: 23
Sonstige: 20
Aktiv genutzt: 202
Nettogrundfläche: ~ 3,9 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

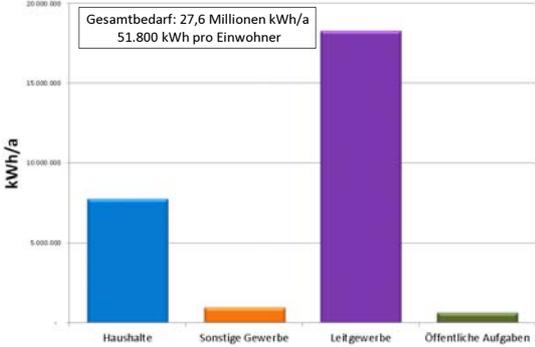
Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Paltau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weissenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Der Energiebedarf



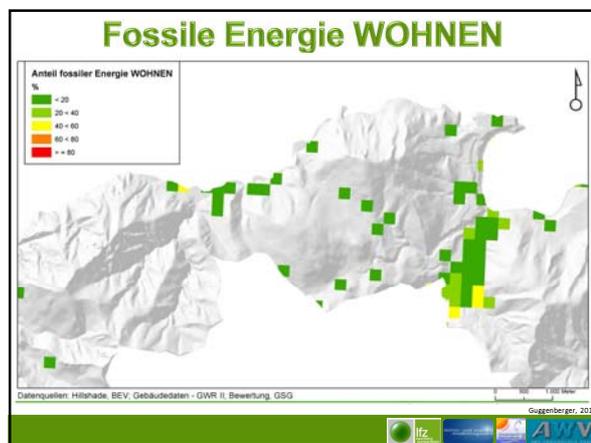
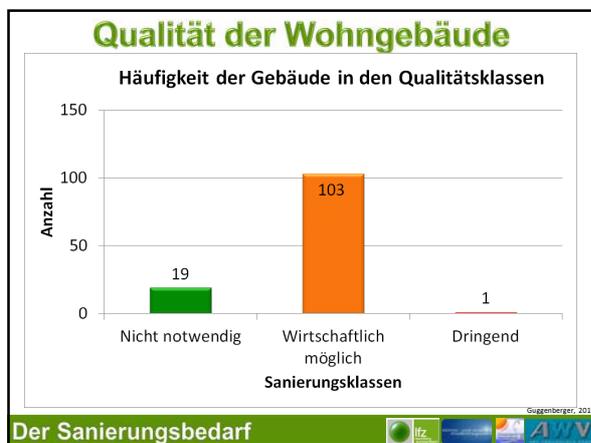
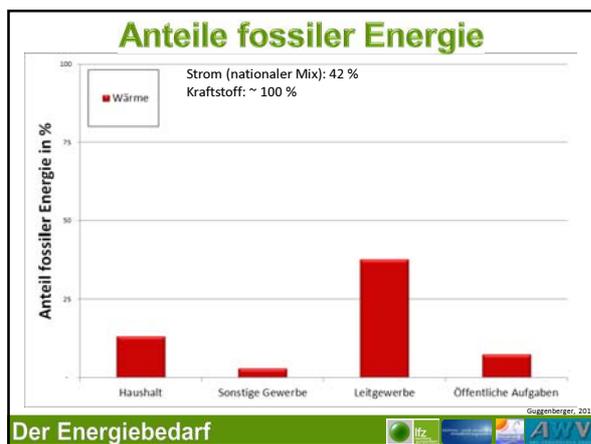
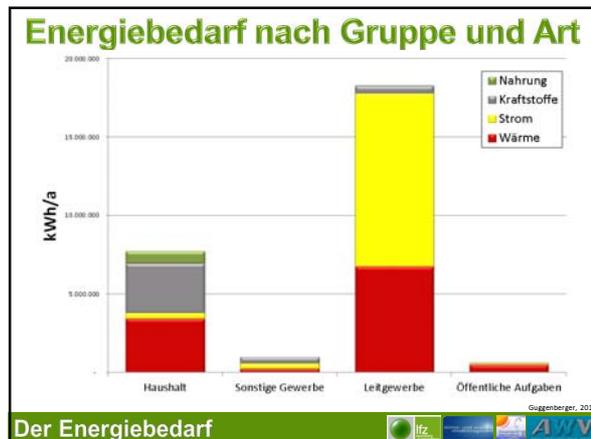
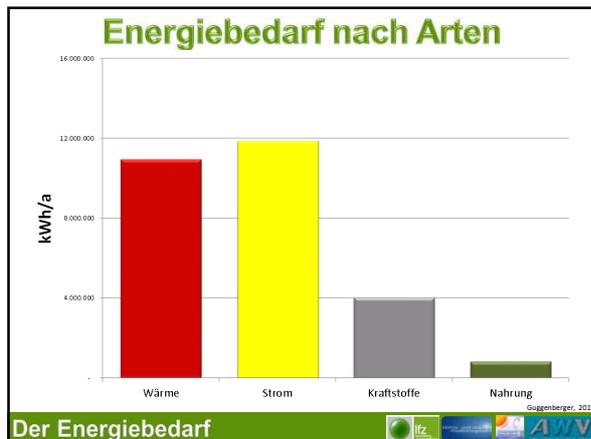

Energiebedarf nach Gruppen

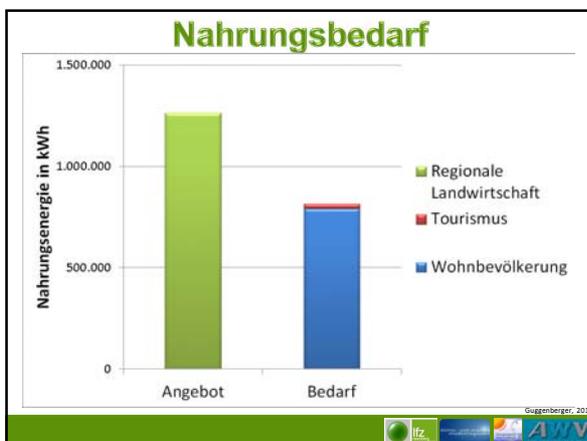
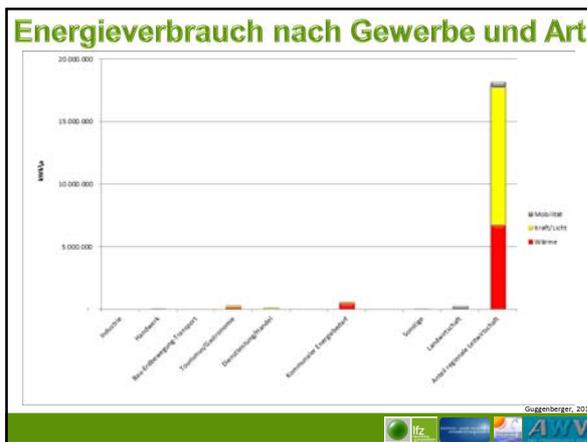
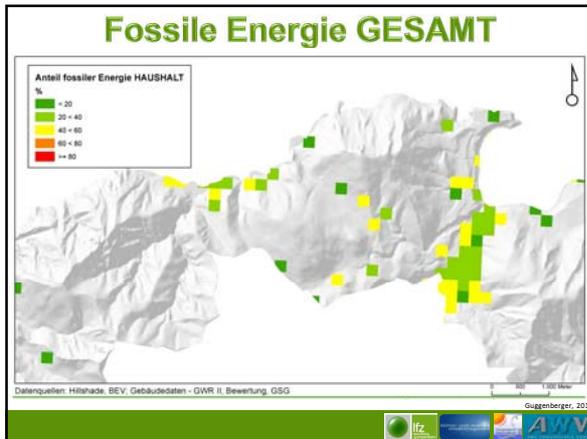
Gesamtbedarf: 27,6 Millionen kWh/a
51.800 kWh pro Einwohner

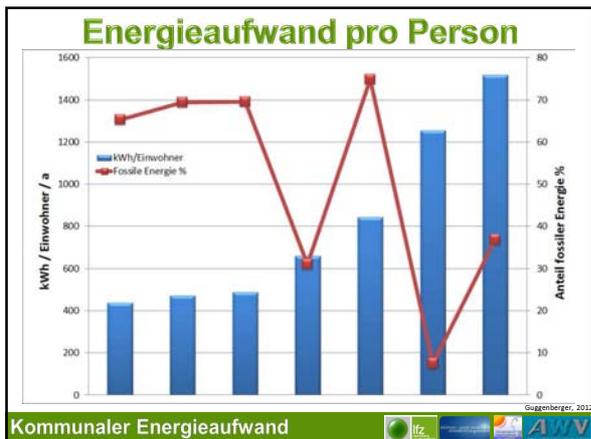


Der Energiebedarf



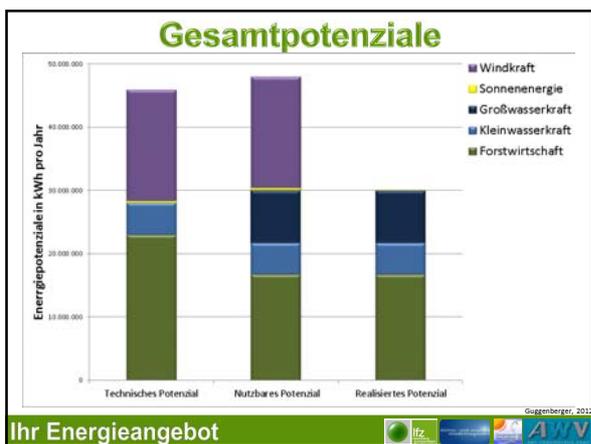




2. Das Energieangebot

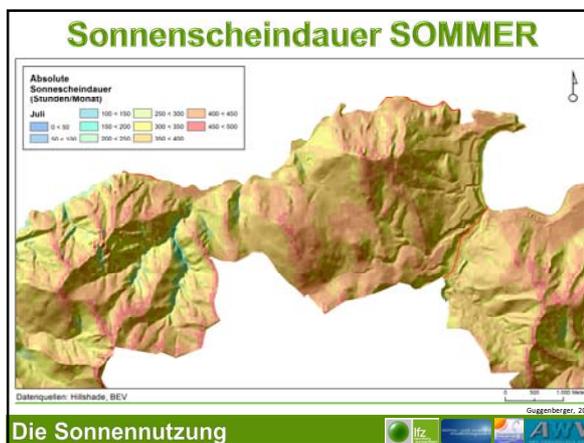
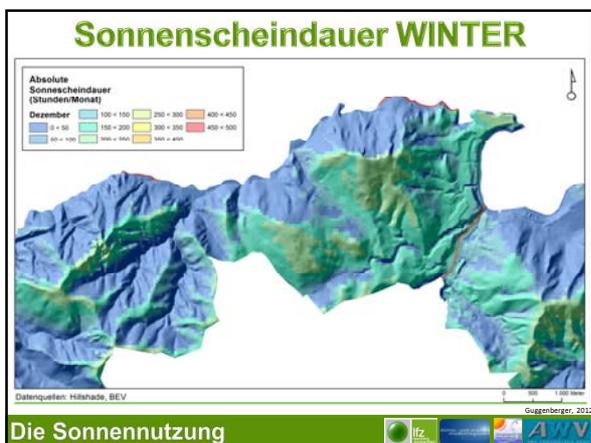
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

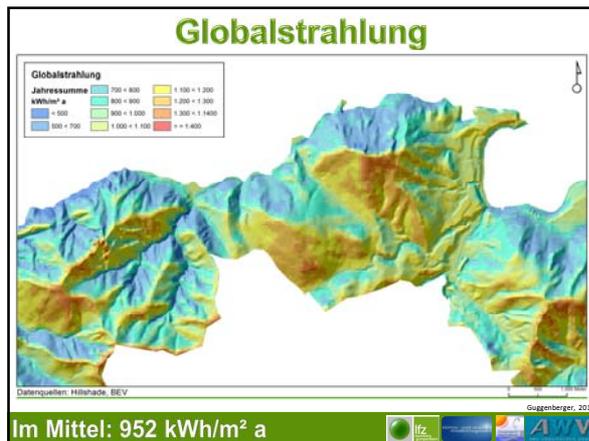
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung





Zusammenfassung Sonnennutzung

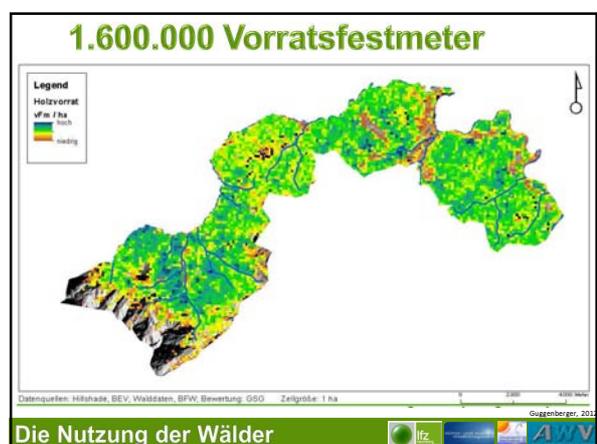
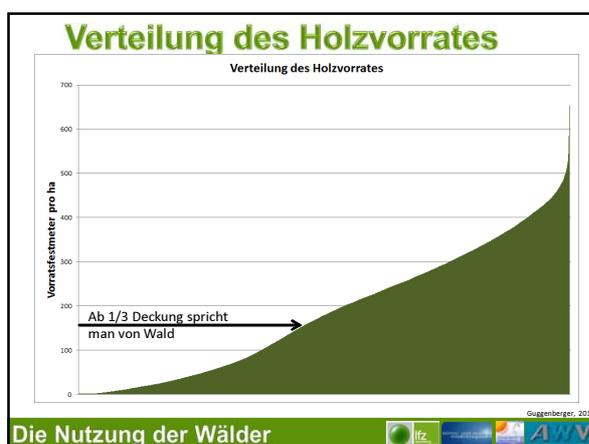
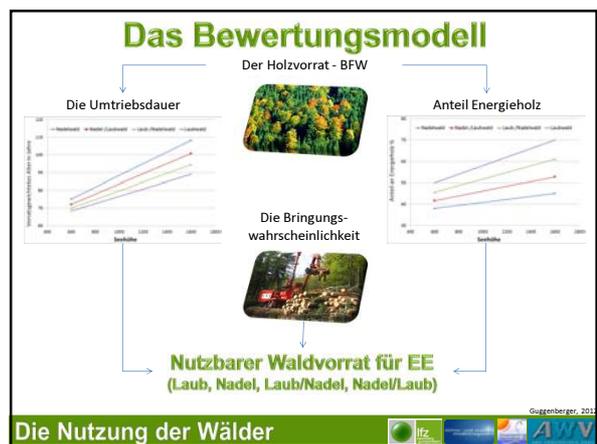
Technisches Potenzial

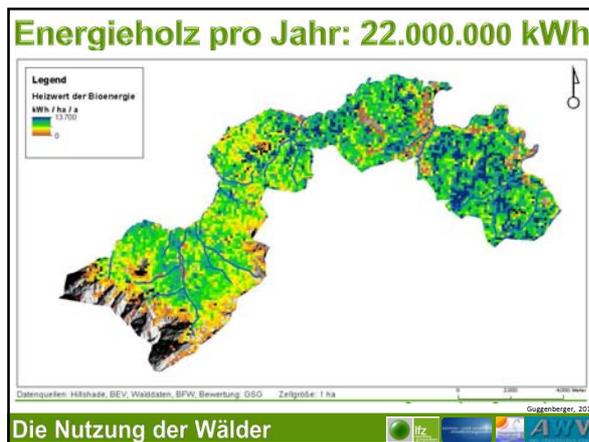
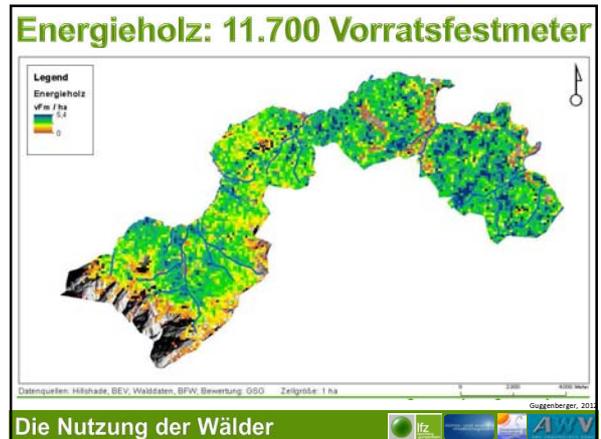
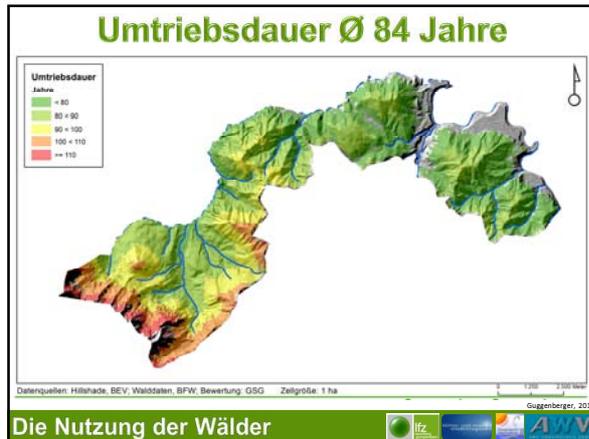
Globalstrahlungssumme:
65.000.000.000 kWh pro Jahr oder
3.200-facher Bedarf.

Reales Potenzial

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

Die Sonnennutzung





Zusammenfassung Wald

Maximale Potenzial	Energie des jährlichen Gesamtzuwachses 80.000.000 kWh oder 730% des derzeitigen Wärmebedarf
Realisiertes Potenzial	Nutzung nach Modell 22.000.000 kWh oder 430 % des zukünftigen Wärmebedarfes
Nutzung des Potenzials	Ausnutzung des Potenzials Derzeitiger Biomassebedarf: 7.800.000 kWh = 34 % des Potenzial

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW

Die Nutzung der Wälder



Die Windkraft

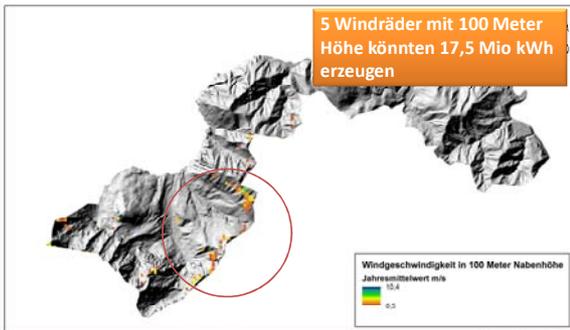


Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
190 Schüler (LFS Gröming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

Guggenberger, 2012



Windenergie in 100 Meter Höhe



5 Windräder mit 100 Meter Höhe könnten 17,5 Mio kWh erzeugen

Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

15,4
0,0

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012



Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

10,4
6,5

Tamischbachtrium

Hochswab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012



Nahrung



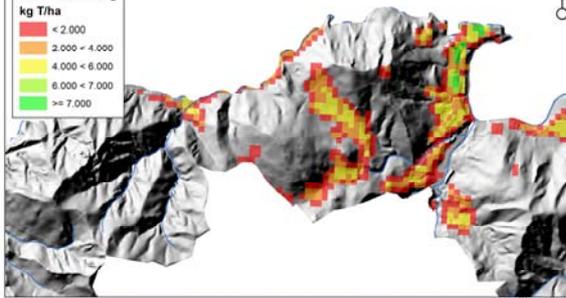
Guggenberger, 2012



Energie in der Biomasse: 7.400.000 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

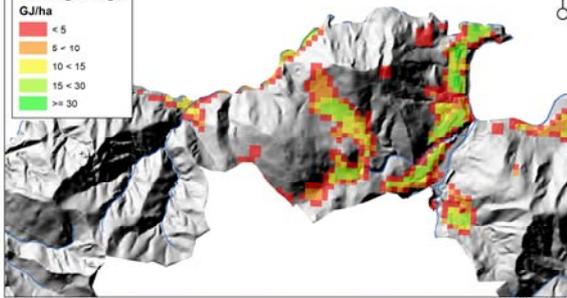
Guggenberger, 2012



Nahrungsertrag 1.260.000 kWh

Nahrungsernergie
GJ/ha

< 5
5 - 10
10 - 15
15 - 30
≥ 30



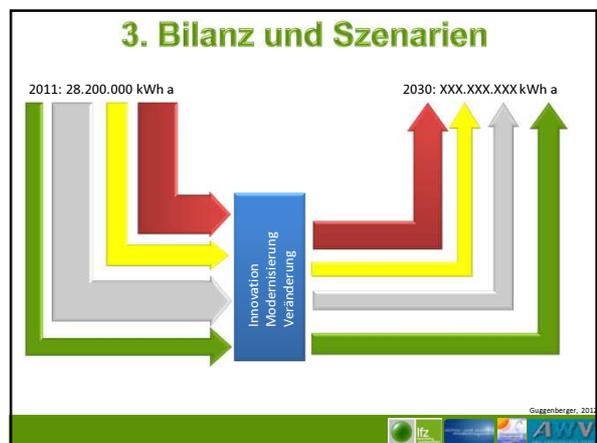
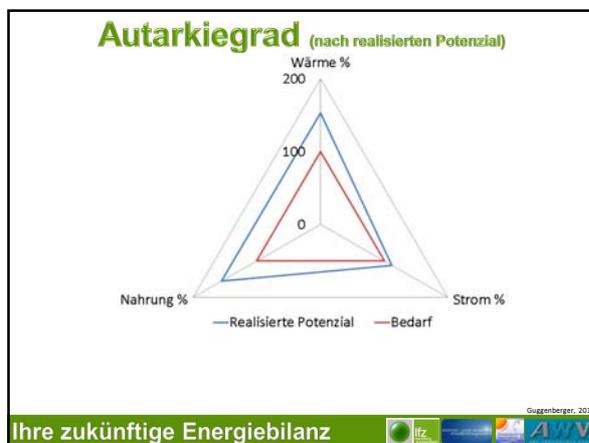
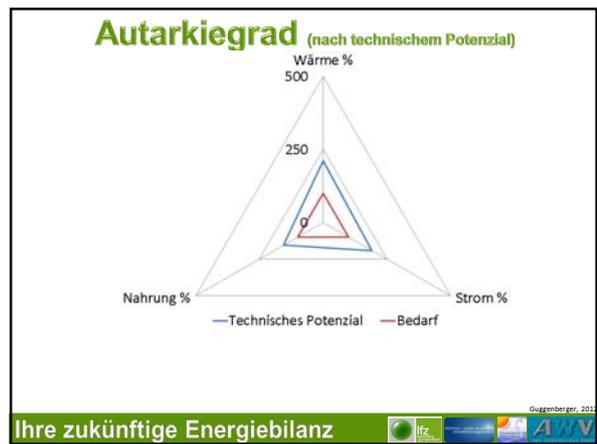
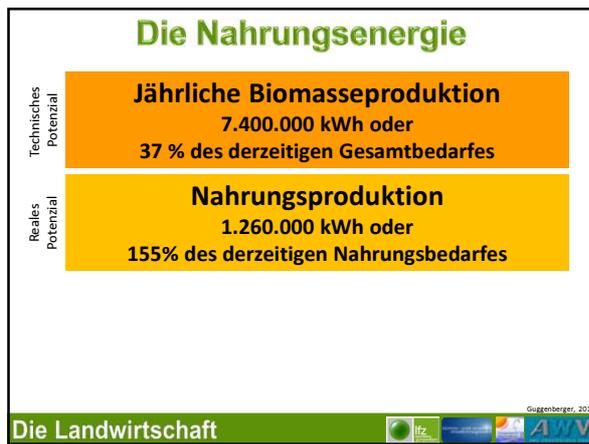
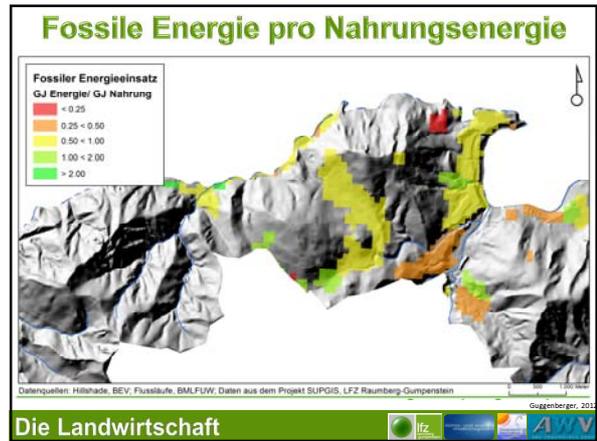
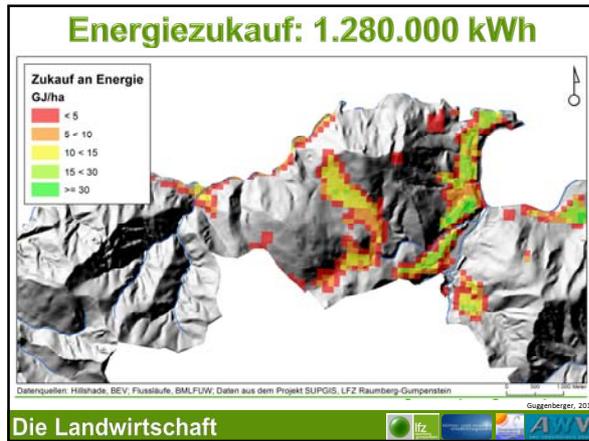
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

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 %



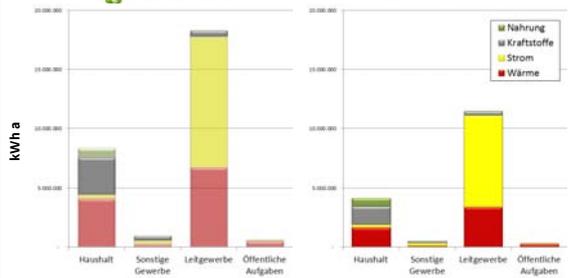
Eine mögliche Zukunft

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%	

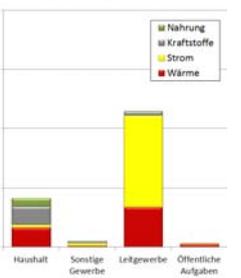
Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart



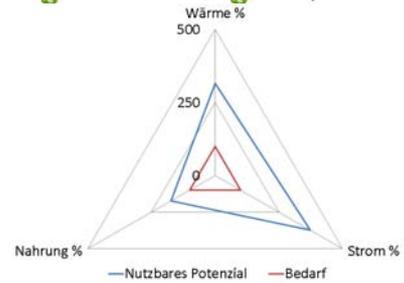
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



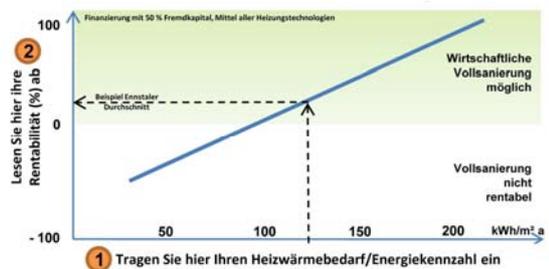
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

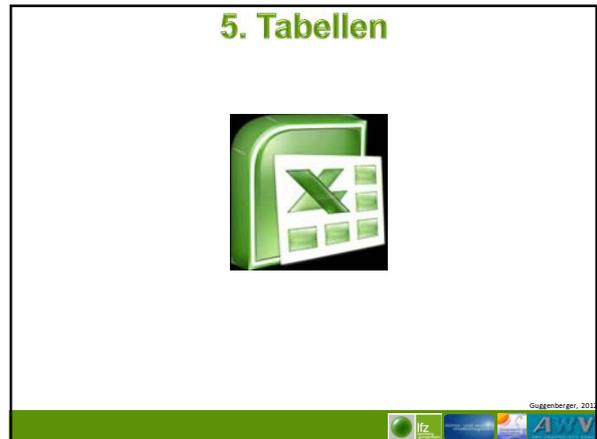
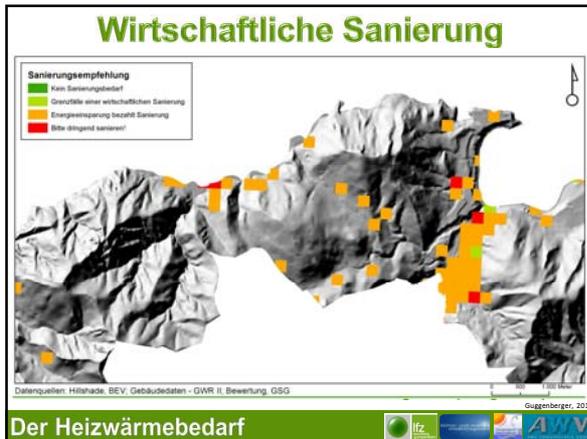


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	12,9
Einwohner	n	534
Durchschnittsalter	Jahr	49
Anzahl PKW	n	300
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	107
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	353,9
Anteil fossiler Energie	%	16
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	27.657.777
pro Einwohner	kWh/a	51.794
Anteil fossiler Energie	%	44
Maximal mögliche Einsparung	%	40

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung	Gebäudenutzung	
	Nutzung	Anzahl
	Endenergie	
	kWh/a	%
Heizen	2.922.610	37,6
Warmwasser	513.337	6,6
Kraft/Licht	396.811	5,1
Mobilität	3.140.763	40,4
Nahrung	792.273	10,2
Summe	7.765.794	100,0

Nutzung	Wohnen	Gewerbe	Sonstige	Gesamt
	123	23	56	202

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	7.765.794	28,1	Wärme	10.937.683	39,5
Sonstige Gewerbe	984.474	3,6	Strom	11.876.314	42,9
Leitgewerbe	18.277.855	66,1	Kraftstoffe	4.027.795	14,6
Öffentliche Aufgaben	629.654	2,3	Nahrung	815.985	3,0
Summe	27.657.777	100,0	Summe	27.657.777	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzelne

Nutzergruppe	Endenergie				%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	3.435.947	396.811	3.140.763	792.273	7.765.794	28,1
Sonstige Gewerbe	255.539	395.740	393.195		984.474	3,6
Leitgewerbe	6.742.474	11.036.722	474.947	29.712	18.277.855	66,1
Öffentliche Aufgaben	593.723	107.041	18.890		629.654	2,3
Summe	10.937.683	11.876.314	4.027.795	815.985	27.657.777	
%	39,5	42,9	14,6	3,0		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie			%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe		
Haushalte	464.539	167.770	3.043.211	3.675.510	30,9
Sonstige Gewerbe	7.863	141.011	393.195	542.069	4,6
Leitgewerbe	2.553.968	4.635.423	474.947	7.664.338	64,5
Öffentliche Aufgaben	37.779	44.957	18.890	101.626	0,9
Summe	3.026.369	4.944.204	3.911.353	11.881.917	
%	25,5	41,6	32,9		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	21.506	59.140	26.882	-	107.528	0,5
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	40.000	-	40.000	0,2
Tourismus/Gastronomie	178.055	137.730	35.087	-	350.872	1,8
Dienstleistung/Handel	67.484	78.557	35.727	6	181.768	0,9
Kommunaler Energiebedarf	0	-	-	-	-	-
	503.723	107.041	18.890	8	629.654	3,2
Sonstige	0	-	-	-	-	-
	10.000	10.000	80.000	-	100.000	0,5
Landwirtschaft	-	109.453	202.381	-	311.834	1,6
Anteil regionale Leitwirtschaft	6.720.968	10.977.582	448.065	38	18.146.615	91,3
Summe	7.501.736	11.479.503	887.032	51	19.868.271	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potentiale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	23.000.000	72,7	16.727.629	100,0	16.727.629	
Kleinwasserkraft	5.000.000	100,0	5.000.000	100,0	5.000.000	
Großwasserkraft	-	-	8.289.194	100,0	8.289.194	
Solarenenergie	429.960	100,0	429.960	5,0	21.498	
Windkraft	17.500.000	100,0	17.500.000	-	-	
Summe	45.929.960	104,4	47.946.783	62,6	30.038.321	

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, 2012



Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	212,2	154,9	153,0
Strom %	191,3	261,1	112,0
Nahrung %	155,0	155,0	155,0
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	433,0	316,0	312,2
Strom %	273,2	372,9	160,0
Nahrung %	172,2	172,2	172,2

Guggenberger, 2012

