

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



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,
- AWW Umwelttechnik, 8982 Tauplitz






Eckdaten:

Größe: 10.458 ha

Einwohner: 1.434
Wohnobjekte: 415
Gewerbeobjekte: 62
Sonstige: 46
Aktiv genutzt: 554
Nettogrundfläche: ~ 14.3 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, Echtzeitmodell 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



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

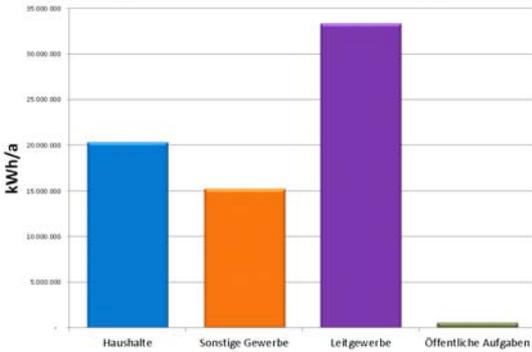
Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

Der Energiebedarf



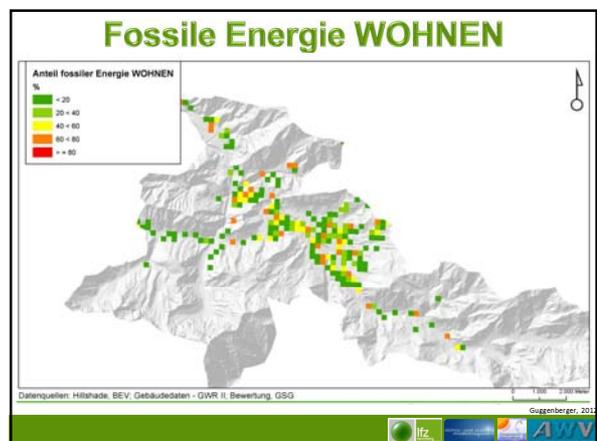
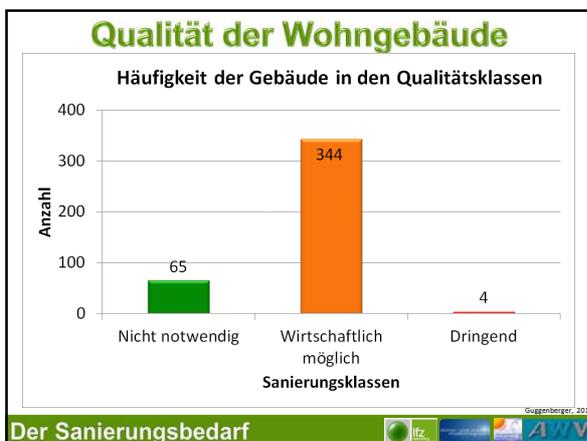
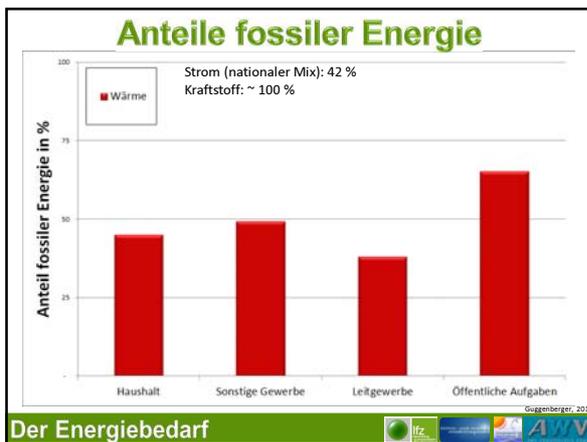
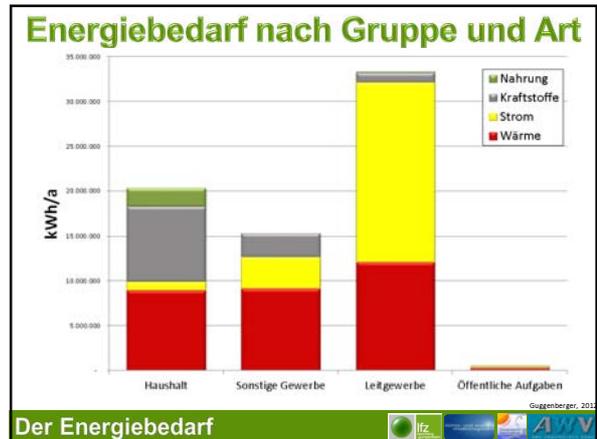
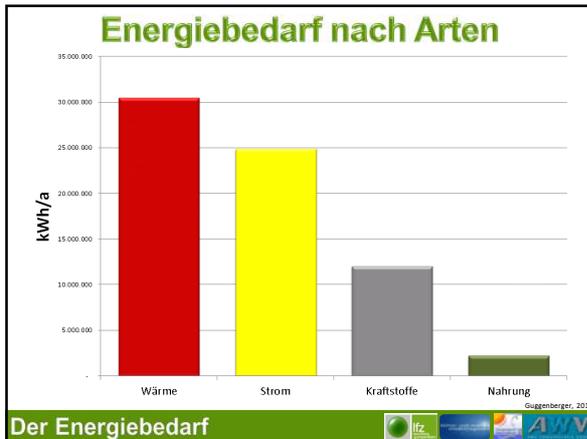

Energiebedarf nach Gruppen

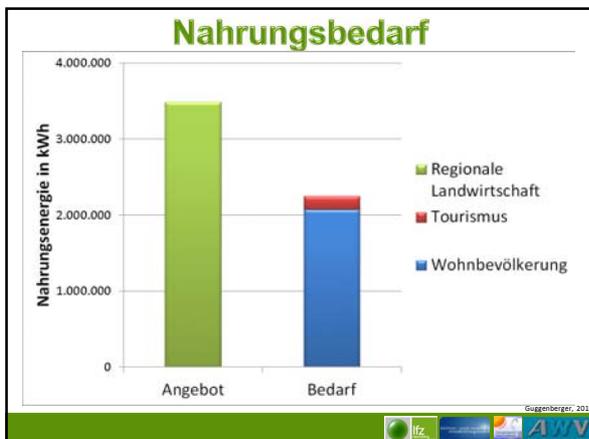
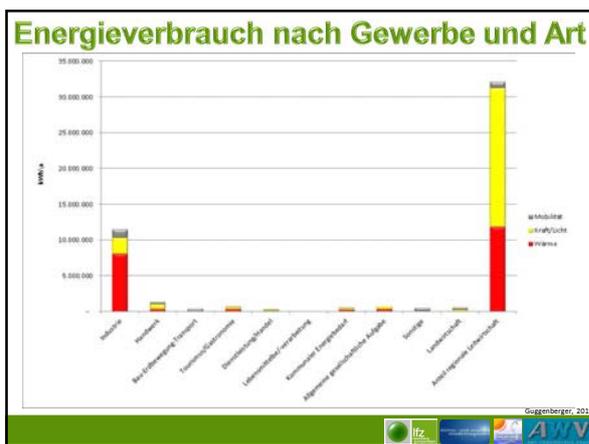
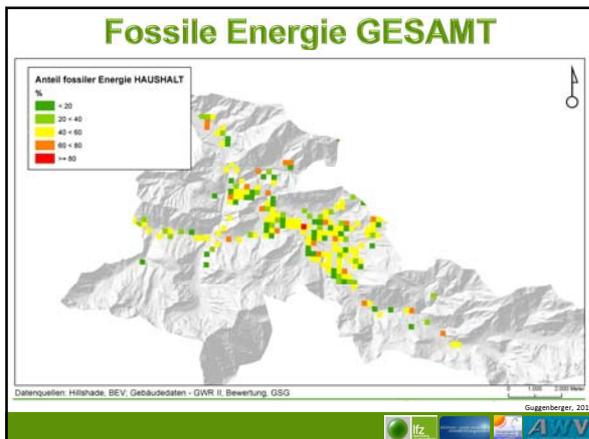


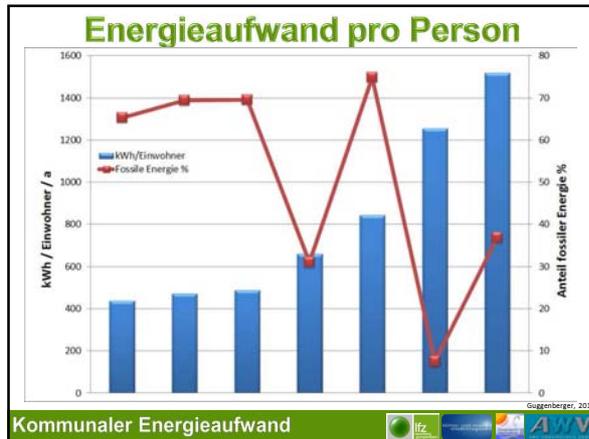
Gruppe	Energiebedarf (kWh/a)
Haushalte	~20.000.000
Sonstige Gewerbe	~15.000.000
Leitgewerbe	~23.000.000
Öffentliche Aufgaben	~1.000.000

Der Energiebedarf



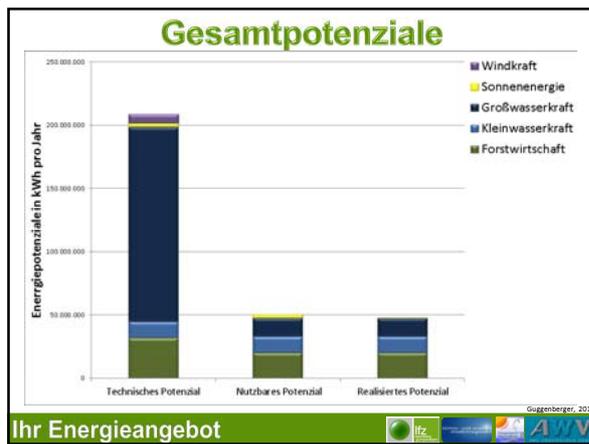




2. Das Energieangebot

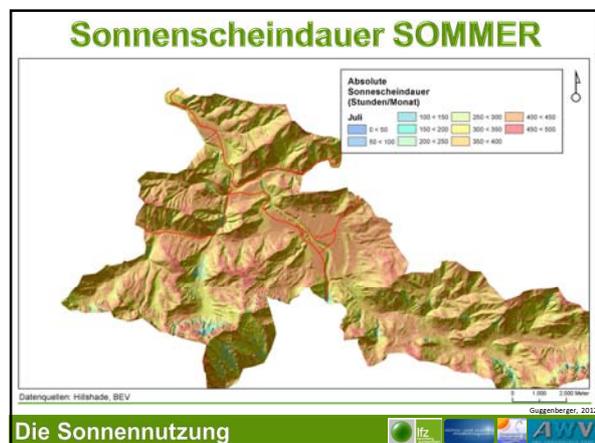
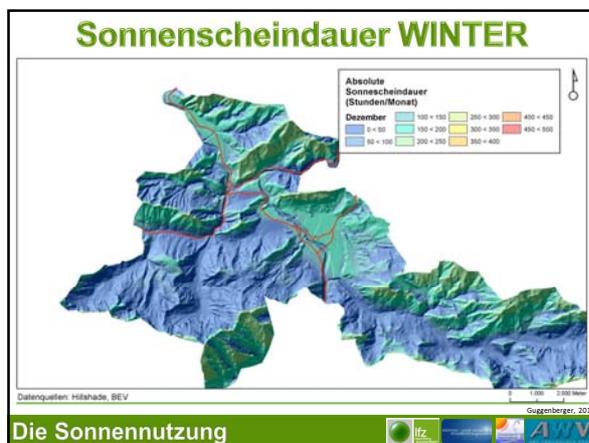
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

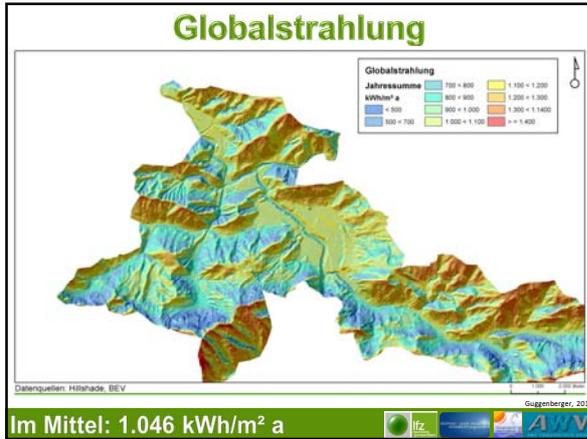
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung





Zusammenfassung Sonnennutzung

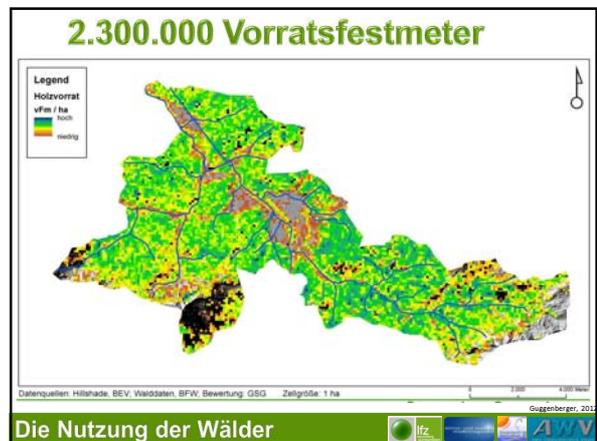
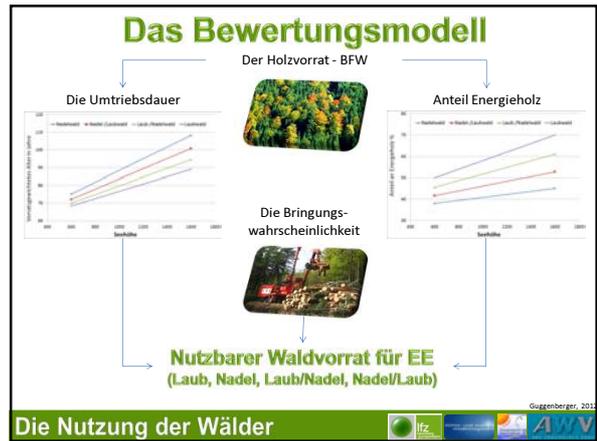
Technisches Potenzial

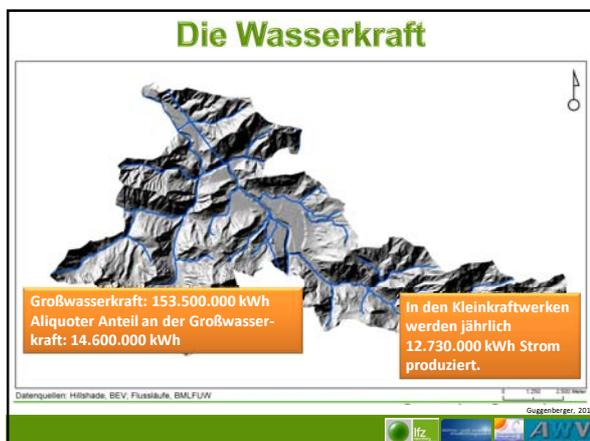
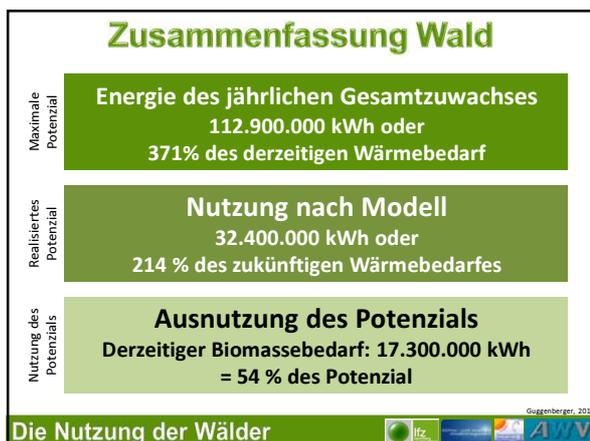
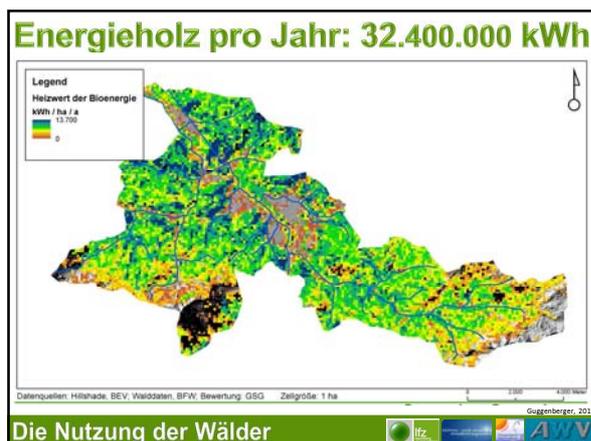
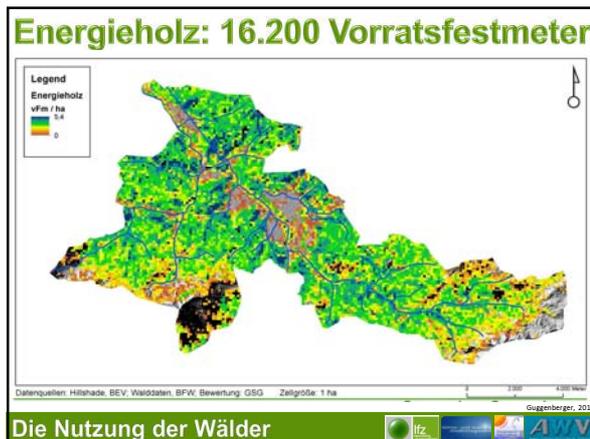
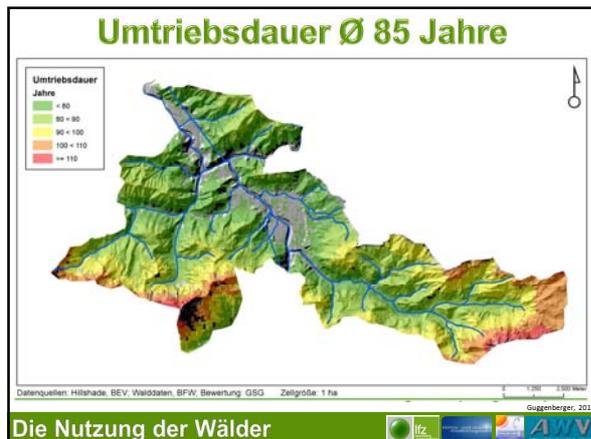
Globalstrahlungssumme:
105.000.000.000 kWh pro Jahr oder
2.300-facher Bedarf.

Reales Potenzial

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

Die Sonnennutzung





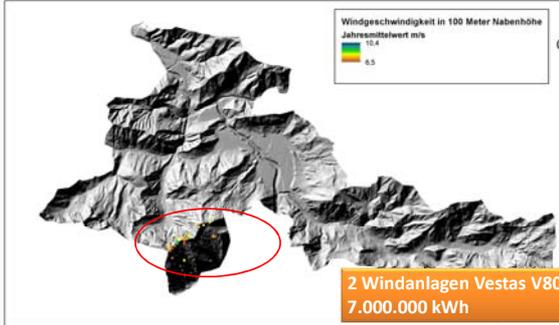
Die Windkraft



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



2 Windanlagen Vestas V80
7.000.000 kWh

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE
Guggenberger, 2012

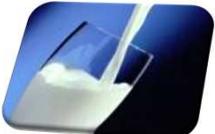
Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh



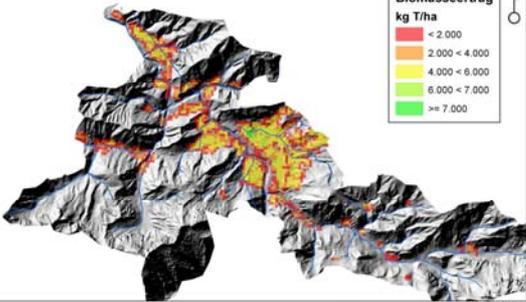
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE
Guggenberger, 2012

Nahrung



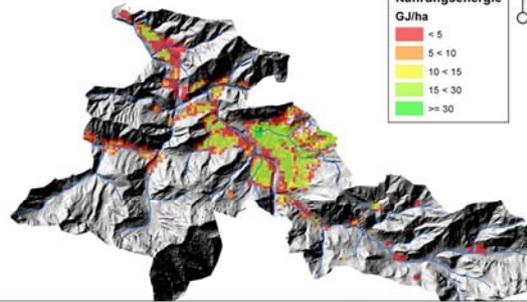
Guggenberger, 2012

Energie in der Biomasse: 18.500.000 kWh



Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein
Guggenberger, 2012

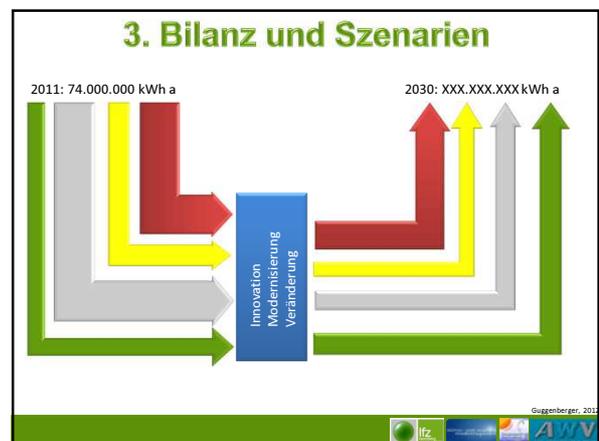
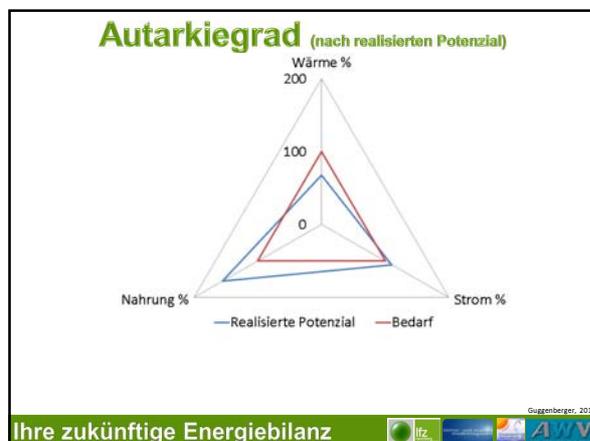
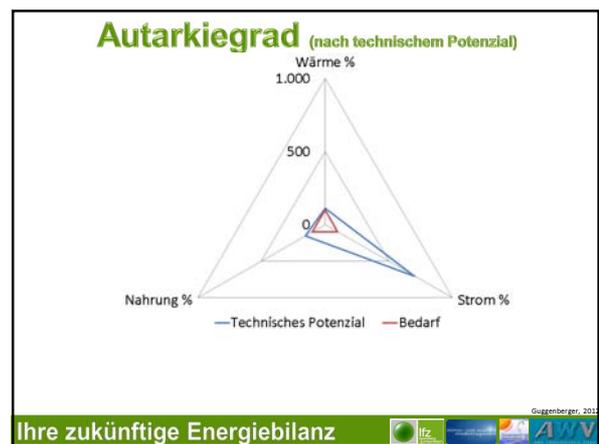
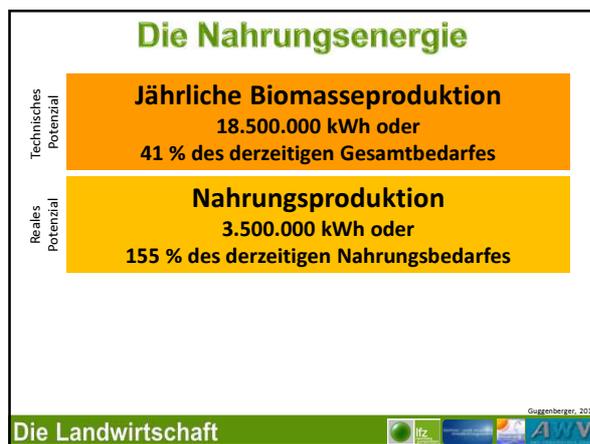
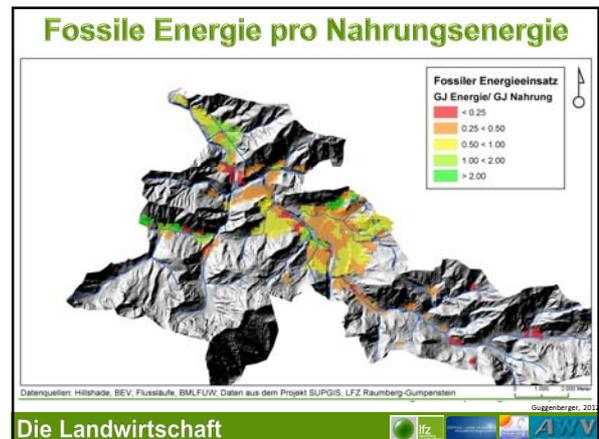
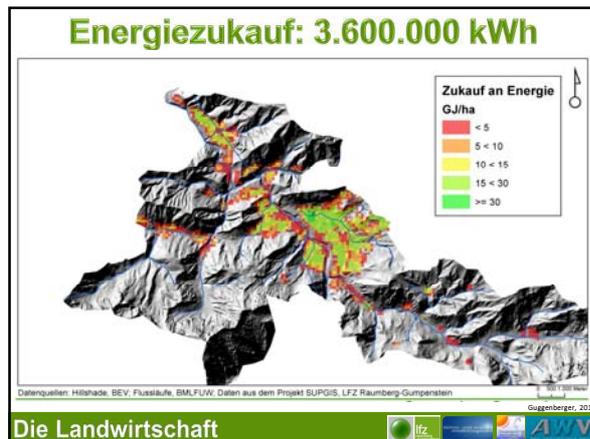
Nahrungsertrag 3.500.000 kWh



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 %



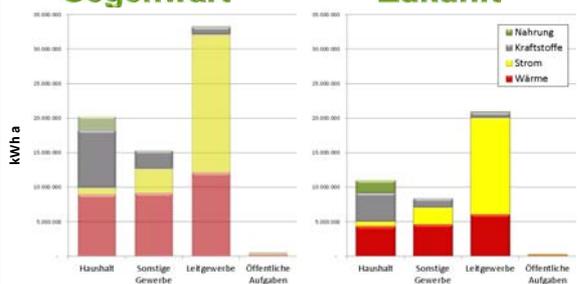
Eine mögliche Zukunft

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%	

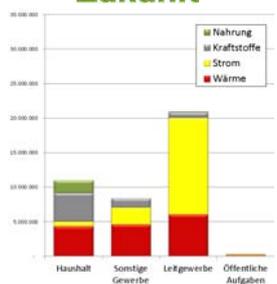
Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart



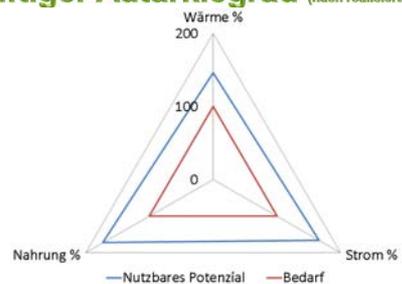
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



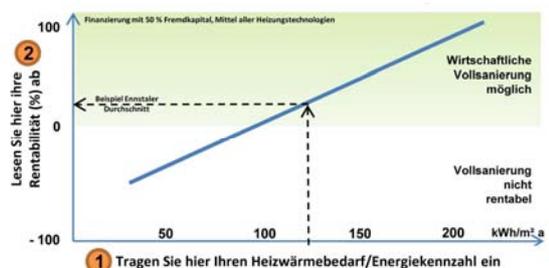
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz



Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2012

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	7,3
Einwohner	n	1.426
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	827
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	104
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	184,2
Anteil fossiler Energie	%	44
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	69.525.738
pro Einwohner	kWh/a	48.756
Anteil fossiler Energie	%	52
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Nutzung	Energieverbrauch Wohnbevölkerung		Gebäudenutzung	
	kWh/a	%	Wohnen	Anzahl
Heizen	7.338.488	36,1	Gewerbe	61
Warmwasser	1.578.976	7,8	Sonstige	78
Kraft/Licht	1.039.199	5,1	Gesamt	552
Mobilität	8.290.719	40,8		
Nahrung	2.064.842	10,2		
Summe	20.312.224	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	20.312.224	29,2	Wärme	30.456.390	43,8
Sonstige Gewerbe	15.321.575	22,0	Strom	24.816.899	35,7
Leitgewerbe	33.337.182	47,9	Kraftstoffe	12.010.953	17,3
Öffentliche Aufgaben	554.757	0,8	Nahrung	2.241.497	3,2
Summe	69.525.738	100,0	Summe	69.525.738	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie				
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe
Haushalte	8.917.464	1.039.199	8.290.719	2.064.842	20.312.224
Sonstige Gewerbe	9.139.908	3.584.024	2.597.653		15.321.575
Leitgewerbe	12.093.901	19.999.521	1.967.105	176.654	33.337.182
Öffentliche Aufgaben	305.116	154.165	55.476		554.757
Summe	30.456.390	24.816.899	12.010.953	2.241.497	69.525.738
%	43,8	35,7	17,3	3,2	

Nutzergruppe	Fossile Endenergie			
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe
Haushalte	3.990.993	437.000	8.207.678	12.635.679
Sonstige Gewerbe	4.397.753	1.505.266	2.597.653	8.500.672
Leitgewerbe	4.576.040	8.399.799	1.967.105	14.044.942
Öffentliche Aufgaben	198.936	81.549	55.476	335.961
Summe	12.964.793	10.342.093	11.872.437	35.181.323
%	36,9	29,4	33,7	

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	8.071.875	2.906.250	1.159.125	-	11.537.250	29,5
Handwerk	340.132	706.269	321.741	38	1.368.162	2,8
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	460.000	80	460.000	0,9
Tourismus/Gastronomie	411.628	272.959	85.965	43	770.552	1,6
Dienstleistung/Handel	136.705	184.972	75.634	55	397.310	0,8
Lebensmittelbe-/verarbeitung	-	-	-	53	-	-
Kommunaler Energiebedarf	305.116	194.165	55.476	65	554.757	1,1
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	345.000	405.000	-	50	750.000	1,5
Sonstige	55.000	55.000	440.000	16	550.000	1,1
Landwirtschaft	-	259.734	396.729	-	596.463	1,2
Anteil regionale Leitwirtschaft	11.879.469	19.393.832	791.565	38	32.058.365	65,4
Summe	21.538.926	23.777.700	3.720.234	438	49.036.859	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				Realisiert	
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	32.400.000	63,7	20.638.230	100,0	20.638.230	
Kleinwasserkraft	12.730.000	100,0	12.730.000	100,0	12.730.000	
Großwasserkraft	193.500.000	9,5	14.643.945	100,0	14.643.945	
Sonnenenergie	2.852.130	100,0	2.852.130	5,0	142.607	
Windkraft	7.000.000	-	-	-	-	
Summe	208.482.130	24,4	50.864.305	94,7	48.154.782	

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 Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	111,1	72,4	68,0
Strom %	703,8	116,0	110,6
Nahrung %	155,6	155,6	155,6

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	224,4	146,3	137,4
Strom %	1.005,4	165,8	158,0
Nahrung %	172,9	172,9	172,9

Guggenberger, 2012

