

## Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft im Ausseerland-Salzkammergut





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

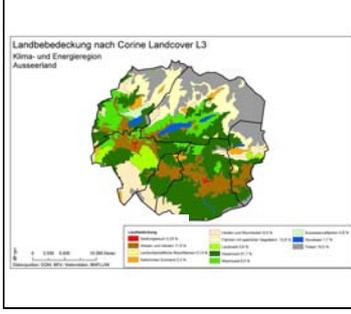
Eine Detailstudie im Rahmen des Projektes  
**Klima- und Energiemodellregion Ausseerland-Salzkammergut**

**Studienpartner:**

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

Guggenberger, 2011

## Land- und forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Das Untersuchungsgebiet





Guggenberger, 2011

## Land- und Forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Hierarchische Bezugsstrukturen



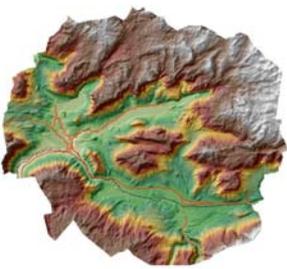
Die Kulturlandschaft im Untersuchungsgebiet dient als Basis eines mehrdimensionalen Nutzungsgefüges, welches bei der Wohnbevölkerung endet. Alle Bezugskreise stehen in gegenseitiger Abhängigkeit

Guggenberger, 2011

## 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 Kommunaler Energiebedarf
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

Guggenberger, 2011



**Eckdaten**  
 Größe: 52.200 ha  
 Einwohner: 15.800

**Objekte**  
 Wohnobjekte: 4.460  
 Gewerbeobjekte: 1.201  
 Sonstige: 462  
 Aktiv genutzt: 5.984  
 Nettogrundfläche: ~127 ha

**Gewerbe**  
 Gemischte Gewerbestruktur mit einer Dominanz im Tourismus.

**Naturraum**  
 Zwei eiszeitlich geprägte Kessellagen mit karstalpiner Umrandung

### Das Untersuchungsgebiet

Guggenberger, 2011

## 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, 2011

### 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

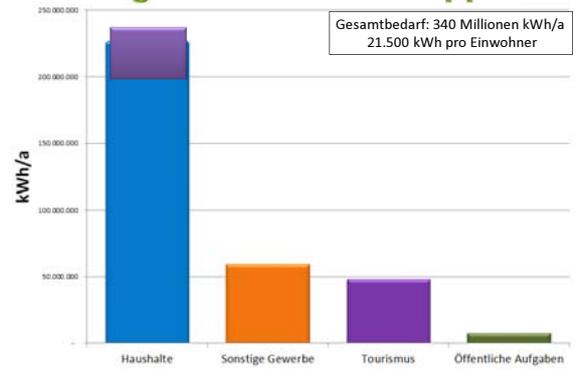
#### Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2011



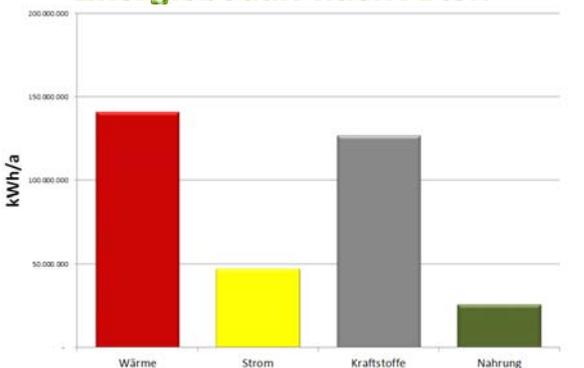
### Energiebedarf nach Gruppen



Der Energiebedarf



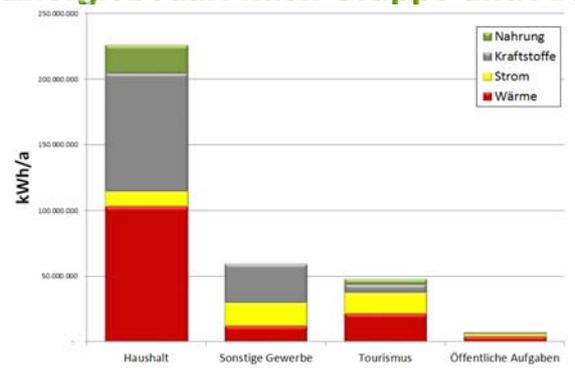
### Energiebedarf nach Arten



Der Energiebedarf



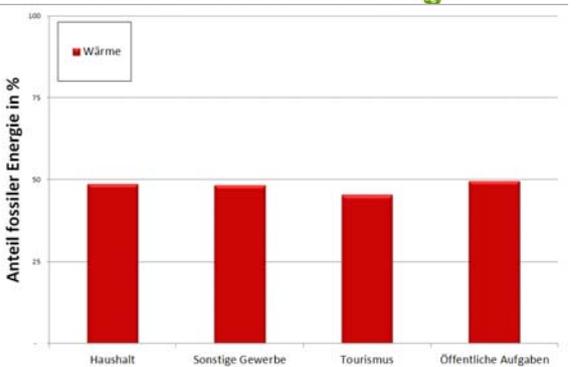
### Energiebedarf nach Gruppe und Art



Der Energiebedarf



### Anteile fossiler Energie



Der Energiebedarf

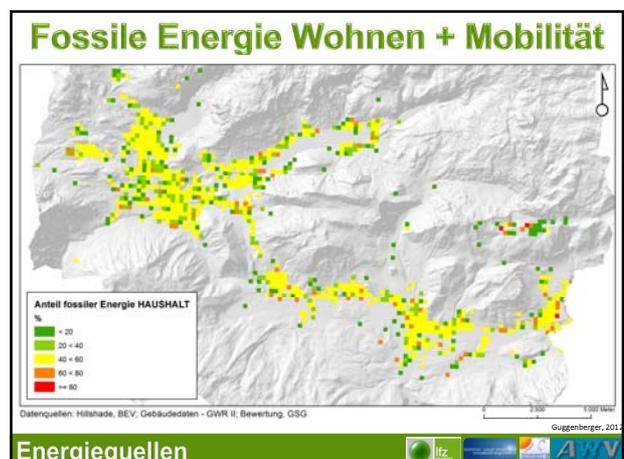
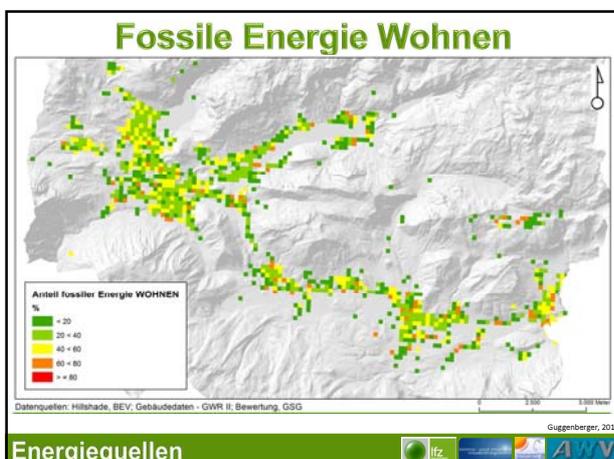
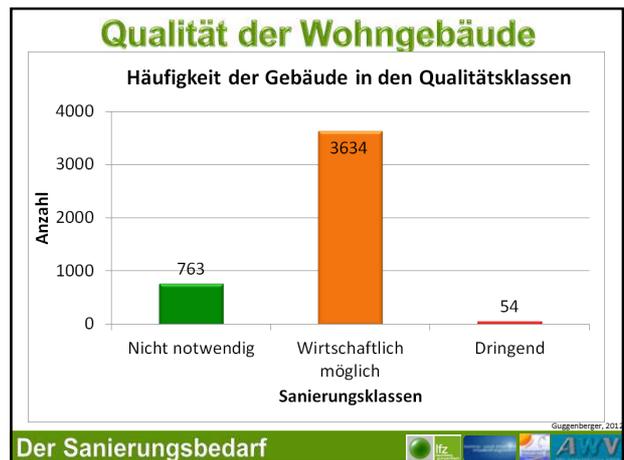
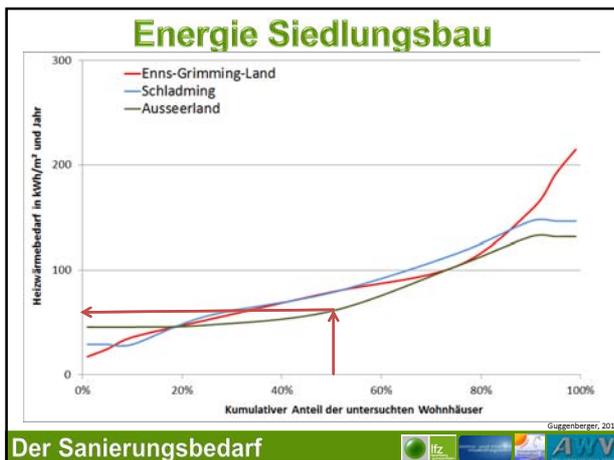
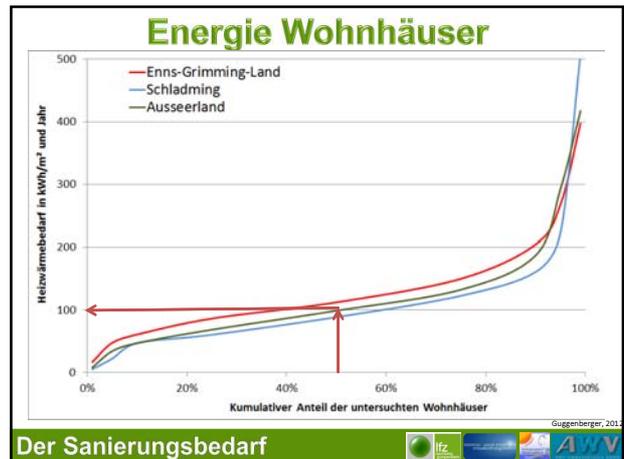
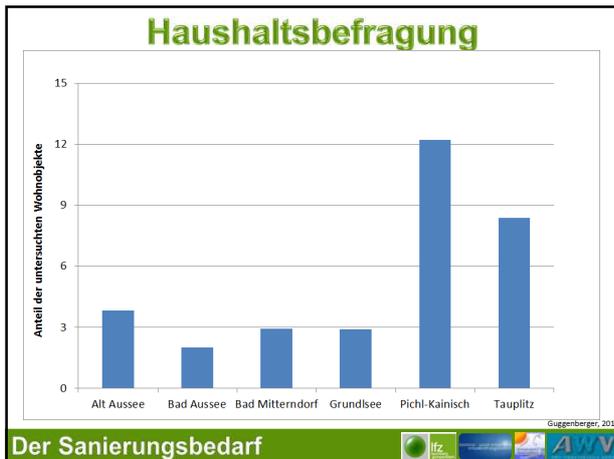


### 1.3 Haushalte



Guggenberger, 2011



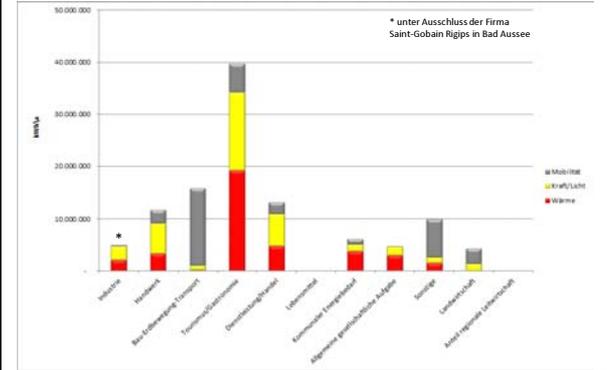


### 1.4 Gewerbe/Leitgewerbe



ifz AWW

### Energieverbrauch nach Gewerbe und Art



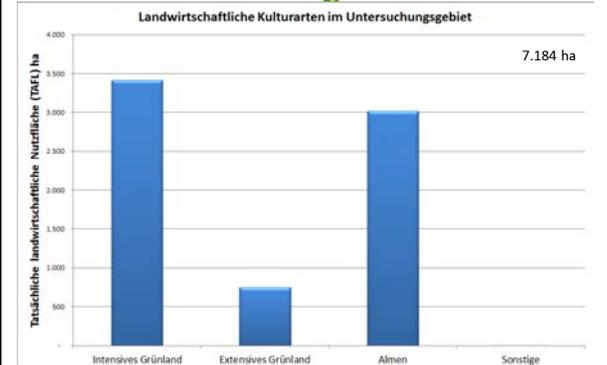
ifz AWW

### 1.5 Land- und Forstwirtschaft



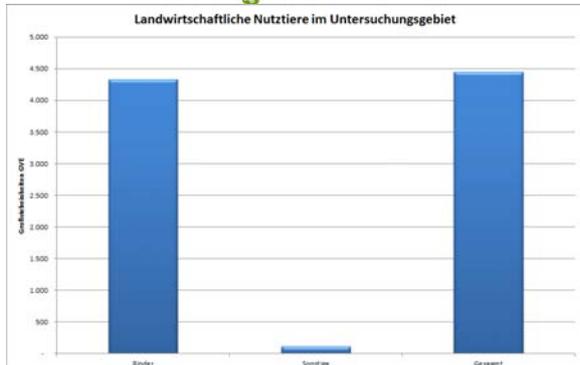
ifz AWW

### Flächenausstattung Landwirtschaft



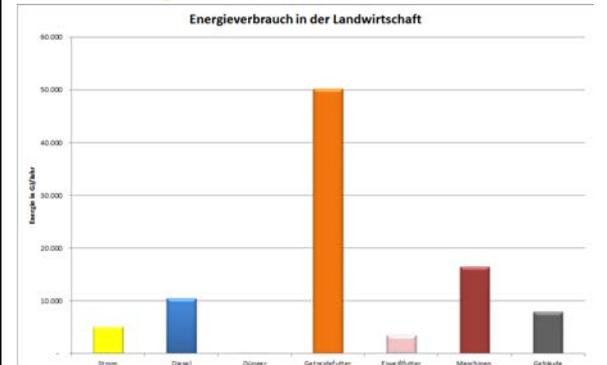
ifz AWW

### Tierhaltung Landwirtschaft



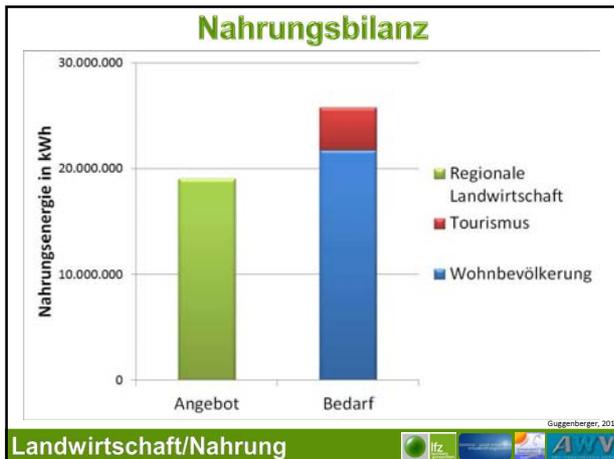
ifz AWW

### Energiebedarf Landwirtschaft



Landwirtschaft/Nahrung

ifz AWW



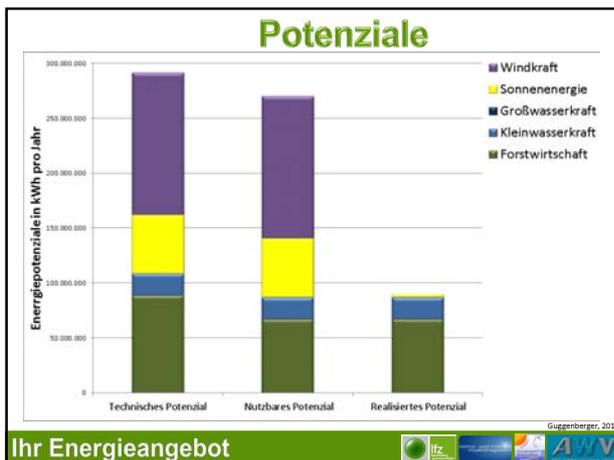
Landwirtschaft/Nahrung

## 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

Guggenberger, 2011

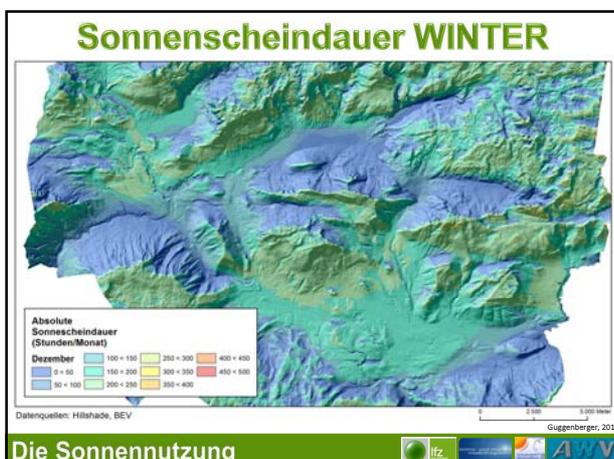


Ihr Energieangebot

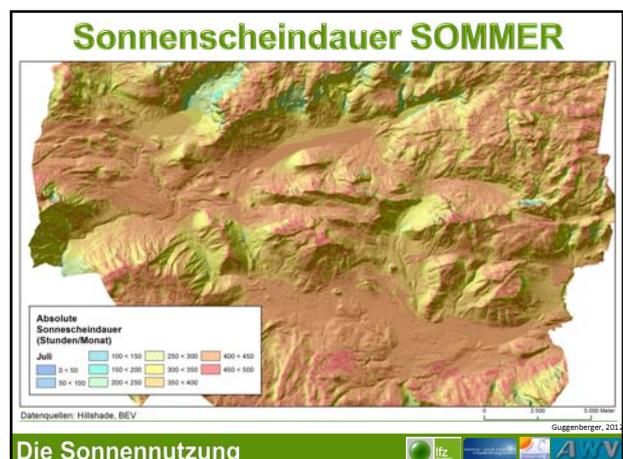
## 2. 1 Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung

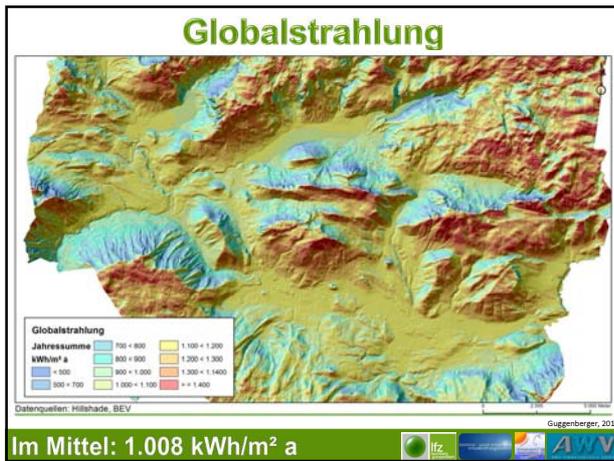
Guggenberger, 2011



Die Sonnennutzung



Die Sonnennutzung



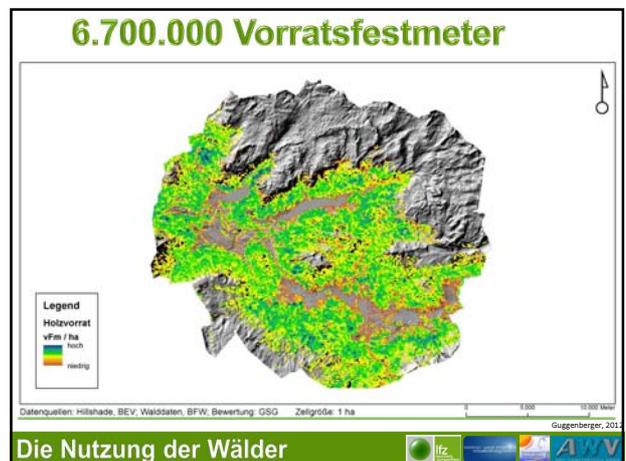
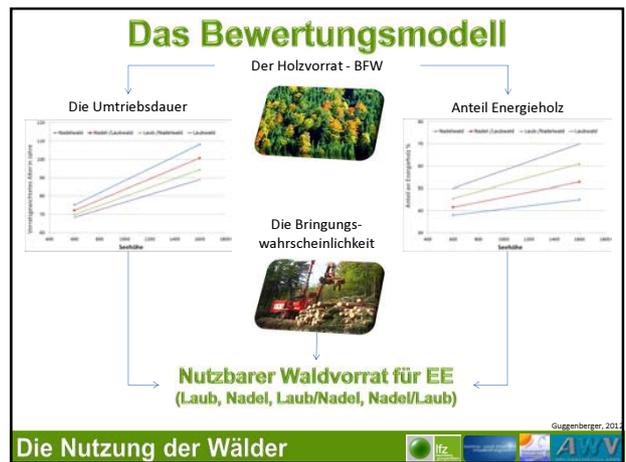
### Zusammenfassung Sonnennutzung

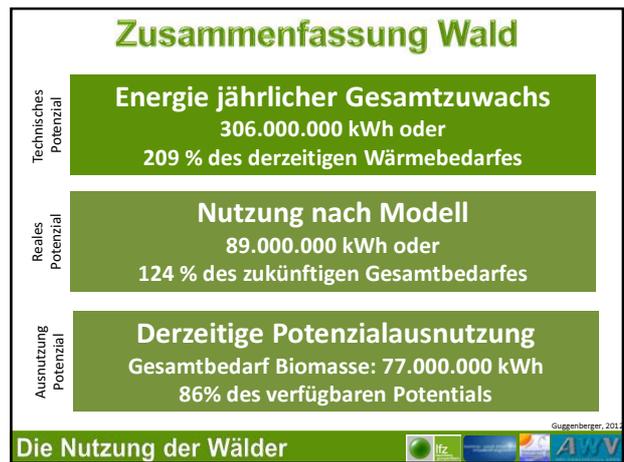
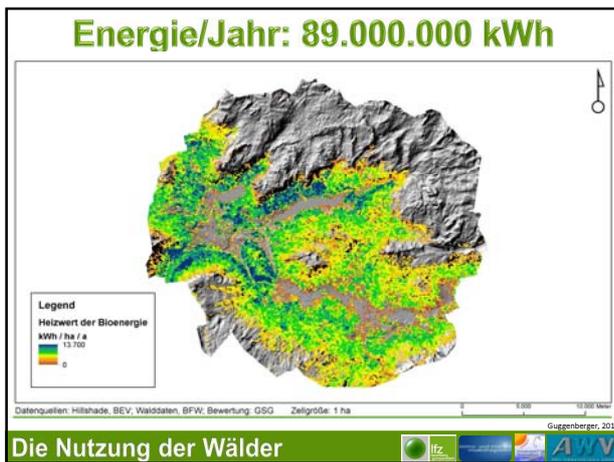
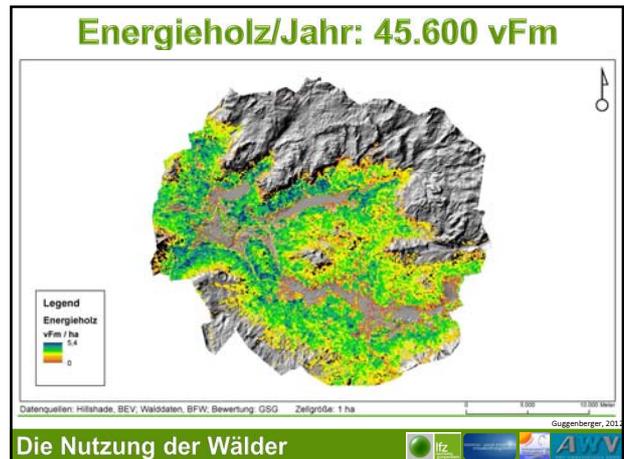
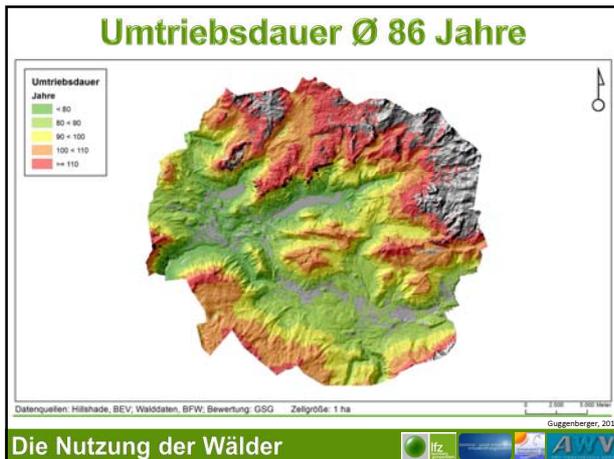
**Globalstrahlungssumme:**  
591.000.000.000 kWh pro Jahr oder  
1.600-facher Bedarf.

**Sonnendächer** (Dächer mit > 80% der Maximalreferenz):  
270.000 m<sup>2</sup> (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude)  
54.000.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m<sup>2</sup> a)

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2011





## 2.4 Die Windkraft

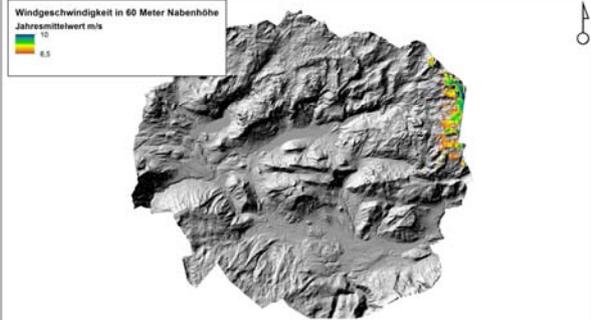


Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein  
170 Schüler (LFS Gröbming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)  
www.gi-liezen.com

Guggenberger, 2011



## Windenergie in 60 Meter Höhe

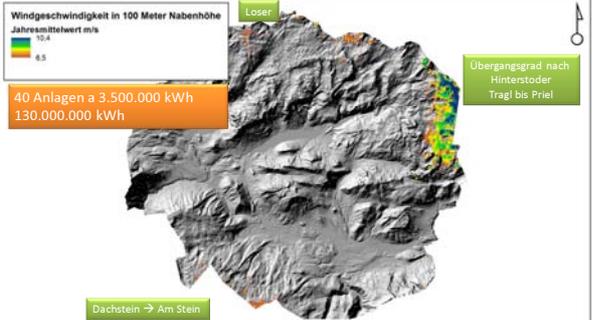


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2011



## Windenergie in 100 Meter Höhe



Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2011



## Die Windkraft



Technisches Potenzial in der Region  
100 Meter: 37 Anlagen, Typ Vesta 80, 130.000.000 kWh a

Lage der Standorte zum Teil sehr schwierig!

Guggenberger, 2011



## 2.5 Geothermie

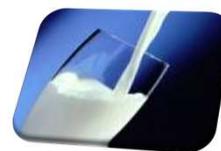


Potenzial direkt vom Stromangebot abhängig und deshalb nur im ökonomischen Verdrängungswettbewerb zu modellieren

Guggenberger, 2011

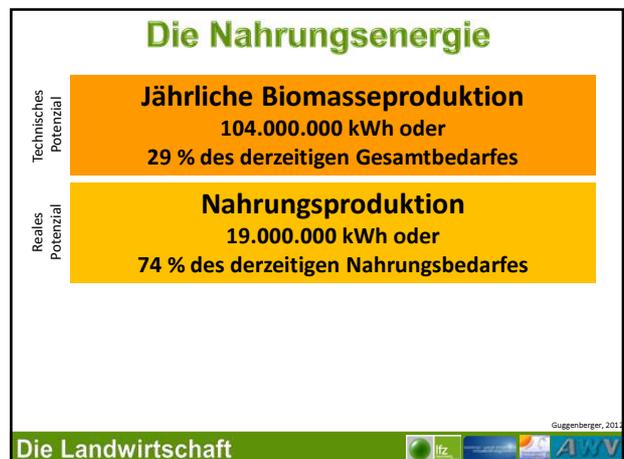
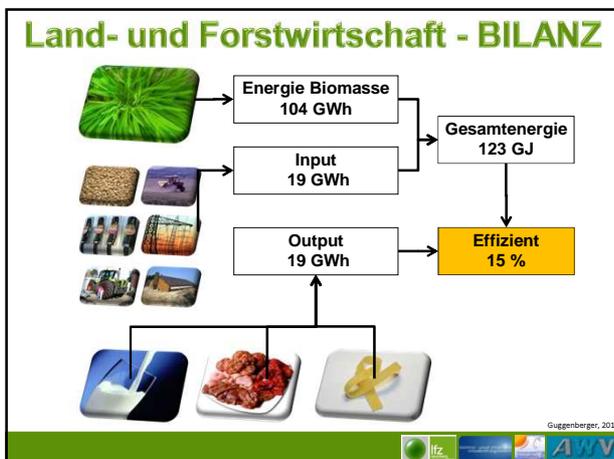
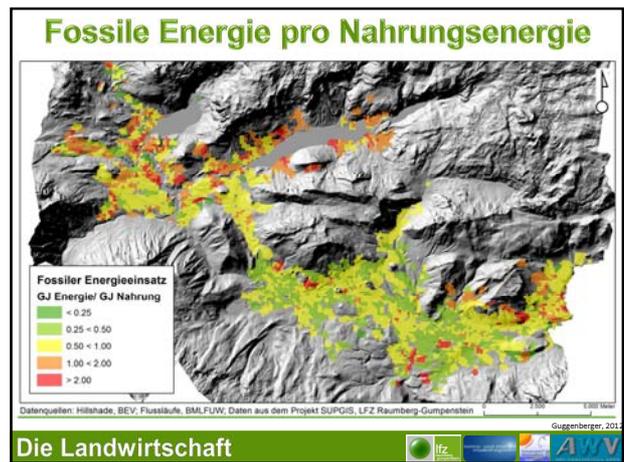
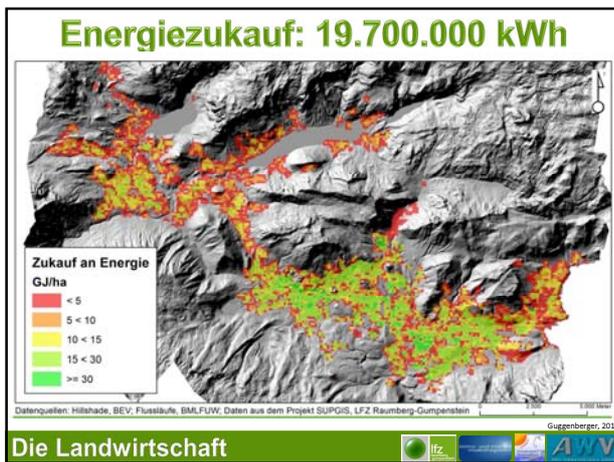
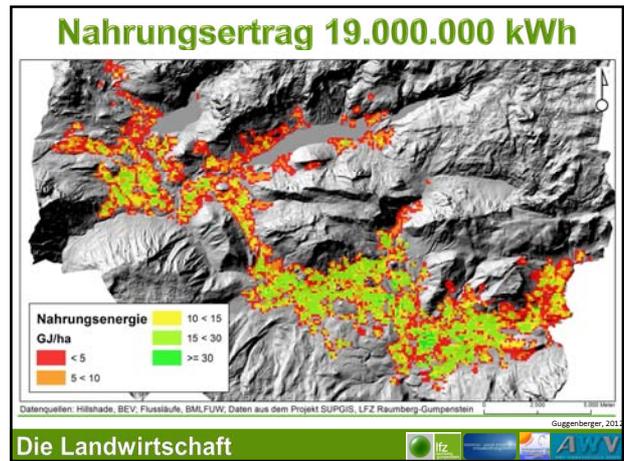
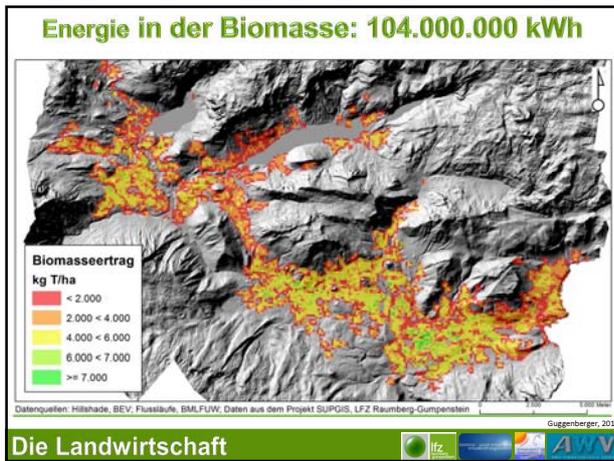


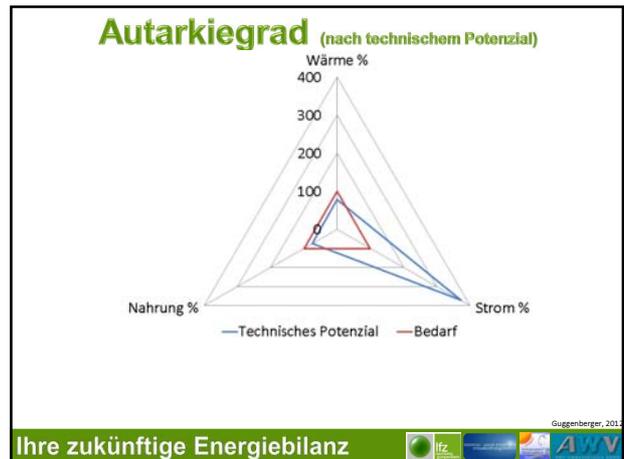
## 2.6 Nahrung



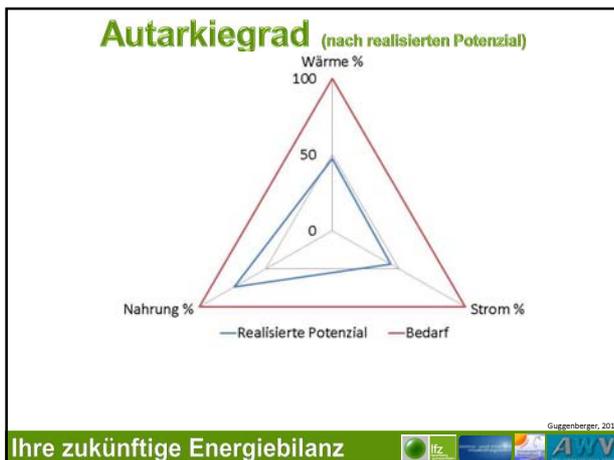
Guggenberger, 2011



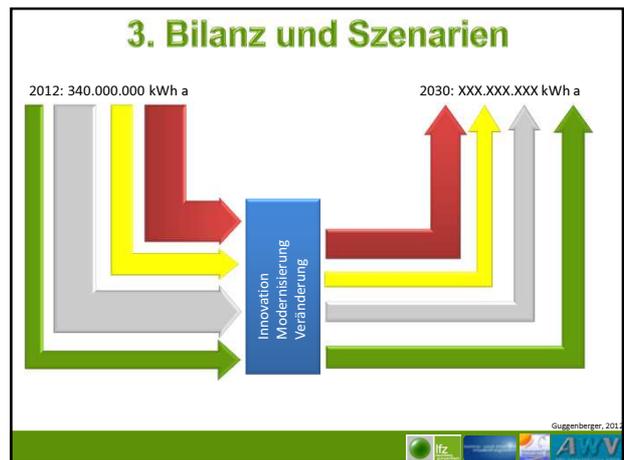




Ihre zukünftige Energiebilanz



Ihre zukünftige Energiebilanz



### 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	

Guggenberger, 2011

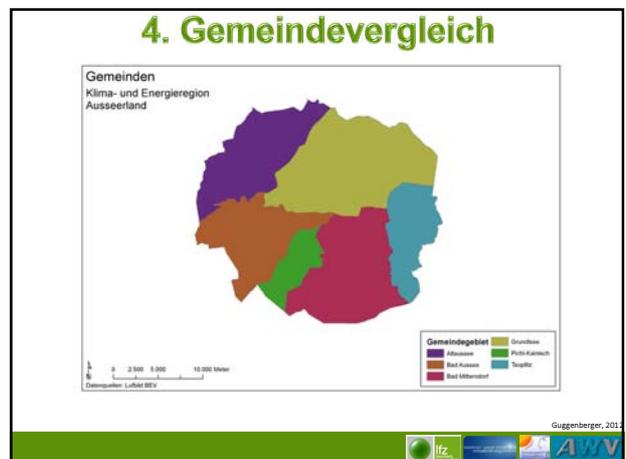
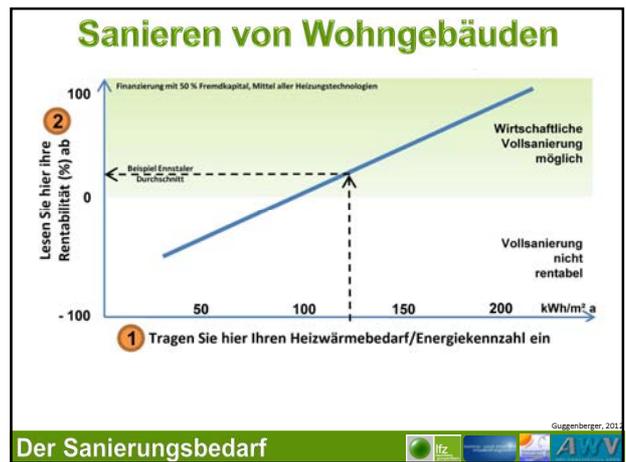
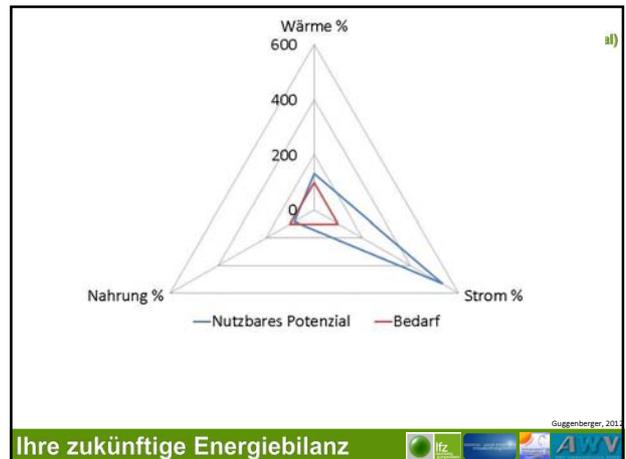
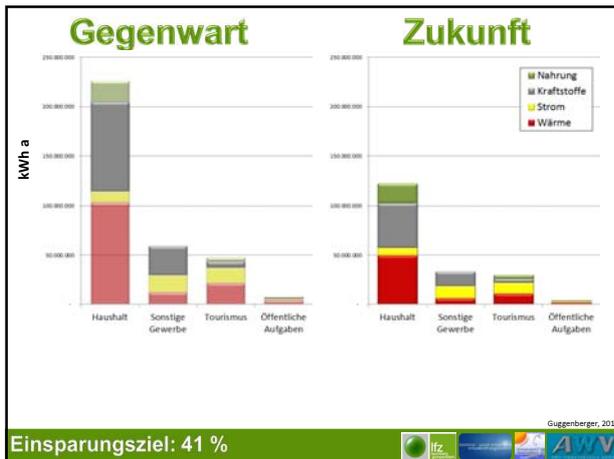
Einsparungsziel: 41 %

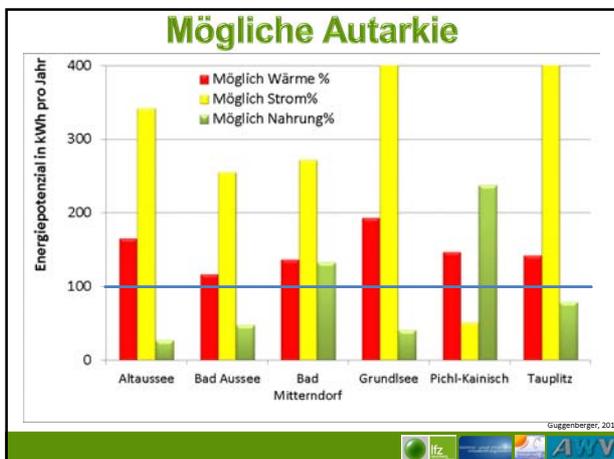
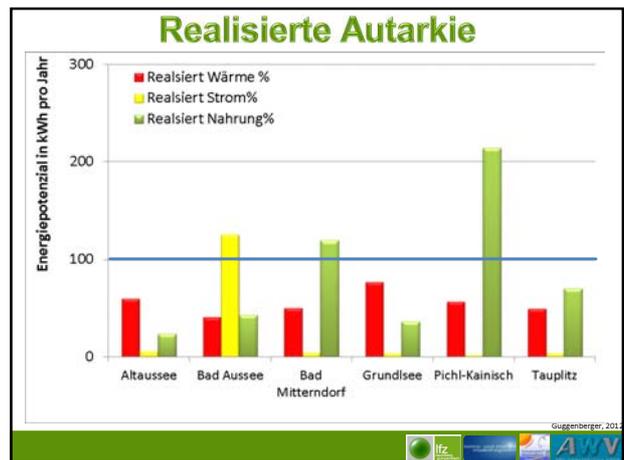
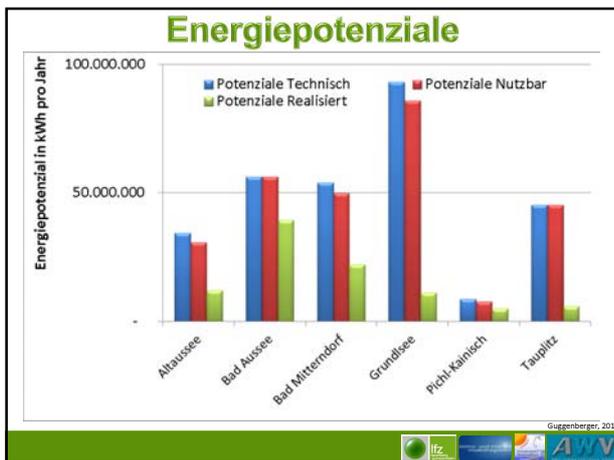
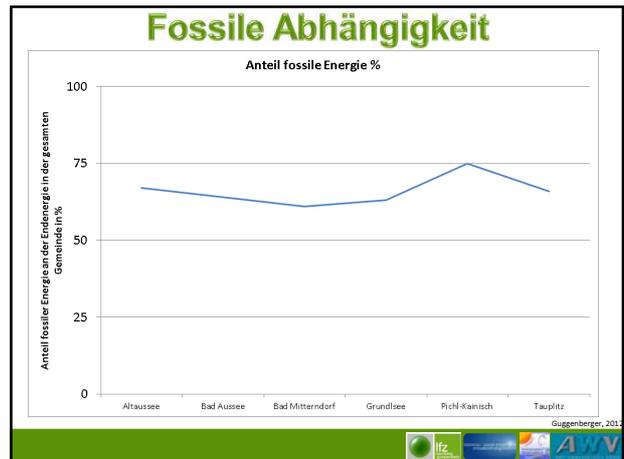
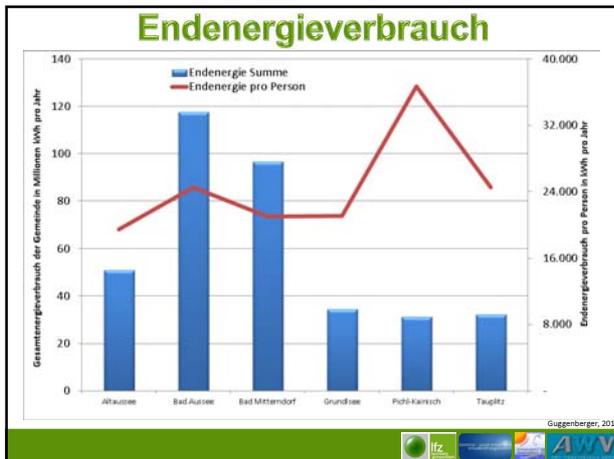
### Eine mögliche Zukunft

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%	

Guggenberger, 2011

Einsparungsziel: 41 %





### 5. Tabellen

This slide features a green 3D folder icon with a white spreadsheet icon inside it, representing the fifth table in the document.

## Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
<b>Bevölkerung</b>		
Fläche pro Einwohner	ha	3,3
Einwohner	n	15.841
Durchschnittsalter	Jahr	53
Anzahl PKW	n	9.631
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	104
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	331,4
Anteil fossiler Energie	%	48
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch	kWh/a	340.852.009
pro Einwohner	kWh/a	21.517
Anteil fossiler Energie	%	66
Maximal mögliche Einsparung	%	44

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Privathaushalte

Gebäudenutzung		Energieverbrauch Wohnbevölkerung		
Nutzung	Anzahl	Nutzung	Endenergie	
			kWh/a	%
Wohnen	4460	Heizen	87.190.036	38,6
Gewerbe	1201	Warmwasser	15.844.260	7,0
Sonstige	463	Kraft/Licht	11.077.483	4,9
Gesamt	6124	Mobilität	90.133.424	39,9
		Nahrung	21.745.136	9,6
		Summe	225.990.339	100,0

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	225.990.339	66,3	Wärme	141.105.944	41,4
Sonstige Gewerbe	59.451.010	17,4	Strom	47.169.704	13,8
Leitgewerbe	47.920.304	14,1	Kraftstoffe	126.787.704	37,2
Öffentliche Aufgaben	7.490.356	2,2	Nahrung	25.788.656	7,6
Summe	340.852.009	100,0	Summe	340.852.009	100,0

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Einzelne

Nutzergruppe	Endenergie					
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
	kWh/a					
	%					
Haushalte	118.499.168	11.105.477	91.374.122	21.738.997	242.717.763	67,9
Sonstige Gewerbe	12.087.571	18.093.275	29.270.163	59.451.010	118.901.919	16,6
Leitgewerbe	21.668.852	15.967.130	6.240.802	4.043.520	47.920.304	13,4
Öffentliche Aufgaben	4.315.224	2.031.816	1.143.316	7.490.356	15.980.712	2,1
Summe	156.570.816	47.197.698	128.028.403	25.782.517	357.579.433	
%	43,8	13,2	35,8	7,2		
<b>Fossile Endenergie</b>						
Nutzergruppe	Endenergie					
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe		
	kWh/a					
	%					
Haushalte	57.600.705	4.664.625	89.547.766	151.813.095	69,9	
Sonstige Gewerbe	5.841.923	7.599.176	29.270.163	42.711.262	19,7	
Leitgewerbe	9.859.328	6.706.194	6.240.802	22.806.324	10,5	
Öffentliche Aufgaben	2.136.036	853.363	1.143.316	4.132.714	1,9	
Summe	75.448.092	19.823.358	126.162.047	213.433.497		
%	33,7	8,7	57,5			

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie *	2.078.750	2.778.932	188.631	38	5.046.314	4,6
Handwerk	3.384.314	5.749.477	2.665.548	53	11.799.339	10,6
Bau-Erdbewegung-Transport	201.615	907.268	14.677.268	52	15.786.150	14,2
Tourismus/Gastronomie	19.183.852	14.952.130	5.580.802	47	39.716.784	35,8
Dienstleistung/Handel	4.827.892	6.157.454	2.204.038	49	13.189.384	11,9
Lebensmittel	-	-	-	66	-	-
Kommunaler Energiebedarf	3.763.224	1.383.816	1.023.316	48	6.170.356	5,6
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	3.037.000	1.663.000	120.000	52	4.820.000	4,3
Sonstige	1.595.000	1.095.000	7.260.000	32	9.950.000	9,0
Landwirtschaft	-	1.405.145	2.934.677	-	4.339.823	3,9
Anteil regionale Leitwirtschaft	-	-	-	-	-	-
Summe	38.071.648	36.092.221	36.654.281	437	110.818.150	

\* unter Ausschluss der Firma Saint-Gobain Rigips in Bad Aussee

Guggenberger, 2011



## Potenziale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				
	Technisches	Nutzbares		Realisiert	
		kWh	Anteil %		Menge kWh
Anteil %	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	89.000.000	76,0	67.640.000	100,0	67.640.000
Kleinwasserkraft	19.370.000	100,0	19.370.000	100,0	19.370.000
Großwasserkraft	-	-	-	-	-
Sonnenenergie	53.004.640	100,0	53.004.640	5,0	2.690.292
Windkraft	129.500.000	100,0	129.500.000	-	-
Summe	291.674.640	92,7	270.314.640	93,2	89.700.292

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 %	79,2	64,6	47,1
Strom %	372,7	372,7	43,9
Nahrung %	73,8	73,8	73,8

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	162,7	132,7	96,8
Strom %	532,4	532,4	62,7
Nahrung %	82,0	82,0	82,0

Guggenberger, 2011

