

## Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft Bad Mitterndorf



**ifz**  
Institute für  
Zukunftsforschung

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

Eine Detailstudie im Rahmen der  
Klima- und Energiemodellregion  
Ausseerland-Salzkammergut

**Studienpartner:**

- Planorama-Architektur, 8990 Bad Aussee
- Energieagentur Steiermark Nord, 8940 Weißenbach bei Liezen
- AWW Umwelttechnik, 8982 Tauplitz







Parameter	Wert	Einheit
Gemeindefläche	11.258	ha
Einwohner	4.610	Personen
Fläche/Einwohner	2	ha/Person
Wohnen	1.059	Objekte
Gewerbe	302	Objekte
Sonstige	91	Objekte
Aktive	1.360	Objekte
Nettogrundfläche	336.747	m <sup>2</sup>
Wohnfläche/Einwohner	73	ha/Person

**Ihre Gemeinde**





## 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





## 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

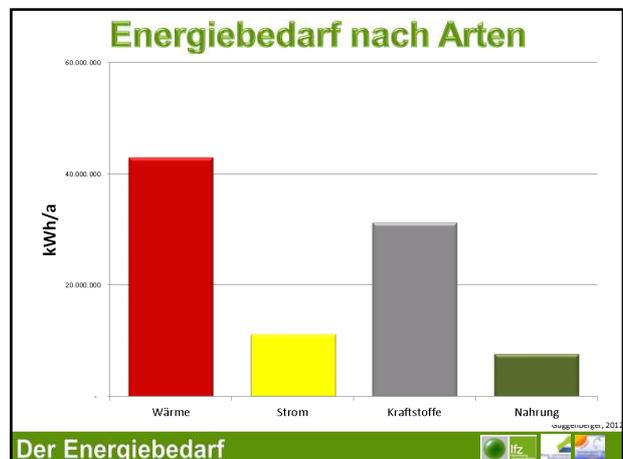
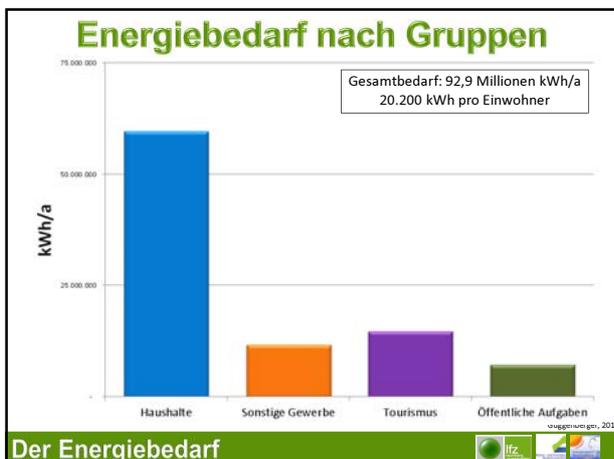
- Aus Leistungsgrößen der Wirtschaftskammer und des Tourismusverbandes
- Befragung der Großverbraucher

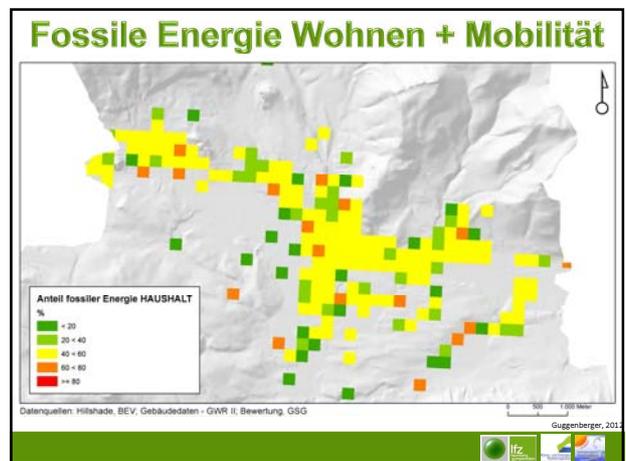
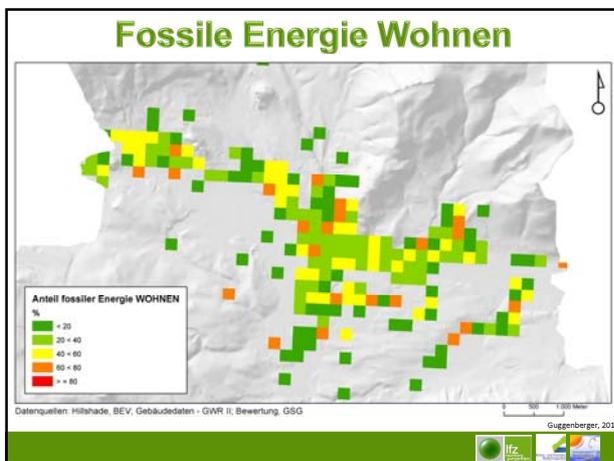
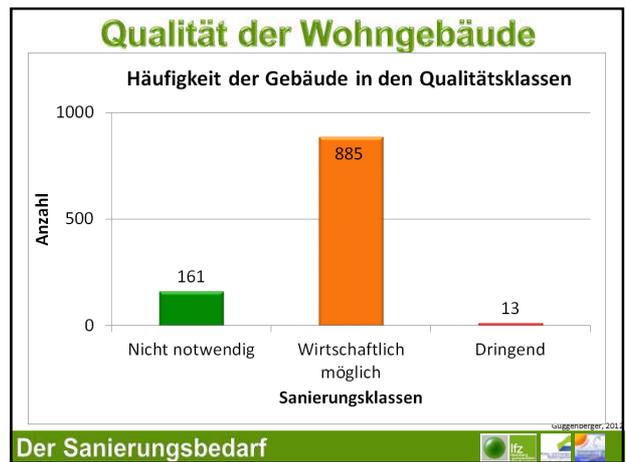
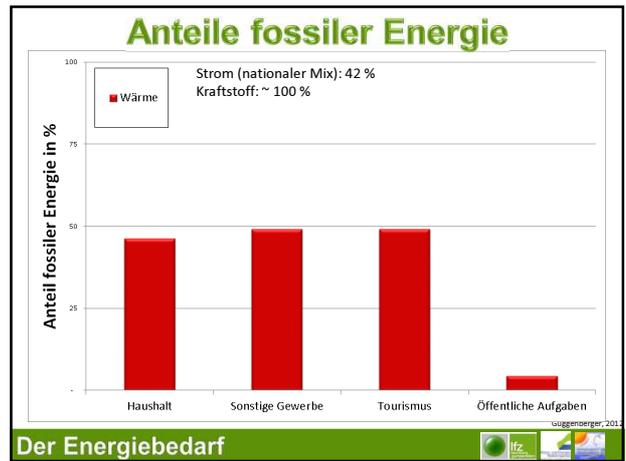
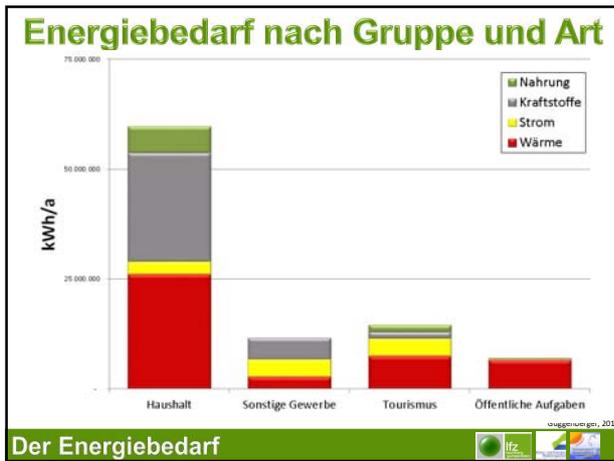
### Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen





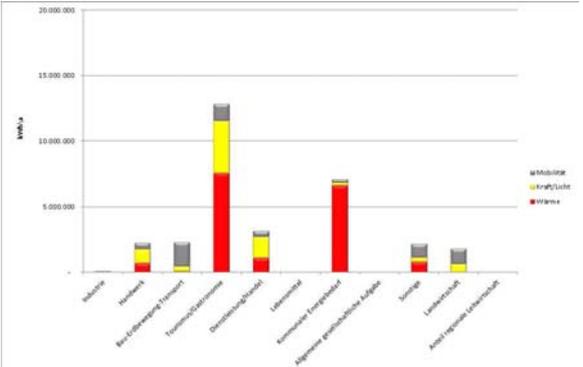




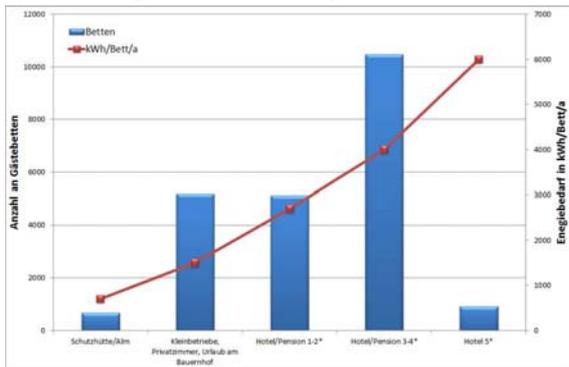
### Gewerbe/Leitgewerbe



### Energieverbrauch nach Gewerbe und Art



### Energieverbrauch je Gästebett

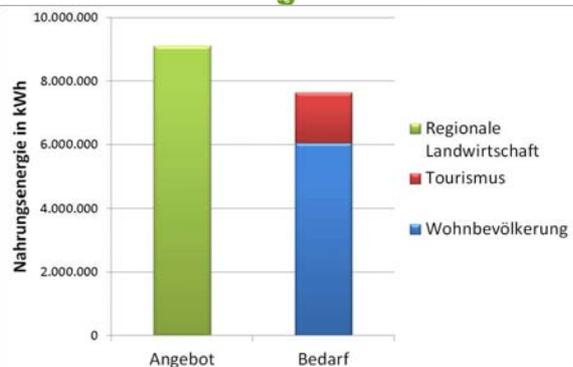


Quelle: Energiemanagement in der Hotellerie und Gastronomie, WKO, 2009

### Land- und Forstwirtschaft



### Nahrungsbedarf

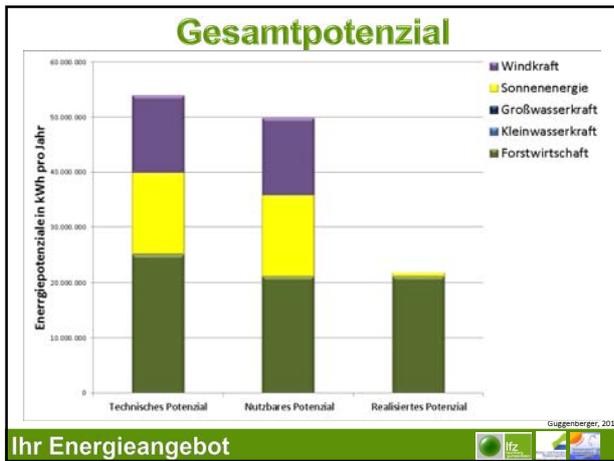


### 2. Das Energieangebot



#### Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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



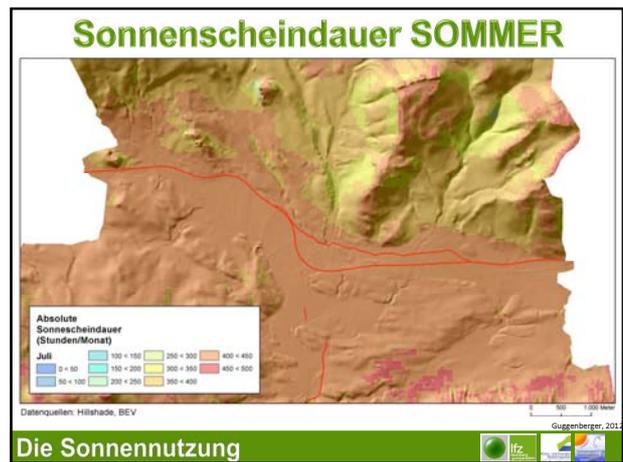
Ihr Energieangebot



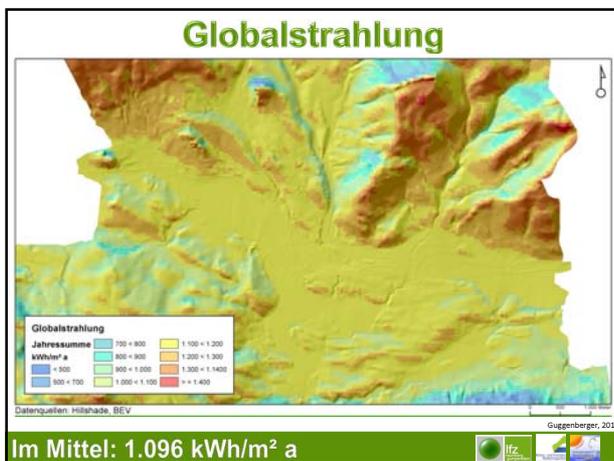
Die Sonnennutzung



Die Sonnennutzung



Die Sonnennutzung



Im Mittel: 1.096 kWh/m<sup>2</sup> a

### Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial	<b>Globalstrahlungssumme:</b> 123.000.000.000 kWh pro Jahr oder 1.300-facher Bedarf.
Reales Potenzial	<b>Sonnendächer</b> (Dächer mit > 80% der Maximalreferenz): 73.000 m <sup>2</sup> (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude) 14.600.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m <sup>2</sup> a)

Guggenberger, 2011

Die Sonnennutzung

## Die Forstwirtschaft

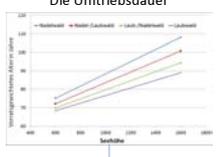


Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Das Bewertungsmodell

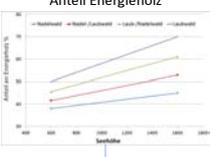
Die Umtriebsdauer



Der Holzvorrat - BFW



Anteil Energieholz



Die Bringungswahrscheinlichkeit



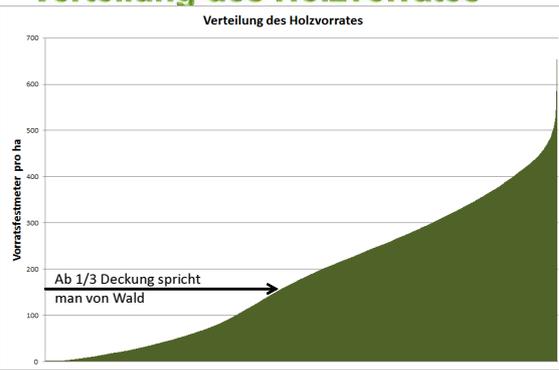
Nutzbarer Waldvorrat für EE  
(Laub, Nadel, Laub/Nadel, Nadel/Laub)

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Verteilung des Holzvorrates

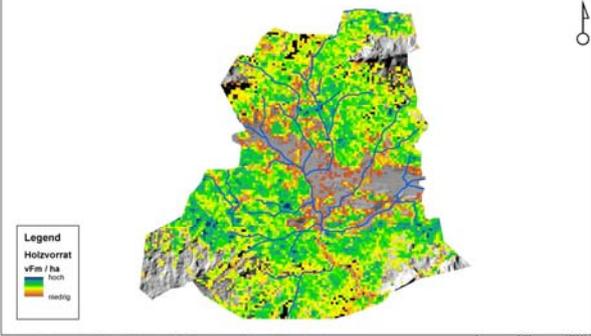
Verteilung des Holzvorrates



Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## 2.100.000 Vorratsfestmeter



Datenquellen: Hiltahde, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellsgröße: 1 ha

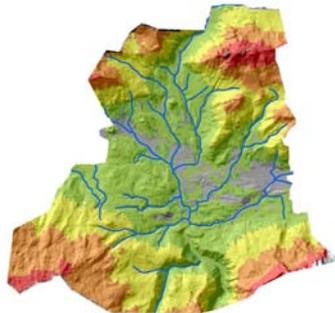
Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Umtriebsdauer Ø 93.3 Jahre

Umtriebsdauer Jahre

- < 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- 100 - 110
- >= 110

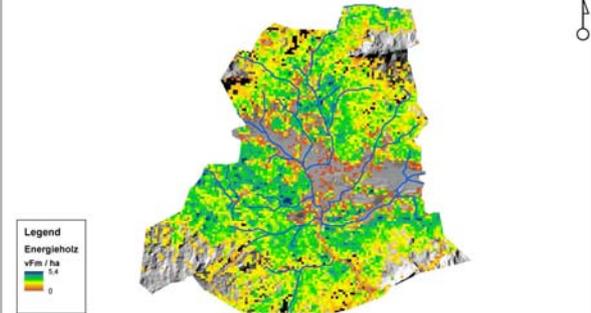


Datenquellen: Hiltahde, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellsgröße: 1 ha

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

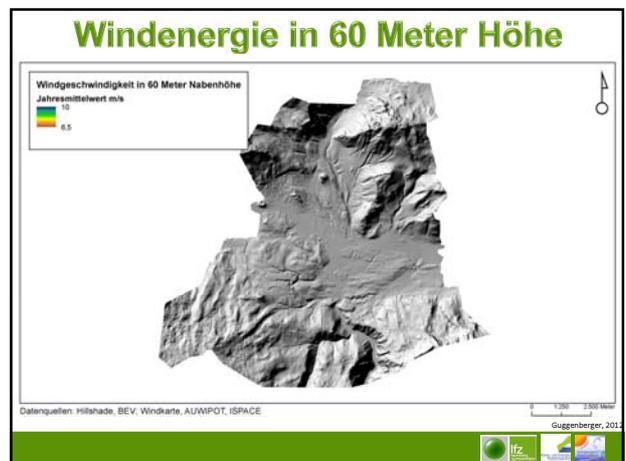
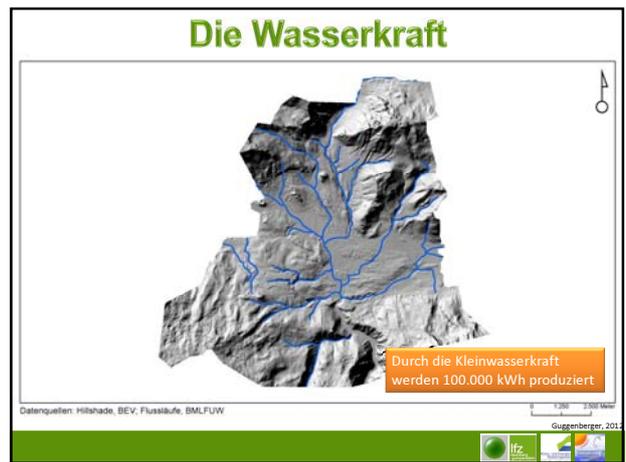
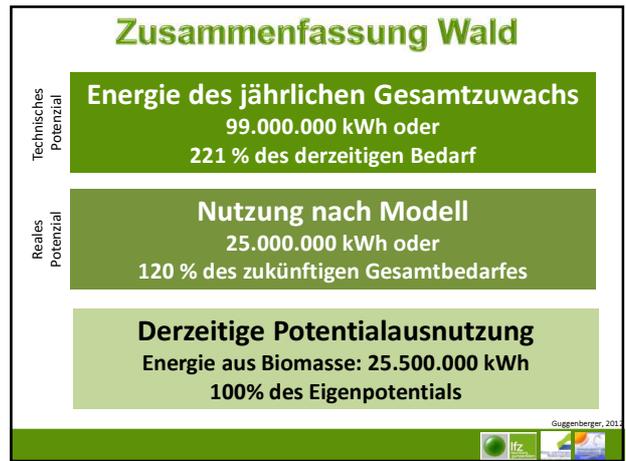
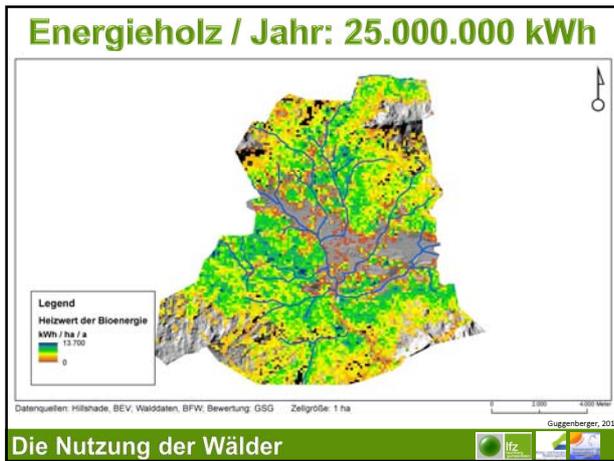
## Energieholz: 13.400 Vorratsfestmeter

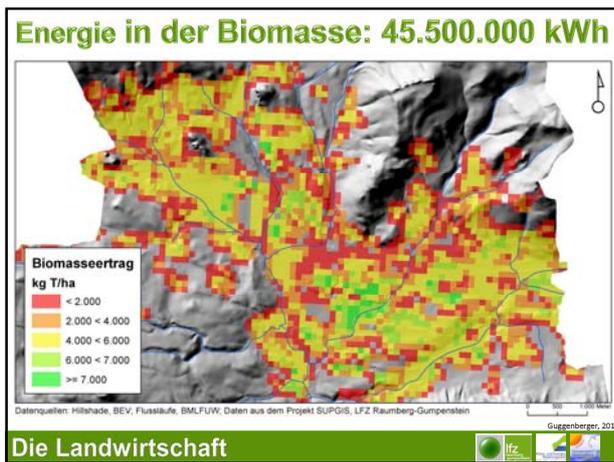
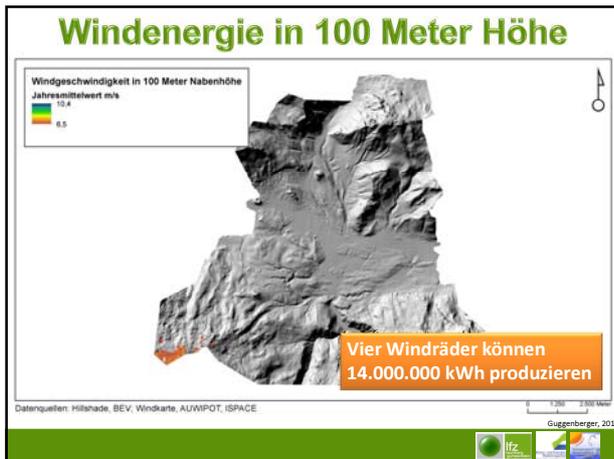


Datenquellen: Hiltahde, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellsgröße: 1 ha

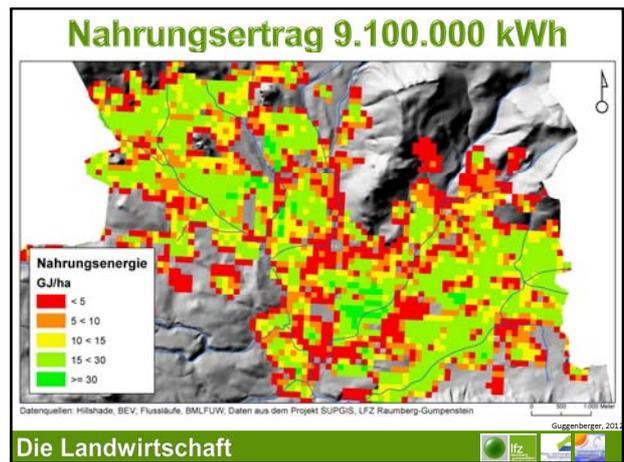
Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

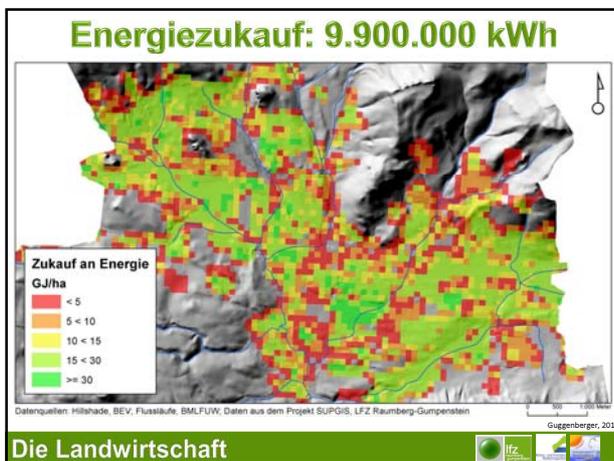




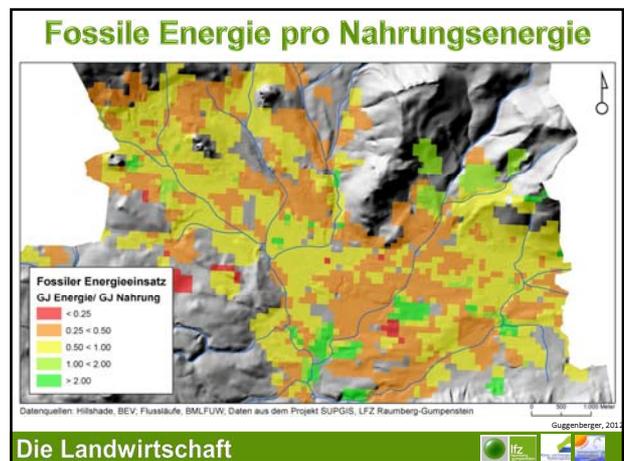
Die Landwirtschaft



Die Landwirtschaft



Die Landwirtschaft



Die Landwirtschaft

## Die Nahrungsenergie

Technisches Potenzial	<b>Jährliche Biomasseproduktion</b> 45.500.000 kWh oder 49% des derzeitigen Gesamtbedarfes
Reales Potenzial	<b>Nahrungsproduktion</b> 9.100.000 kWh oder 119% des derzeitigen Nahrungsbedarfes

**Die Landwirtschaft**

## Autarkiegrad (nach technischem Potenzial)

**Technische Energiebilanz – Ist-Verbrauch**

## Autarkiegrad (nach realisierten Potenzial)

**Tatsächliche Energiebilanz-Ist-Verbrauch**

## 3. Bilanz und Szenarien

2012: 92.900.000 kWh a      2030: XXX.XXX.XXX kWh a

**3. Bilanz und Szenarien**

## 3.1 Eine mögliche Zukunft

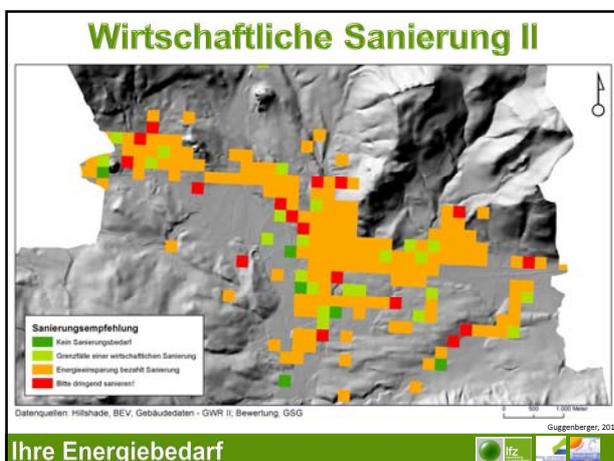
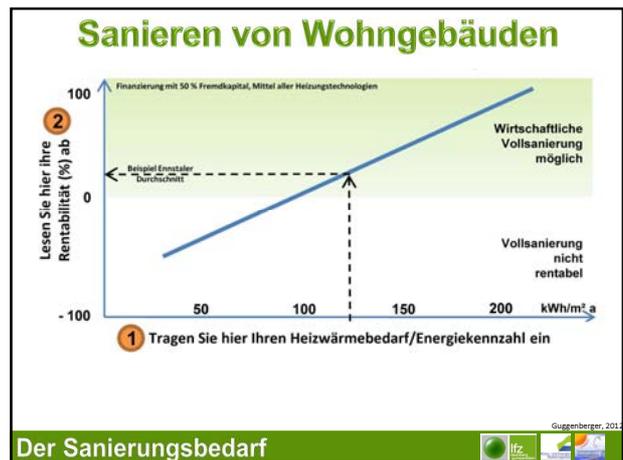
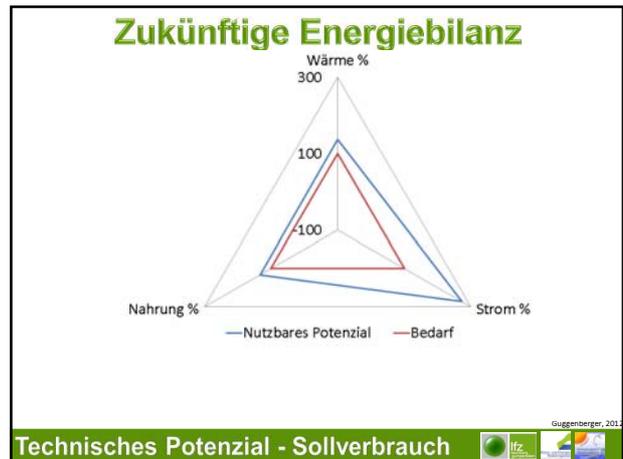
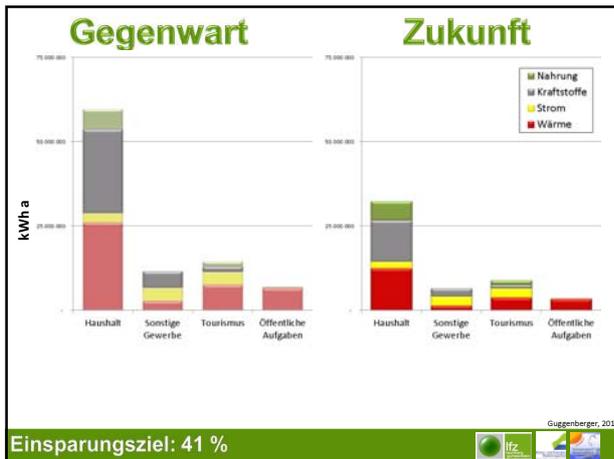
Einsparungsmatrix	Haushalt	Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	Vollsanierung/ Prozessoptimierung	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	Klasse A+++/ Kein Standby	Klasse A+++/ Kein Standby/ Modernisierung	Klasse A+++/ Modernisierung/ Reduktion des Marktdruckes	Klasse A+++/ Modernisierung/ 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	

**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 %**



## Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
<b>Bevölkerung</b>		
Fläche pro Einwohner	ha	2,4
Einwohner	n	4.610
Durchschnittsalter	Jahr	57
Anzahl PKW	n	2.684
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	105
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	259,0
Anteil fossiler Energie	%	46
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch pro Einwohner	kWh/a	92.973.747
Anteil fossiler Energie	%	61
Maximal mögliche Einsparung	%	45

Guggenberger, 2011

## Verbrauch: Privathaushalte

Nutzung	Energieverbrauch Wohnbevölkerung		Gebäudenutzung	
	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	22.212.619	37,2	Wohnen	1059
Warmwasser	3.814.958	6,4	Gewerbe	302
Kraft/Licht	2.959.854	5,0	Sonstige	1
Mobilität	24.619.160	41,3	Gesamt	1362
Nahrung	6.056.523	10,2		
Summe	59.663.115	100,0		

Guggenberger, 2011

## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	59.663.115	64,2	Wärme	42.919.664	46,2
Sonstige Gewerbe	11.635.141	12,5	Strom	11.229.921	12,1
Leitgewerbe	14.605.491	15,7	Kraftstoffe	31.189.668	33,5
Öffentliche Aufgaben	7.070.000	7,6	Nahrung	7.634.495	8,2
Summe	92.973.747	100,0	Summe	92.973.747	100,0

Guggenberger, 2011

## Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
Haushalte	26.027.578	2.959.854	24.619.160	6.056.523	59.663.115	64,2
Sonstige Gewerbe	2.787.914	4.057.471	4.789.756	-	11.635.141	12,5
Leitgewerbe	7.524.172	4.002.596	1.500.752	1.577.971	14.605.491	15,7
Öffentliche Aufgaben	6.580.000	210.000	380.000	-	7.070.000	7,6
Summe	42.919.664	11.229.921	31.189.668	7.634.495	92.973.747	
%	46,2	12,1	33,5	8,2		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie kWh/a				%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
Haushalte	12.063.500	1.239.715	24.242.418	37.545.633	71,8
Sonstige Gewerbe	1.869.596	1.704.139	4.789.756	7.863.491	15,0
Leitgewerbe	3.704.521	1.601.090	1.500.752	6.806.373	13,2
Öffentliche Aufgaben	289.520	88.200	280.000	657.720	1,3
Summe	17.137.627	4.624.943	30.832.927	52.295.497	
%	32,8	8,8	58,4		

Guggenberger, 2011

## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	35.702	28.562	7.140	49	71.404	0,2
Handwerk	713.529	1.053.057	494.762	65	2.261.148	7,1
Bau Erdbelegung-Transport	68.711	399.199	1.819.198	47	2.307.106	7,3
Tourismus/Sastronomie	7.524.172	4.002.596	1.280.752	49	12.807.520	40,4
Dienstleistung/Handel	1.130.172	1.613.568	452.204	48	3.195.944	10,1
Lebensmittel	-	-	-	60	-	-
Kommunaler Energiebedarf	6.580.000	210.000	280.000	4	7.070.000	22,3
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	820.000	320.000	1.060.000	37	2.200.000	6,9
Landwirtschaft	-	643.088	1.176.452	-	1.819.539	5,7
Anteil regionale Leitwirtschaft	-	-	-	-	-	-
Summe	16.892.086	8.270.067	6.570.508	353	31.732.661	

Guggenberger, 2011

## Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				
	Technisches kWh	Nutzbares		Realisiert Menge kWh	
		Anteil %	Menge kWh		Anteil %
Forstwirtschaft	25.148.000	84,0	21.124.320	100,0	21.124.320
Kleinwasserkraft	100.000	100,0	100.000	100,0	100.000
Großwasserkraft	-	-	-	-	-
Sonnenenergie	14.685.300	100,0	14.685.300	5,0	734.265
Windkraft	14.000.000	100,0	14.000.000	-	-
Summe	53.933.300	92,5	49.909.620	44,0	21.958.585

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 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 %	75,7	66,3	50,1
Strom %	190,9	190,9	4,2
Nahrung %	119,4	119,4	119,4

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	156,3	136,9	103,4
Strom %	272,8	272,8	5,9
Nahrung %	132,6	132,6	132,6

Guggenberger, 2011

