

## Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft Pichl-Kainisch

**Pichl-Kainisch**



**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	2.977	ha
Einwohner	853	Personen
Fläche/Einwohner	3	ha/Person
Wohnen	254	Objekte
Gewerbe	67	Objekte
Sonstige	24	Objekte
Aktive	318	Objekte
Nettogrundfläche	56.141	m <sup>2</sup>
Wohnfläche/Einwohner	66	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, Echtzeitmodell AGS der Landwirtschaft

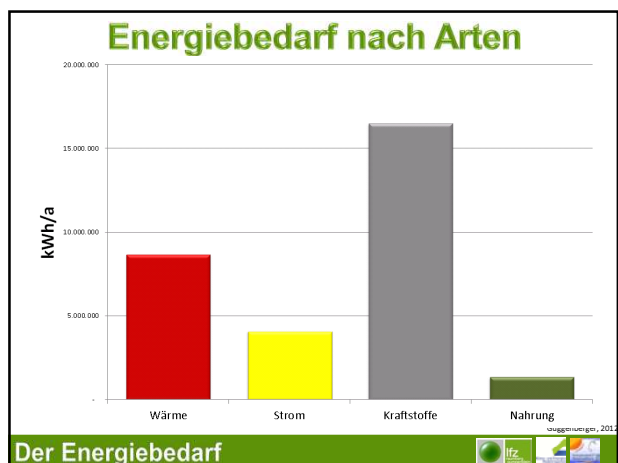
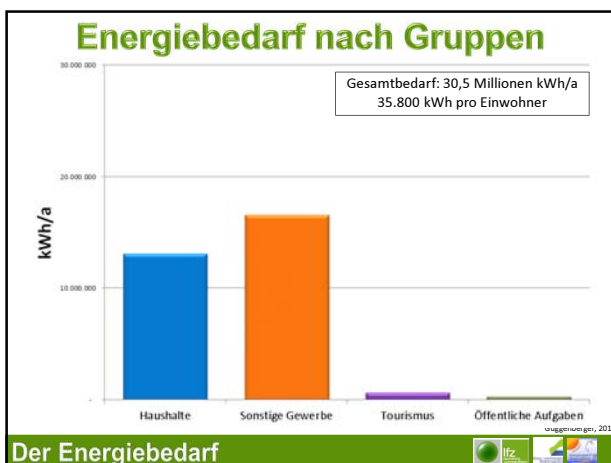
### Leitgewerbe

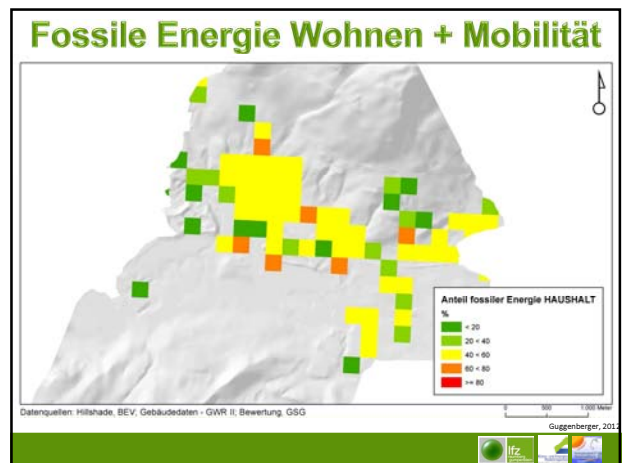
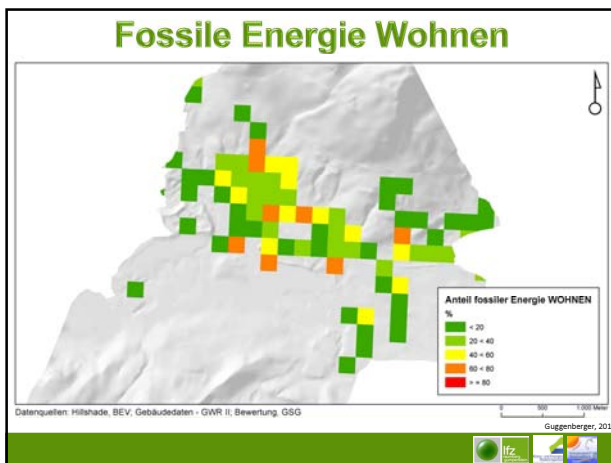
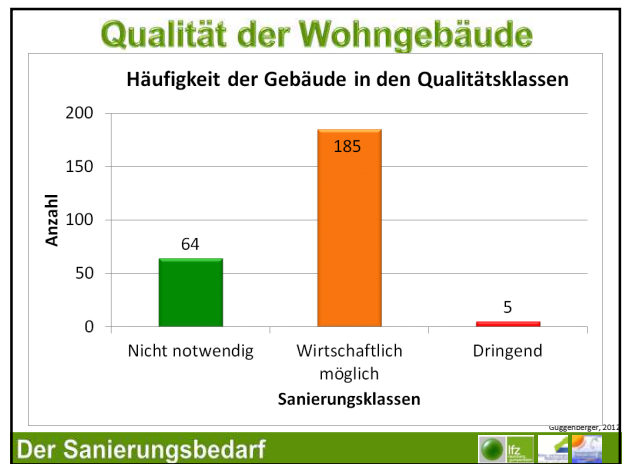
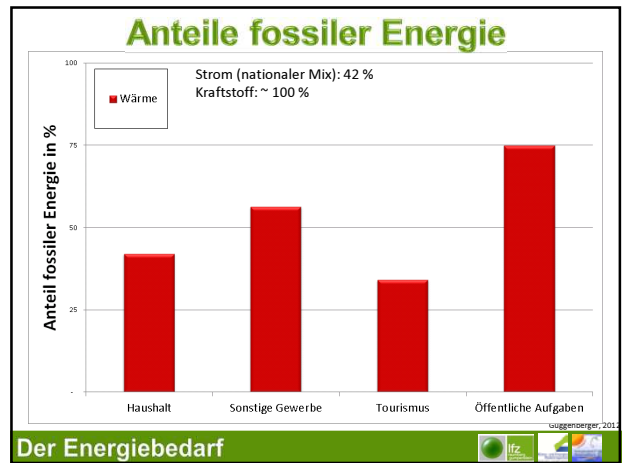
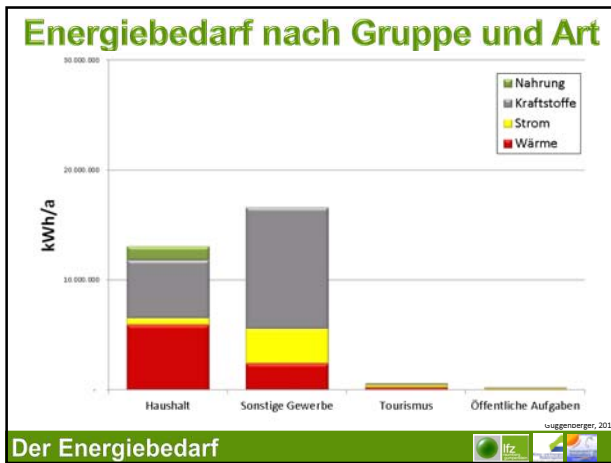
- Aus Leistungsgrößen der Wirtschaftskammer und des Tourismusverbandes
- Befragung der Großverbraucher

### Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen



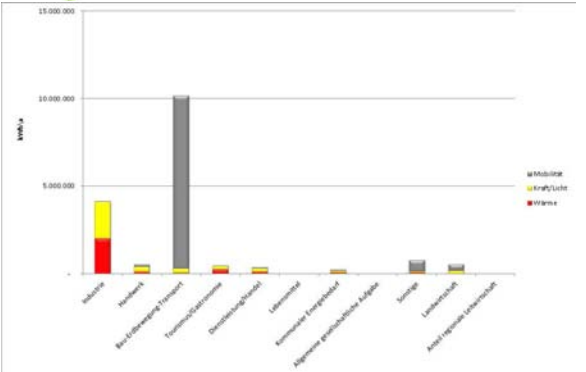


## Gewerbe/Leitgewerbe



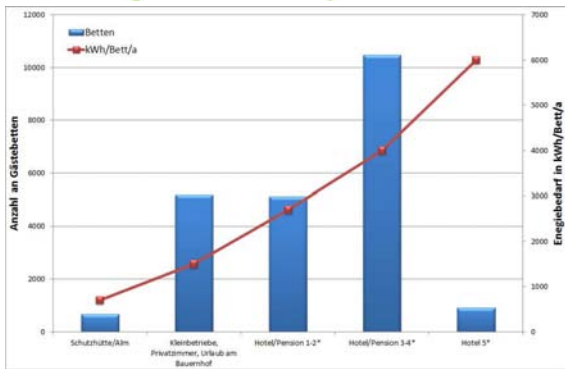
ifz  
Guggenberger, 2011

## Energieverbrauch nach Gewerbe und Art



ifz  
Guggenberger, 2011

## Energieverbrauch je Gästebett



Guggenberger, 2011

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

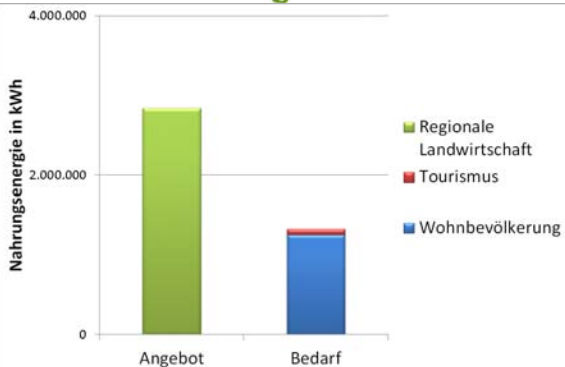
ifz  
Guggenberger, 2011

## Land- und Forstwirtschaft



ifz  
Guggenberger, 2011

## Nahrungsbedarf



Guggenberger, 2011

ifz  
Guggenberger, 2011

## 2. Das Energieangebot

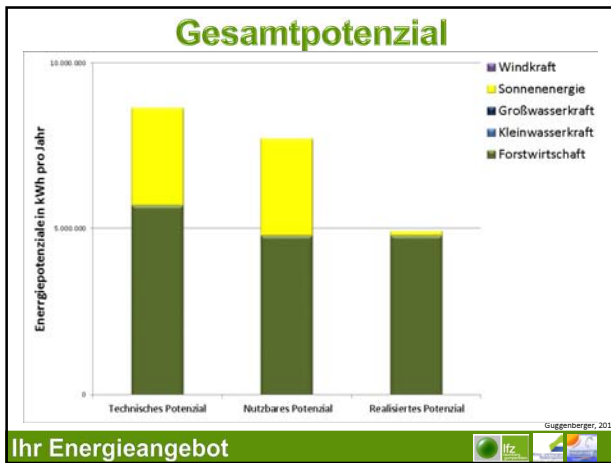


### Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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

ifz  
Guggenberger, 2011





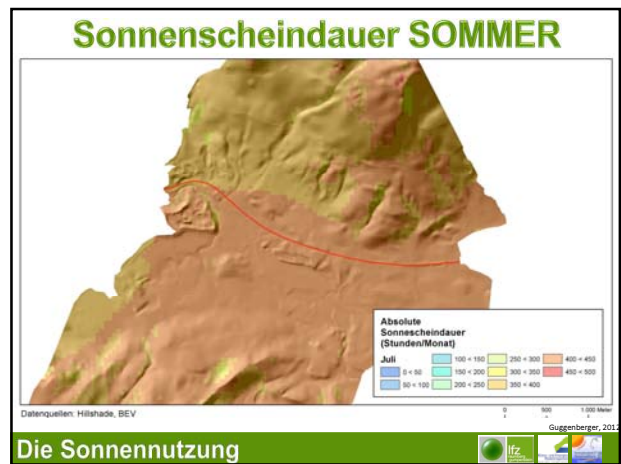
Ihr Energieangebot



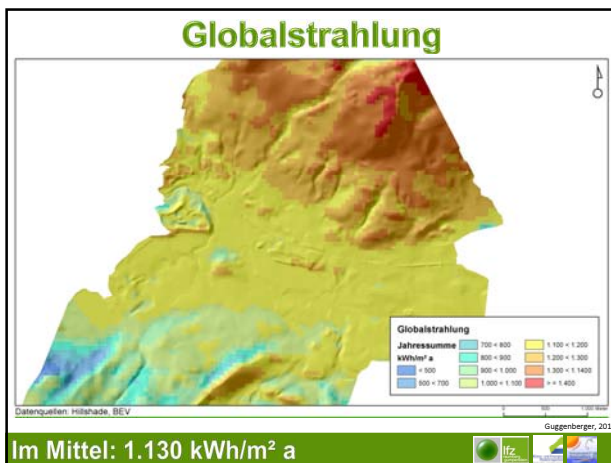
Die Sonnennutzung



Die Sonnennutzung



Die Sonnennutzung



Im Mittel: 1.130 kWh/m² a

### Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial	<b>Globalstrahlungssumme:</b> 33.000.000.000 kWh pro Jahr oder 1.100-facher Bedarf.
Reales Potenzial	<b>Sonnendächer</b> (Dächer mit > 80% der Maximalreferenz): 14.700 m² (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude) 2.900.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m² a)

Guggenberger, 2011

Die Sonnennutzung

## Die Forstwirtschaft

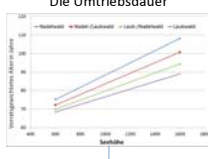


Guggenberger, 2011


Die Nutzung der Wälder

## Das Bewertungsmodell

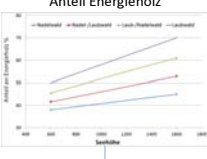
Die Umtriebsdauer




Der Holzvorrat - BFW



Anteil Energieholz



Die Bringungswahrscheinlichkeit



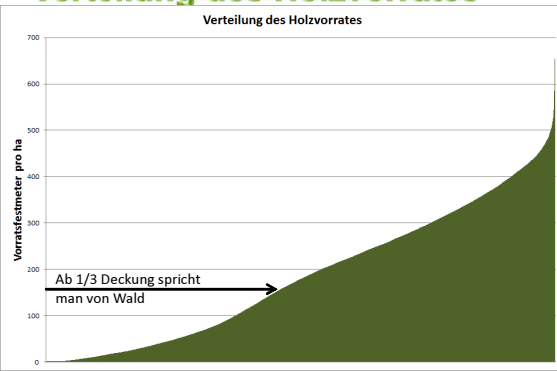
Nutzbarer Waldvorrat für EE  
(Laub, Nadel, Laub/Nadel, Nadel/Laub)

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Verteilung des Holzvorrates

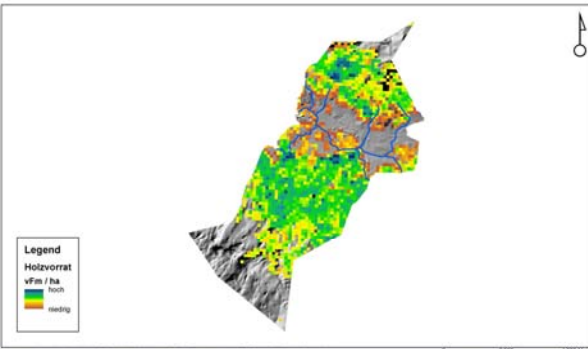
Verteilung des Holzvorrates



Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## 470.000 Vorratsfestmeter



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


Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Umtriebsdauer Ø 93 Jahre

Umtriebsdauer

0 - 80
80 - 90
90 - 100
100 - 110
110 - 120



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

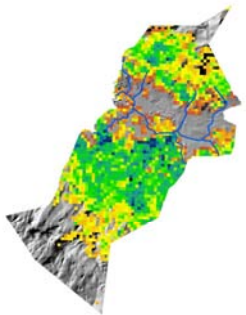
Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Energieholz: 3.100 Vorratsfestmeter

Energieholz

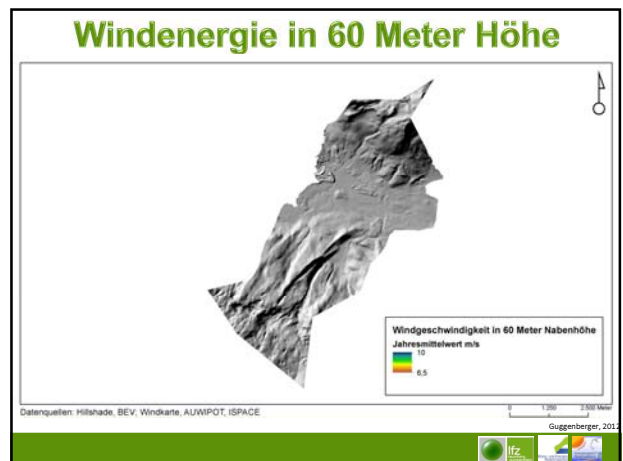
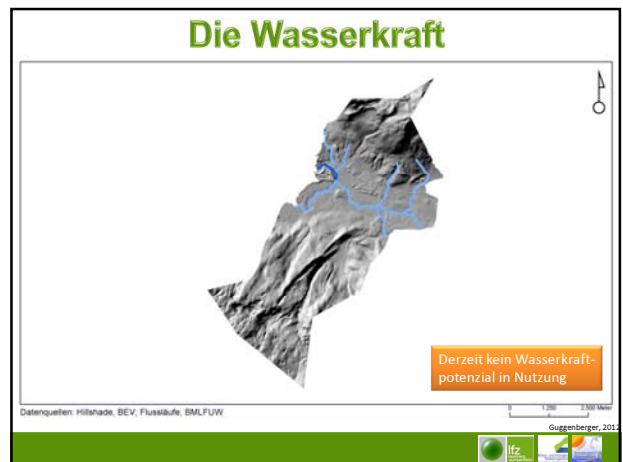
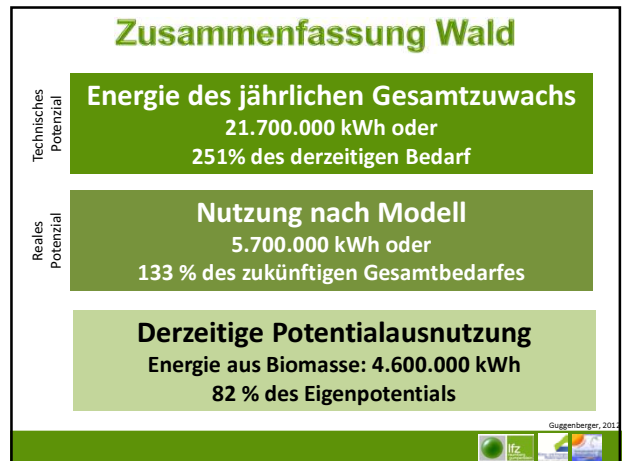
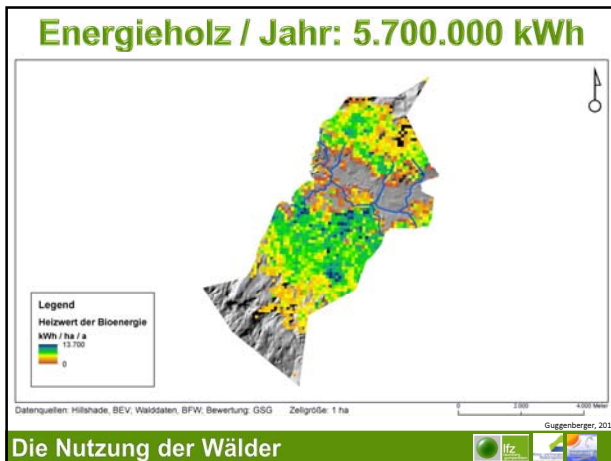
0
1-4
5-8
9-12
13-16
17-20

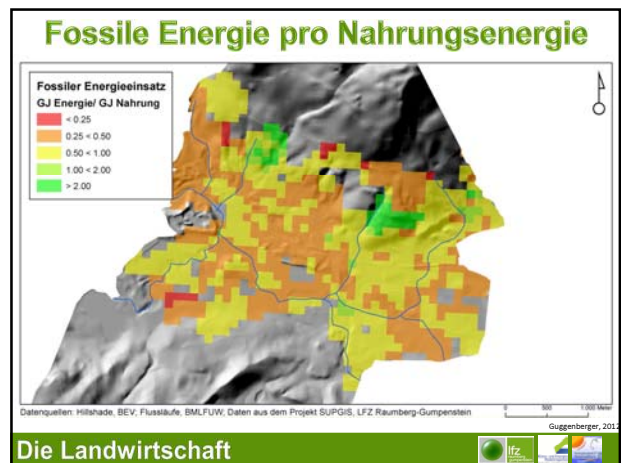
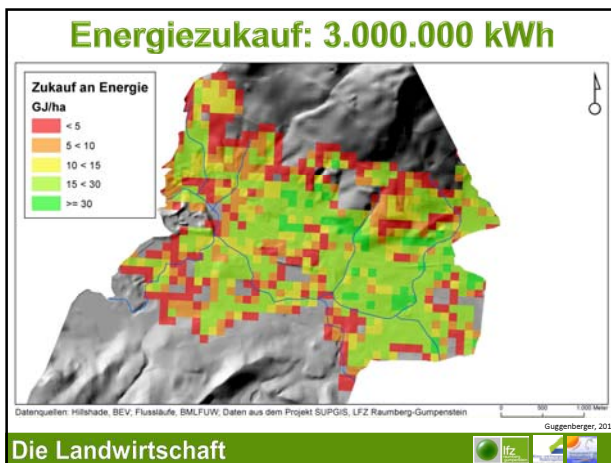
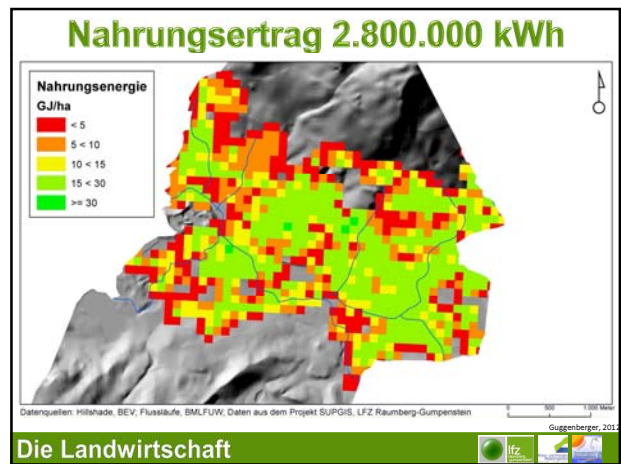
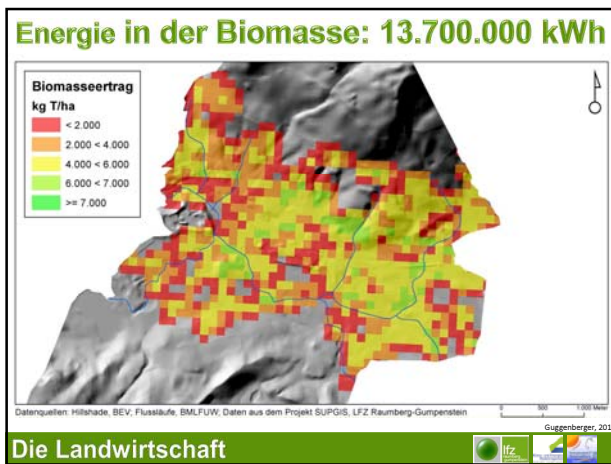
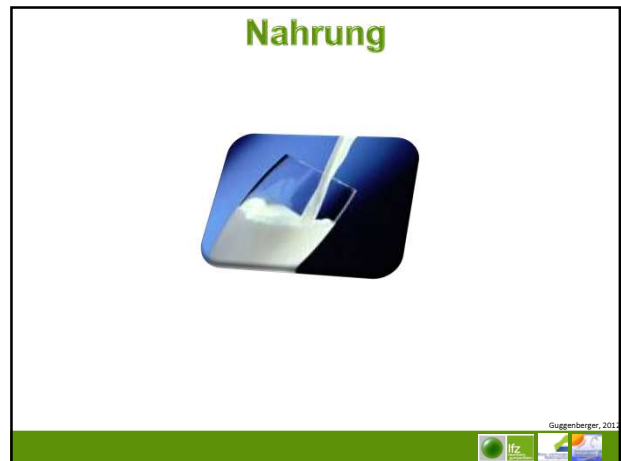
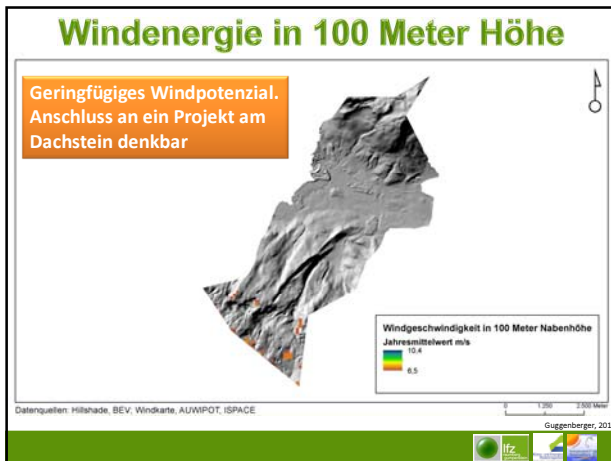


Datenquellen: Hiltahde, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellgröße: 1 ha

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder







### Die Nahrungsenergie

Technisches Potenzial	<b>Jährliche Biomasseproduktion</b> 13.700.000 kWh oder 45% des derzeitigen Gesamtbedarfes
Reales Potenzial	<b>Nahrungsproduktion</b> 2.800.000 kWh oder 214 % 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: 30.500.000 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	

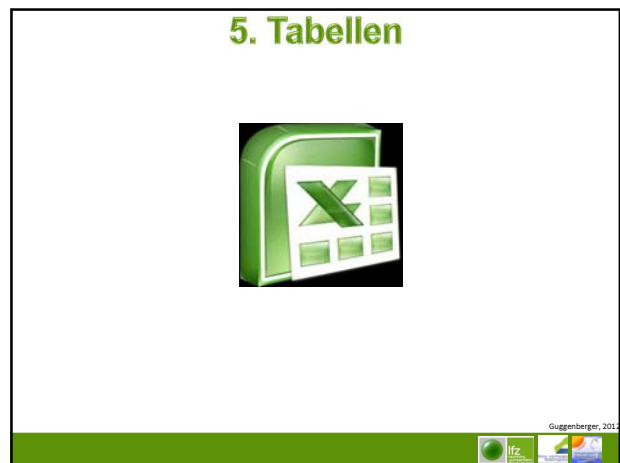
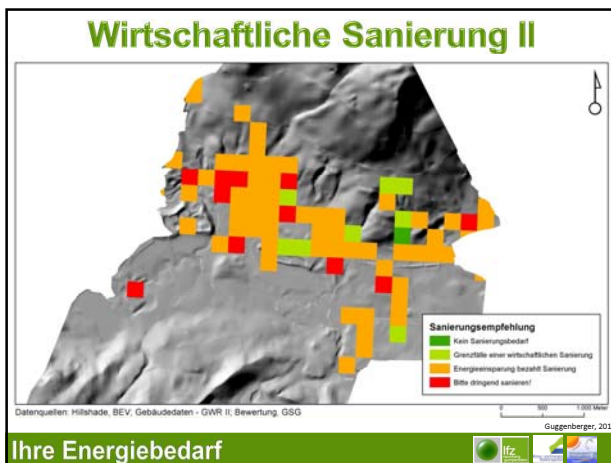
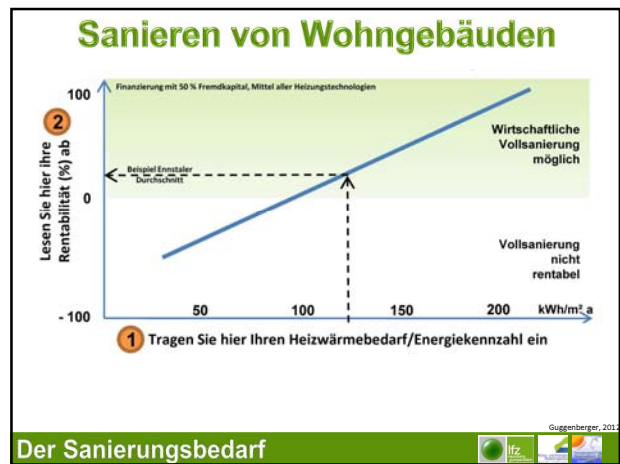
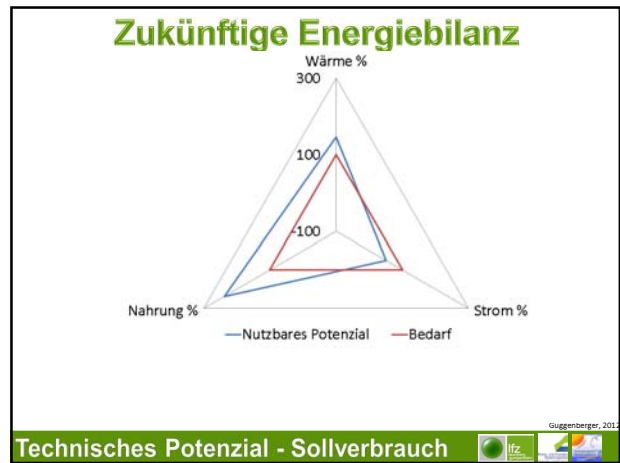
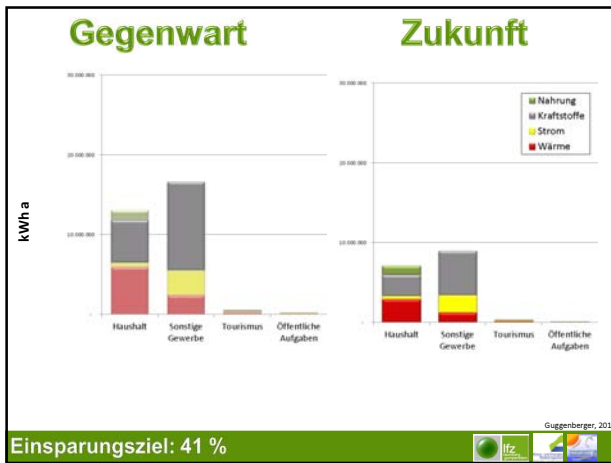
**Einsparungsziel: 41 %**

### 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	3,5
Einwohner	n	853
Durchschnittsalter	Jahr	49
Anzahl PKW	n	538
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	102
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	467,9
Anteil fossiler Energie	%	42
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch	kWh/a	30.553.817
pro Einwohner	kWh/a	35.819
Anteil fossiler Energie	%	75
Maximal mögliche Einsparung	%	46

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung			Gebäudenutzung	
Nutzung	Endenergie		Nutzung	Anzahl
	kWh/a	%		
Heizen	5.072.365	38,8	Wohnen	254
Warmwasser	834.732	6,4	Gewerbe	67
Kraft/Licht	627.516	4,8	Sonstige	0
Mobilität	5.273.534	40,4	Gesamt	321
Nahrung	1.251.966	9,6		
Summe	13.060.113	100,0		

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	13.060.113	42,7	Wärme	8.659.190	28,3
Sonstige Gewerbe	16.600.935	54,3	Strom	4.080.580	13,4
Leitgewerbe	623.940	2,0	Kraftstoffe	16.487.201	54,0
Öffentliche Aufgaben	268.829	0,9	Nahrung	1.326.846	4,3
Summe	30.553.817	100,0	Summe	30.553.817	100,0

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Einzelne

Nutzergruppe	Endenergie					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
Haushalte	8.659.190	4.080.580	16.487.201	1.326.846	30.553.817	42,7
Sonstige Gewerbe	2.401.841	3.151.605	11.047.489	1.251.966	13.060.113	54,3
Leitgewerbe	250.786	207.368	90.906	74.880	623.940	2,0
Öffentliche Aufgaben	99.467	94.090	75.272		268.829	0,9
Summe	8.659.190	4.080.580	16.487.201	1.326.846	30.553.817	
	28,3	13,4	54,0	4,3		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
Haushalte	2.477.116	266.210	5.285.293	8.028.620	36,5
Sonstige Gewerbe	1.350.934	1.323.674	11.047.489	13.722.097	62,3
Leitgewerbe	85.446	87.095	90.906	263.447	1,2
Öffentliche Aufgaben	74.600	39.518	75.272	189.390	0,9
Summe	3.912.497	1.676.979	16.423.667	22.014.163	
	17,8	7,6	74,6		

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	2.000.000	2.128.000	32.000	24	4.160.000	29,9
Handwerk	125.352	300.117	137.090	50	562.758	3,2
Bau-Erdbewegung-Transport	59.140	266.132	9.846.132	50	10.171.404	56,4
Tourismus/Gastronomie	250.796	207.368	50.906	35	509.060	2,9
Dienstleistung/Handel	137.149	177.137	68.312	63	382.598	2,2
Lebensmittel	-	-	-	-	-	-
Kommunaler Energiebedarf	99.467	94.090	75.272	75	268.829	1,5
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	80.000	80.000	640.000	53	800.000	4,6
Landwirtschaft	-	200.220	363.955	-	564.175	3,2
Anteil regionale Leitwirtschaft	-	-	-	-	-	-
Summe	2.752.094	3.453.063	11.213.667	350	17.418.824	

Guggenberger, 2011



## Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches	Potenziale an erneuerbarer Energie		Realisiert		
		kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh
Forstwirtschaft	5.700.000	84,0	4.788.000	100,0	4.788.000	
Kleinwasserkraft	-	100,0	-	100,0	-	
Großwasserkraft	-	-	-	-	-	
Sonnenenergie	2.940.000	100,0	2.940.000	5,0	147.000	
Windkraft	-	100,0	-	-	-	
Summe	8.640.000	89,4	7.728.000	63,9	4.935.000	

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, 2011



## Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	82,8	72,3	56,1
Strom %	36,0	36,0	1,8
Nahrung %	214,1	214,1	214,1

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	168,3	146,9	114,1
Strom %	51,5	51,5	2,6
Nahrung %	237,9	237,9	237,9

Guggenberger, 2011

