

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

### Aigen im Ennstal



**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 Leaderprojektes  
Energiewende Ennstal

**Studienpartner:**

- Energieagentur Steiermark Nord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz







Parameter	Wert	Einheit
Gemeindefläche	8.637	ha
Einwohner	2.468	Personen
Fläche/Einwohner	3,5	ha/Person
Wohnen	755	Objekte
Gewerbe	70	Objekte
Sonstige	63	Objekte
Aktive	968	Objekte
Nettogrundfläche	199.102	m <sup>2</sup>
Wohnfläche/Einwohner	81	m <sup>2</sup> /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

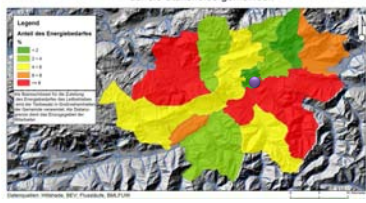







## Der Leitbetrieb

Verteilung des Energiebedarfes des Leitbetriebes  
LANDGENOSSENSCHAFT ENNSTAL auf die Stakeholder.  
Als Schlüssel dient der Tierbestand der Gemeinden.

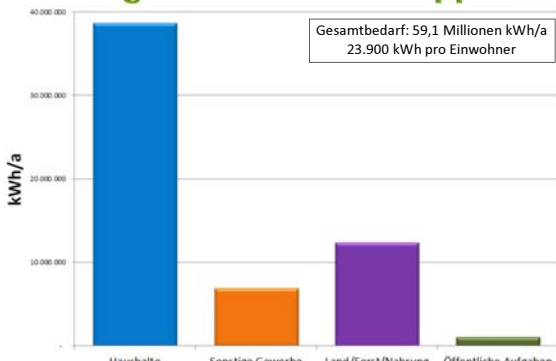
Stakeholder	Größelinh. einheiten	Anteil
Enns-Grimming-Land	2.208	13,58
Donnersbach	796	4,90
Irnding	1.441	8,86
Lesing	1.511	9,29
Flugg-Trautenfels	329	2,07
Stannach*	290	1,79
Weißenbach bei Liezen	234	1,44
Wörschach	636	3,91
<b>Gesamt</b>	<b>8.050</b>	<b>50</b>

Verteilung des Energiebedarfes des Leitbetriebes  
LANDGENOSSENSCHAFT ENNSTAL  
auf die Stakeholdergemeinden










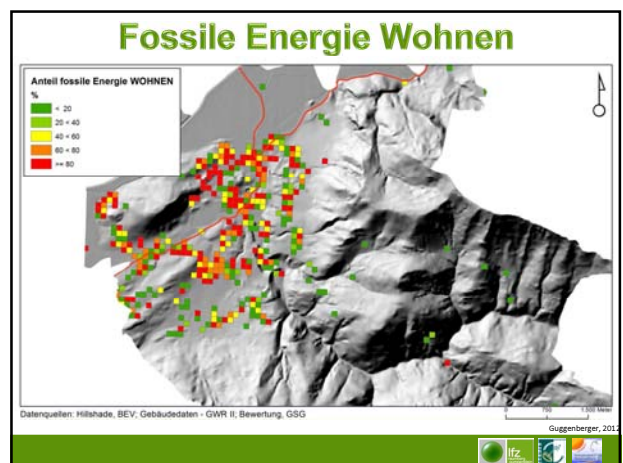
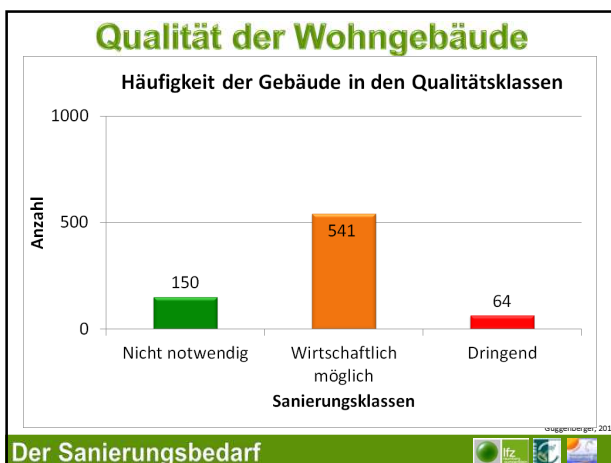
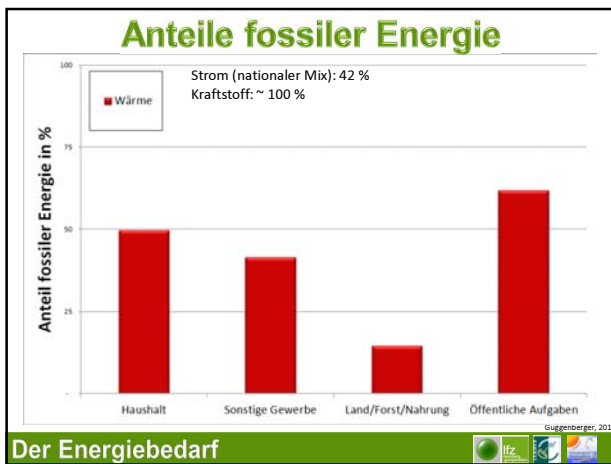
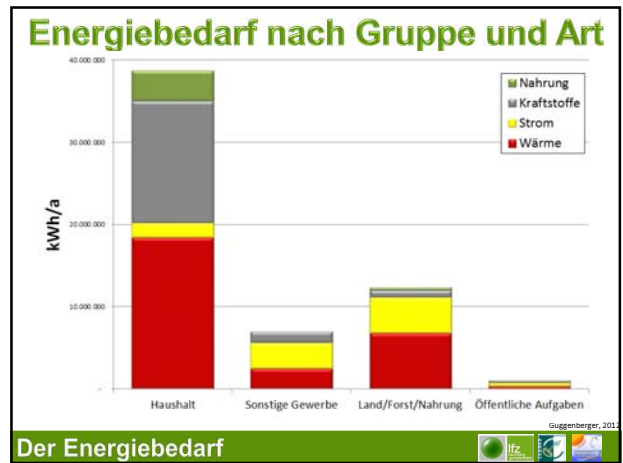
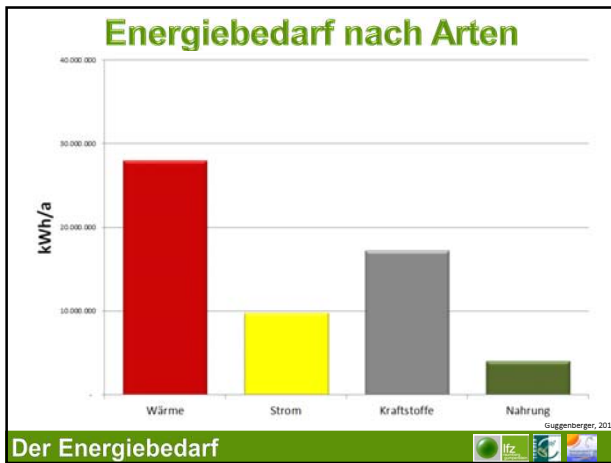
## Energiebedarf nach Gruppen

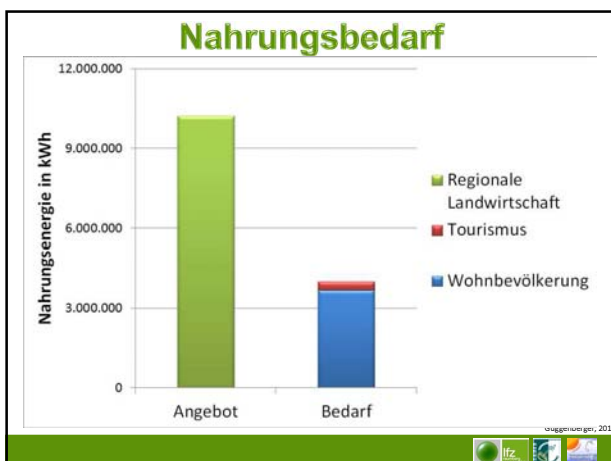
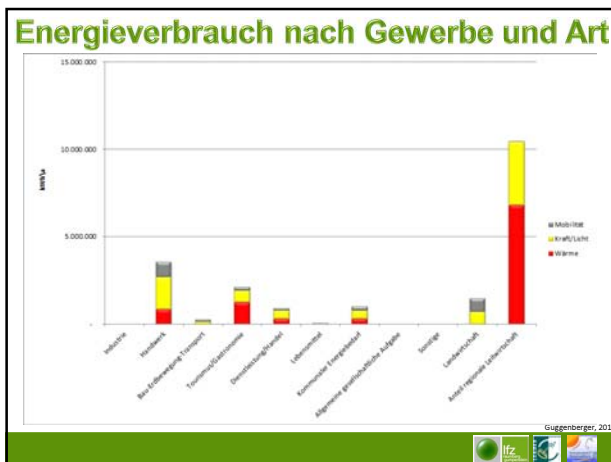
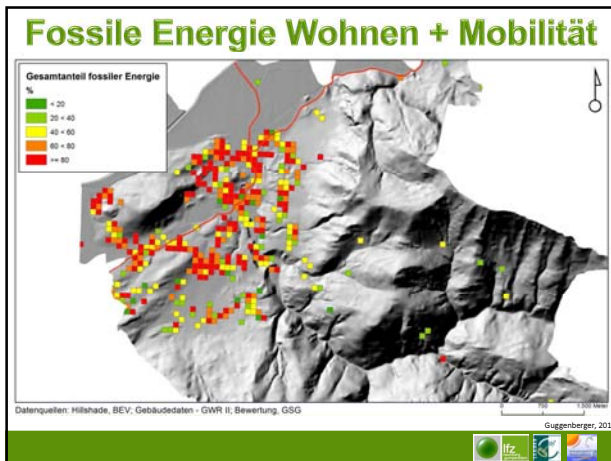


Gesamtbedarf: 59,1 Millionen kWh/a  
23.900 kWh pro Einwohner

**Der Energiebedarf**



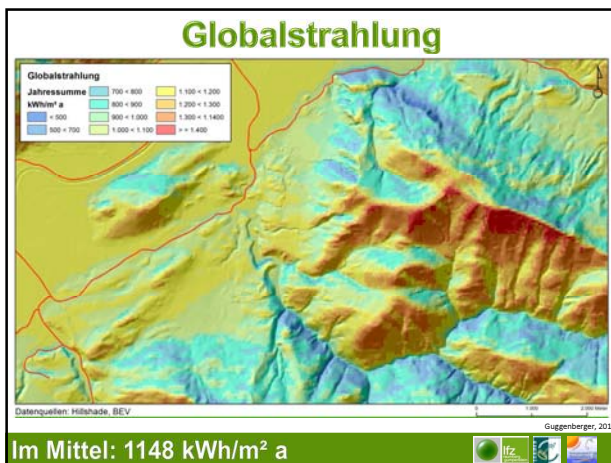
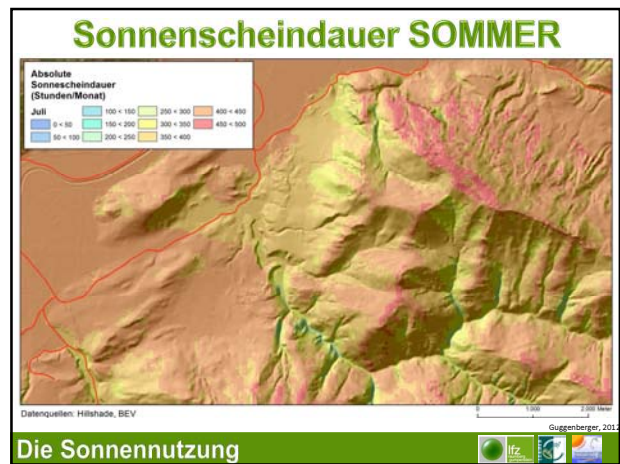
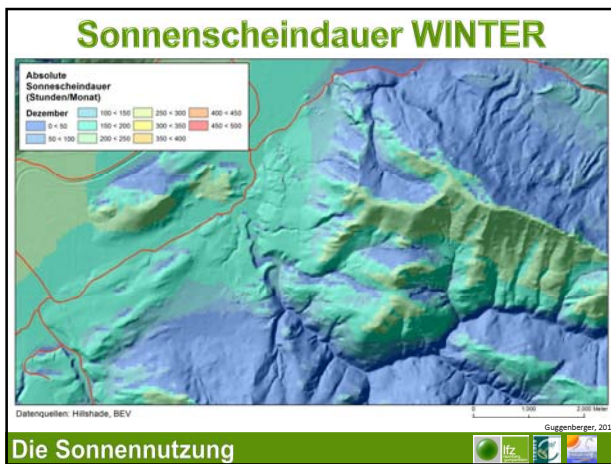
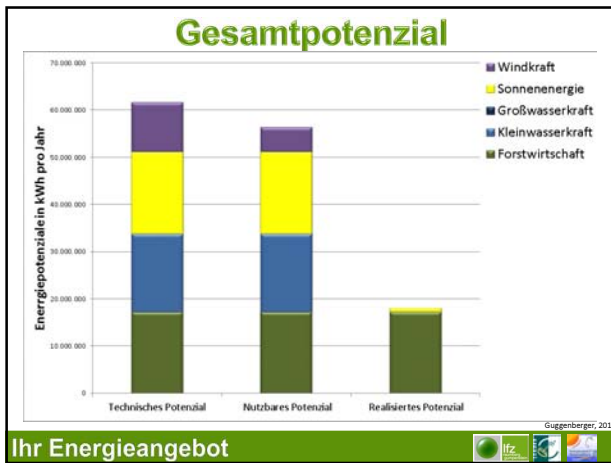


### 2. Das Energieangebot

Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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

Guggenberger, 2012



### Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial

**Globalstrahlungssumme:**  
**90.000.000.000 kWh pro Jahr oder**  
**1.500-facher Bedarf.**

Reales Potenzial

**Sonnendächer (digitalisiert):**  
**87.000 m² (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude)**  
**17.400.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m² a)**

Die Sonnennutzung

## Die Forstwirtschaft




Guggenberger, 2011


Die Nutzung der Wälder

## Das Bewertungsmodell

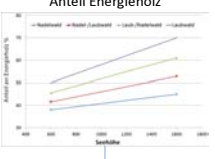
Die Umtriebsdauer




Der Holzvorrat - BFW



Anteil Energieholz



Die Bringungswahrscheinlichkeit



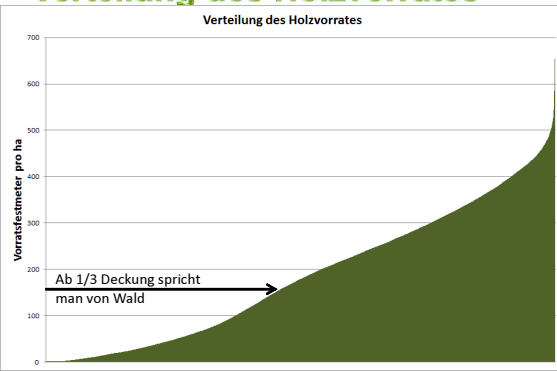
Nutzbarer Waldvorrat für EE  
(Laub, Nadel, Laub/Nadel, Nadel/Laub)

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Verteilung des Holzvorrates

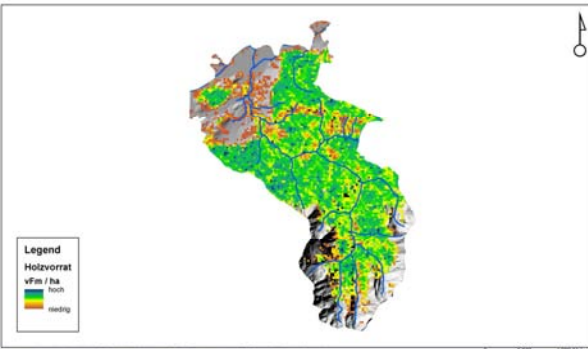
Verteilung des Holzvorrates



Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## 1.600.000 Vorratsfestmeter

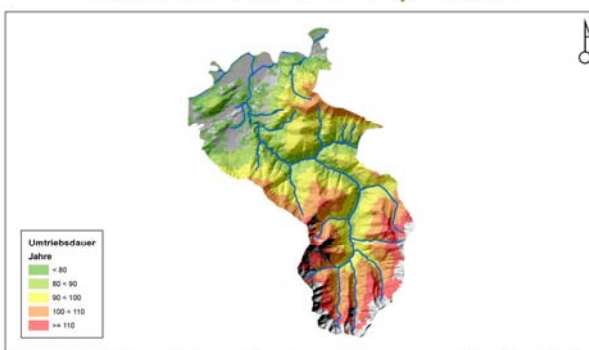


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellgröße: 1 ha

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

## Umtriebsdauer Ø 94,6 Jahre

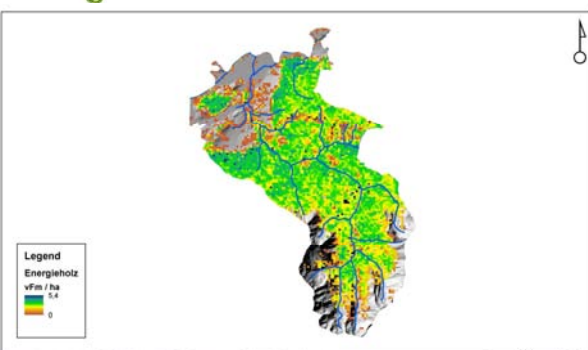


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellgröße: 1 ha

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

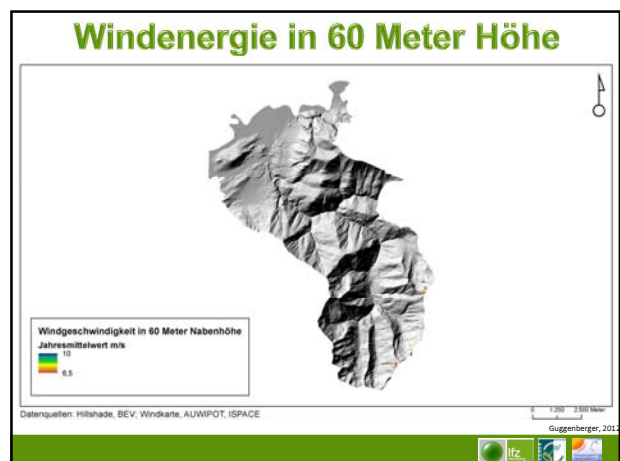
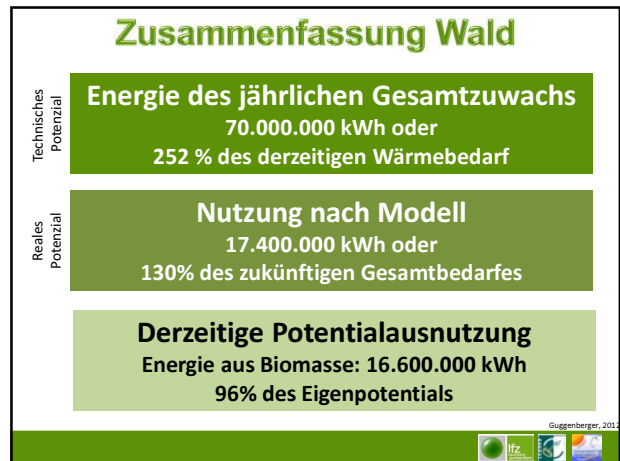
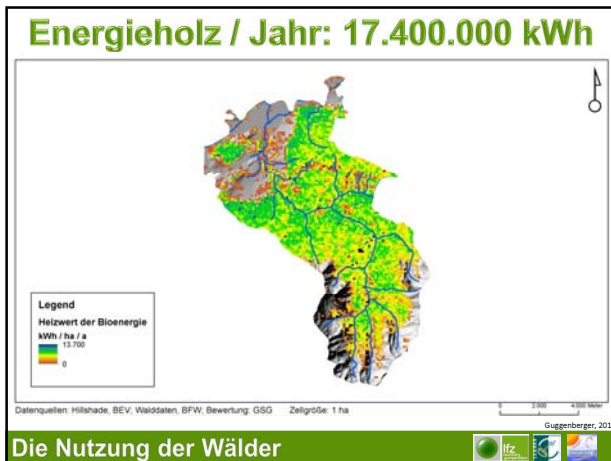
## Energieholz: 9.400 Vorratsfestmeter

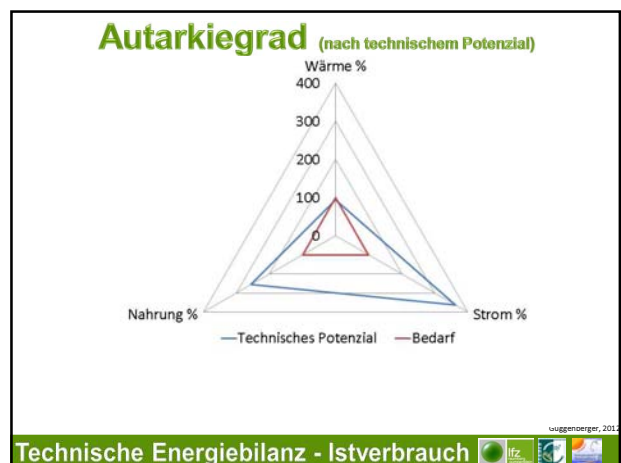
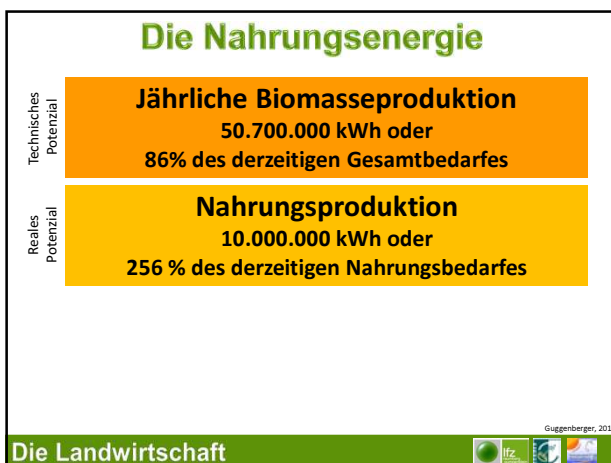
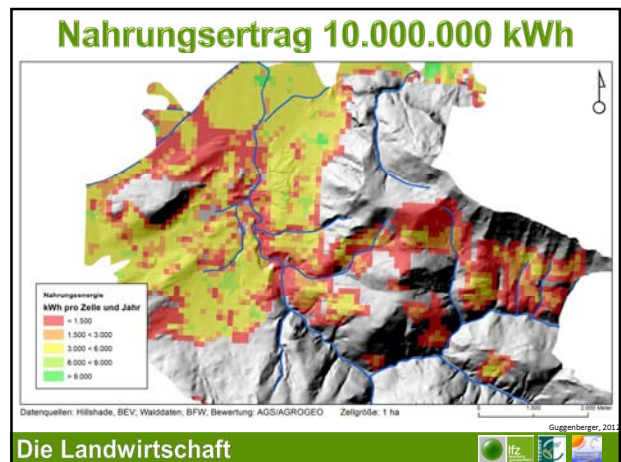
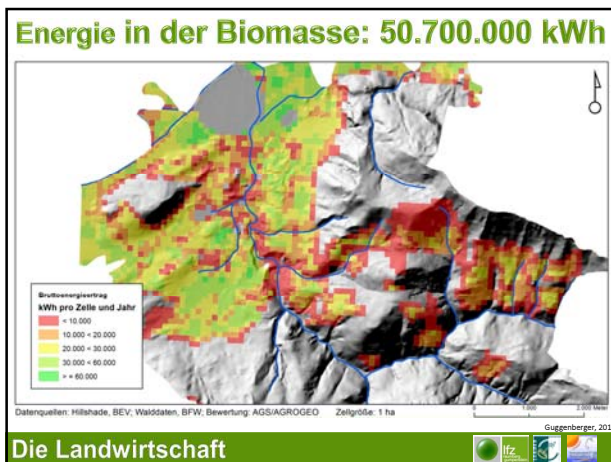
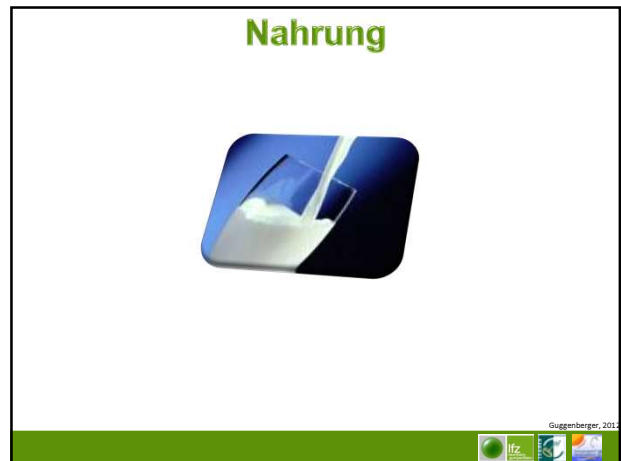
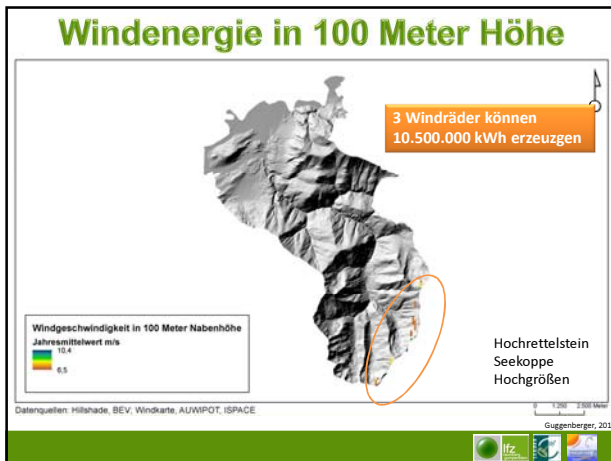


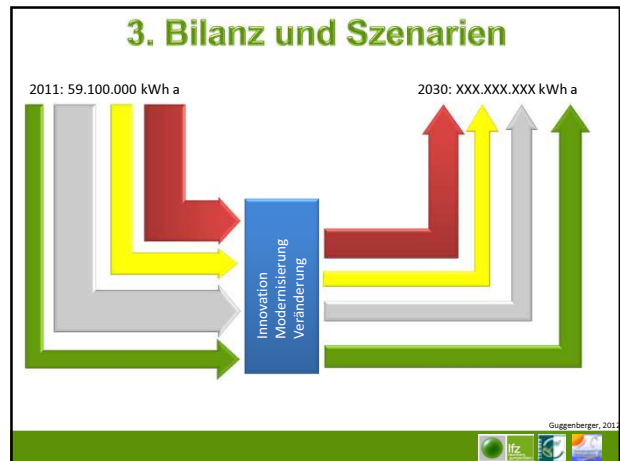
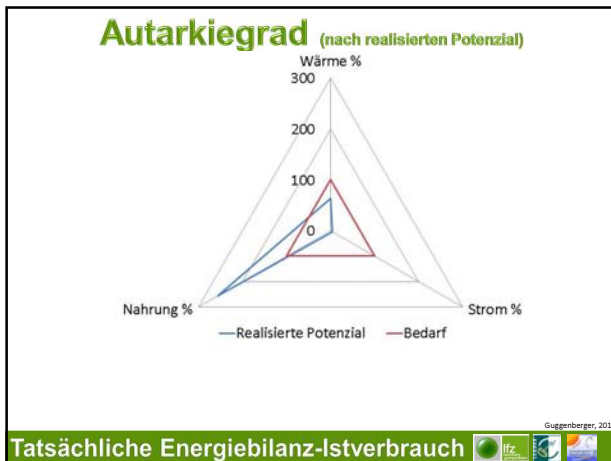
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG    Zellgröße: 1 ha

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder







### 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

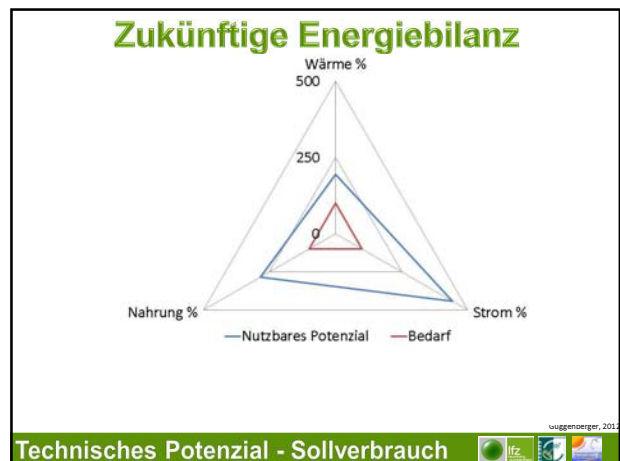
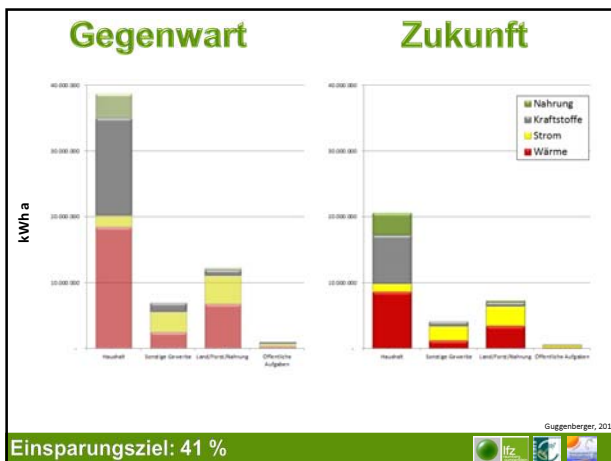
**Einsparungsziel: 41 %**

### 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 %**





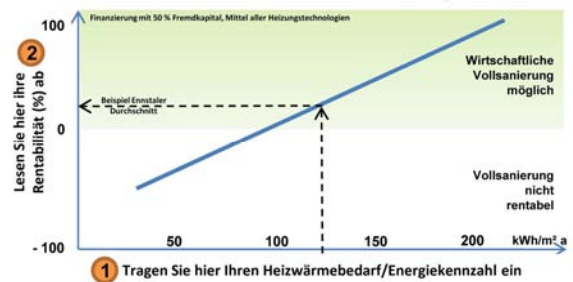
## 4. Wirtschaftlichkeit



Guggenberger, 2011



## Sanieren von Wohngebäuden

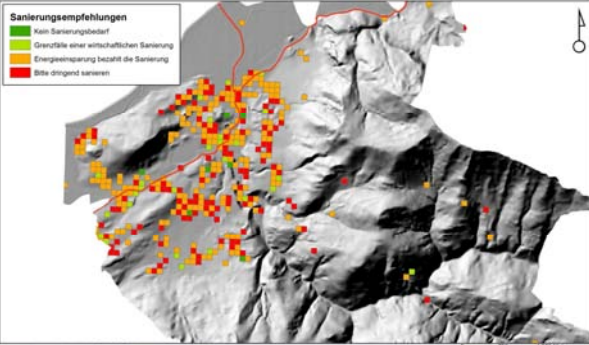


Guggenberger, 2011

Der Sanierungsbedarf



## Wirtschaftliche Sanierung II



Datenquellen: Hiltshäde, BEV, Gebäudekennwerte - GWR II, Bewertung, GSG

Guggenberger, 2011

Ihre Energiebedarf



## 5. Tabellen



Guggenberger, 2011

## Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
<b>Bevölkerung</b>		
Fläche pro Einwohner	ha	3,5
Einwohner	n	2.468
Durchschnittsalter	Jahr	48
Anzahl PKW	n	1.476
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	107
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	1518,7
Anteil fossiler Energie	%	49
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch	kWh/a	59.060.499
pro Einwohner	kWh/a	23.931
Anteil fossiler Energie	%	59
Maximal mögliche Einsparung	%	45

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Privathaushalte

Gebäudenutzung		Energieverbrauch Wohnbevölkerung		
Nutzung	Anzahl	Nutzung	Endenergie	%
		kWh/a		
Wohnen	755	Heizen	15.844.647	40,9
Gewerbe	70	Warmwasser	2.553.353	6,6
Sonstige	163	Kraft/Licht	1.805.185	4,7
Gesamt	988	Mobilität	14.816.282	38,3
		Nahrung	3.681.380	9,5
		Summe	38.700.847	100,0

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	38.700.847	65,5	Wärme	27.999.865	47,4
Sonstige Gewerbe	6.973.804	11,8	Strom	9.815.348	16,6
Leitgewerbe	12.358.799	20,9	Kraftstoffe	17.244.417	29,2
Öffentliche Aufgaben	1.027.050	1,7	Nahrung	4.000.868	6,8
Summe	59.060.499	100,0	Summe	59.060.499	100,0

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
Haushalte	18.398.000	1.805.185	14.816.282	3.681.380	38.700.847	65,5
Sonstige Gewerbe	2.471.829	3.164.304	1.337.671	-	6.973.804	11,8
Leitgewerbe	6.804.635	4.367.925	866.751	319.488	12.358.799	20,9
Öffentliche Aufgaben	325.402	477.934	223.714	-	1.027.050	1,7
Summe	27.999.865	9.815.348	17.244.417	4.000.868	59.060.499	
%	47,4	16,6	29,2	6,8		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
Haushalte	9.148.288	761.362	14.967.243	24.876.892	77,1
Sonstige Gewerbe	1.029.517	1.329.008	1.337.671	3.696.196	11,5
Leitgewerbe	1.000.281	1.834.529	866.751	3.701.561	11,5
Öffentliche Aufgaben	201.098	200.732	223.714	625.545	1,9
Summe	11.178.085	3.924.898	17.171.665	32.274.649	
%	34,6	12,2	53,2		

Guggenberger, 2011



## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	861.357	1.860.531	864.896	54	3.586.784	17,9
Bau-Erdbewegung-Transport	29.570	133.066	133.066	40	295.702	1,5
Tourismus/Gastronomie	1.259.367	679.376	224.405	36	2.163.348	10,8
Dienstleistung/Handel	321.335	491.331	115.305	47	927.970	4,6
Lebensmittel	-	23.250	69.750	35	93.000	0,5
Kommunaler Energiebedarf	325.402	477.934	223.714	62	1.027.050	5,1
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-
Landwirtschaft	-	723.190	776.128	-	1.499.318	7,5
Anteil regionale Leitwirtschaft	6.804.635	3.621.485	20.873	15	10.446.993	52,1
Summe	9.601.865	8.010.163	2.428.136	288	20.040.164	

Guggenberger, 2011



## Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	17.370.000	100,0	17.370.000	100,0	17.370.000	
Kleinwasserkraft	16.400.000	100,0	16.400.000	-	-	
Großwasserkraft	-	-	-	-	-	
Sonnenergie	17.400.000	100,0	17.400.000	5,0	870.000	
Windkraft	10.500.000	50,0	5.250.000	-	-	
Summe	61.670.000	91,5	56.420.000	32,3	18.240.000	

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 Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	93,1	93,1	63,6
Strom %	362,7	309,2	4,4
Nahrung %	255,6	255,6	255,6

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	195,0	195,0	133,2
Strom %	518,1	441,7	6,3
Nahrung %	284,0	284,0	284,0

Guggenberger, 2011

