

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



**LFZ Raumberg-Gumpenstein**  
Mag. Thomas Guggenberger MSc.  
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement,  
A-4952 Irnding, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at



Eine Detailstudie im Rahmen des Leaderprojektes **Energiewende Ennstal**

**Studienpartner:**

- Energieagentur Steiermark Nord, 8940 Weibach bei Liezen,
- AWW Umweltechnik, 8982 Tauplitz







Parameter	Wert	Einheit
Gemeindefläche	6.334	ha
Einwohner	1.111	Personen
Fläche/Einwohner	5,7	ha/Person
Wohnen	285	Objekte
Gewerbe	50	Objekte
Sonstige	28	Objekte
Aktive	406	Objekte
Natgrundfläche	70.224	m <sup>2</sup>
Wohnfläche/Einwohner	63	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 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

### Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen



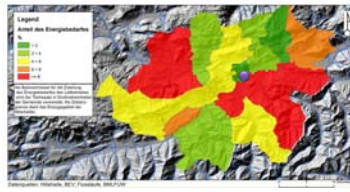


## Der Leitbetrieb

**Verteilung des Energiebedarfes des Leitbetriebes LANDGENOSSENSCHAFT ENNSTAL auf die Stakeholdergemeinden**




In Gemeinde	Großverbraucher	Anteil
Enns-Großmühl-Land	2.208	13,56
Algen im Ennstal	796	4,96
Donnersbach	1.441	8,88
Irnding	1.531	9,29
Leisnig	989	5,77
Frügl-Trautenfels	290	1,79
Stainach	234	1,44
Weibach bei Liezen	636	3,91
Wörthach	8.055	50

**Verteilung des Energiebedarfes des Leitbetriebes LANDGENOSSENSCHAFT ENNSTAL auf die Stakeholdergemeinden**



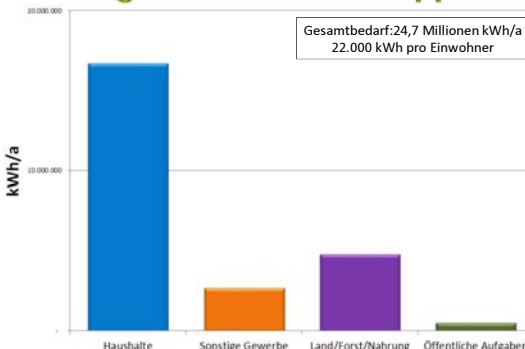
**Legend Anteil des Energiebedarfes**

- 100%
- 75%
- 50%
- 25%
- 0%








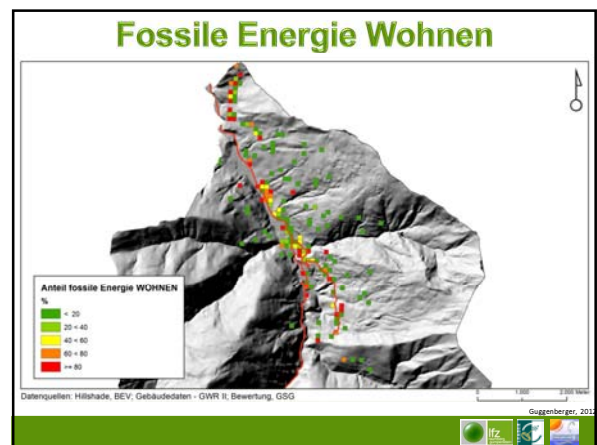
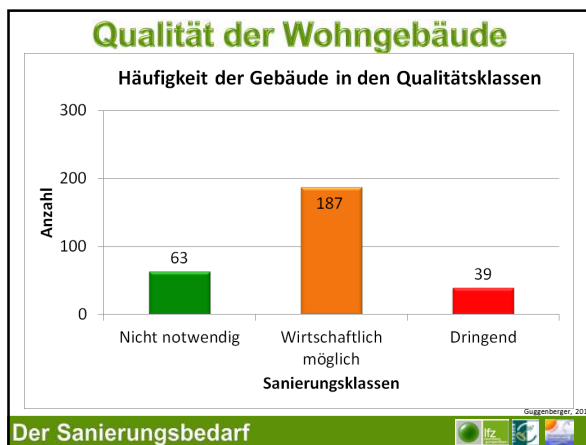
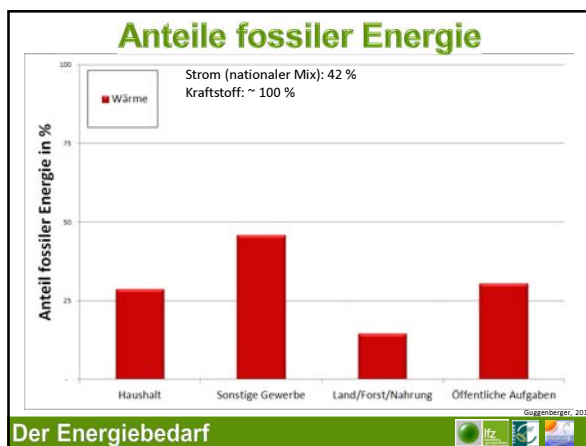
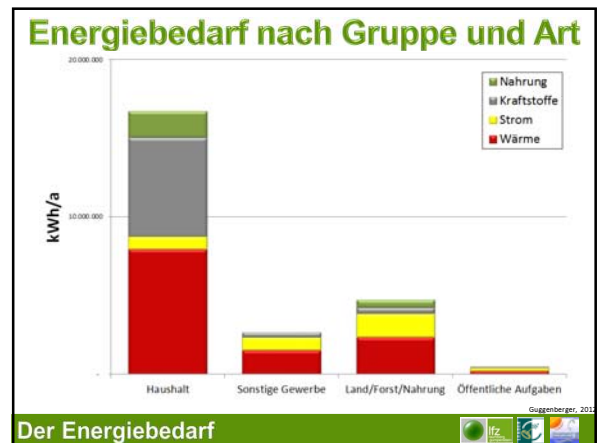
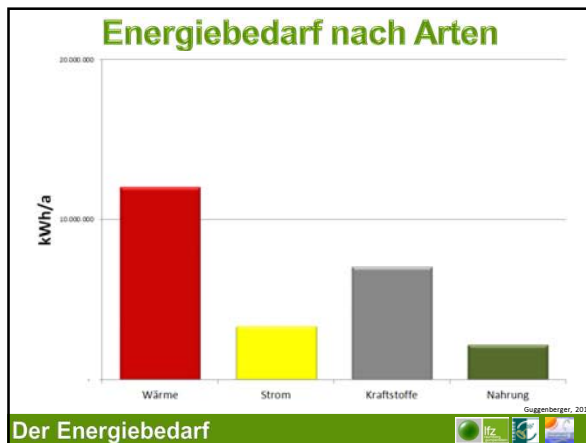
## Energiebedarf nach Gruppen

Gesamtbedarf: 24,7 Millionen kWh/a  
22.000 kWh pro Einwohner

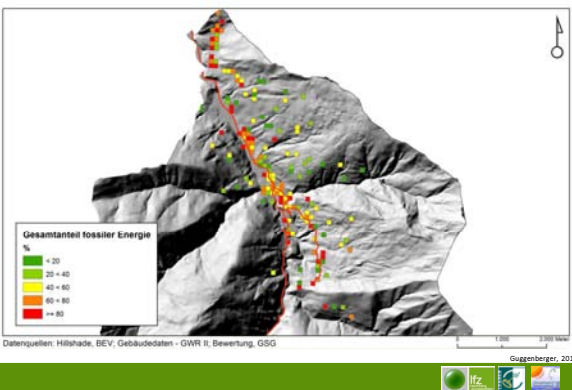


**Der Energiebedarf**



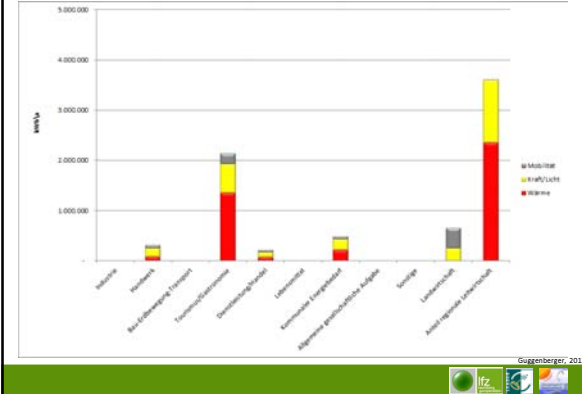
### Fossile Energie Wohnen + Mobilität



### Gewerbe/Leitgewerbe



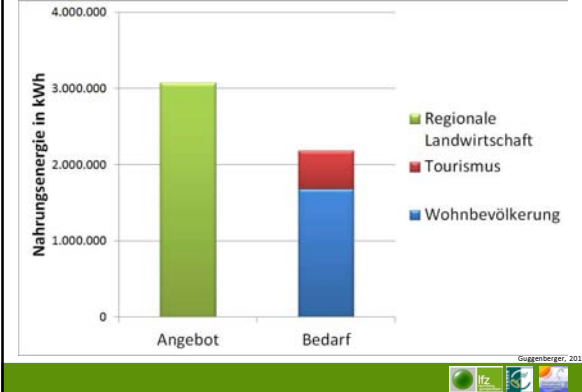
### Energieverbrauch nach Gewerbe und Art



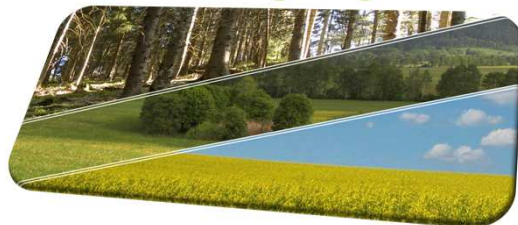
### Land- und Forstwirtschaft



### Nahrungsbedarf



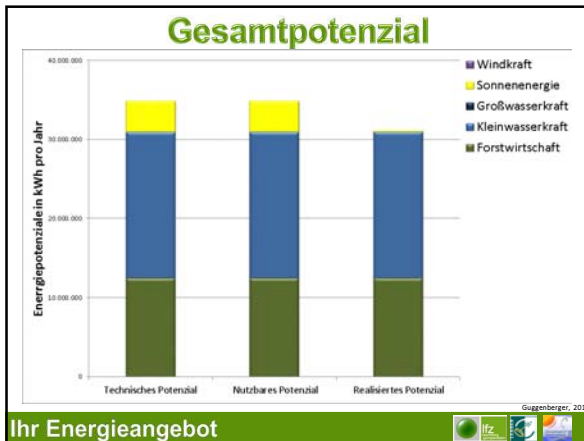
### 2. Das Energieangebot



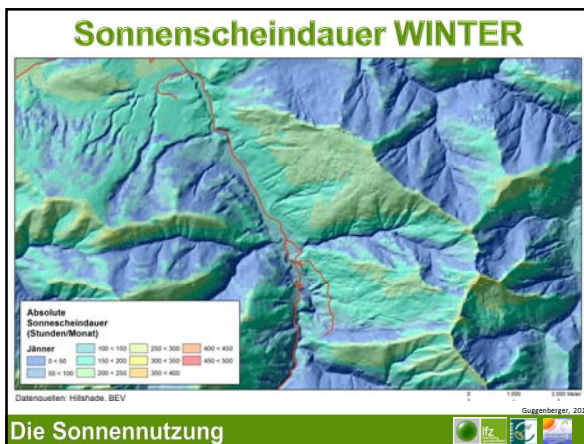
#### Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
  - Waldertrags- und Nutzungsmodell
  - Produktionsmodell für Nahrung
  - Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
  - Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT
- Guggenberger, 2012

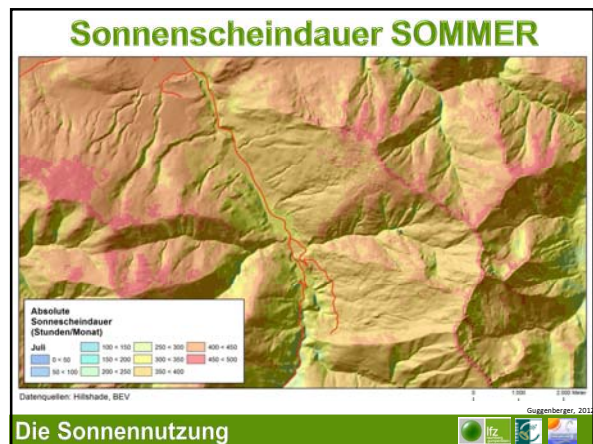




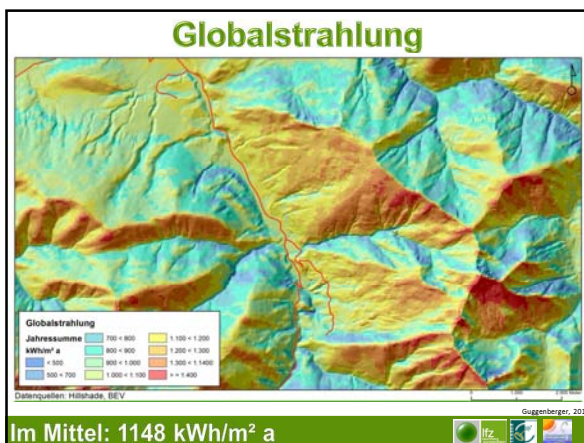
Ihr Energieangebot



Die Sonnennutzung



Die Sonnennutzung



Im Mittel: 1148 kWh/m² a

### Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial

**Globalstrahlungssumme:**  
 68.000.000.000 kWh pro Jahr oder  
 2.800-facher Bedarf.

Reales Potenzial

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

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2012

### Die Forstwirtschaft

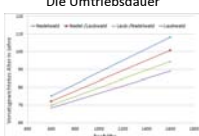


Guggenberger, 2012


**Die Nutzung der Wälder**

### Das Bewertungsmodell

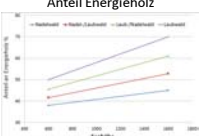
Die Umtriebsdauer




Der Holzvorrat - BFW



Anteil Energieholz



Die Bringungswahrscheinlichkeit



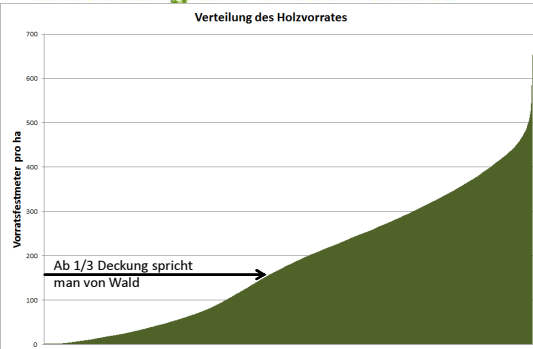
Nutzbarer Waldvorrat für EE  
(Laub, Nadel, Laub/Nadel, Nadel/Laub)

Guggenberger, 2012

**Die Nutzung der Wälder**

### Verteilung des Holzvorrates

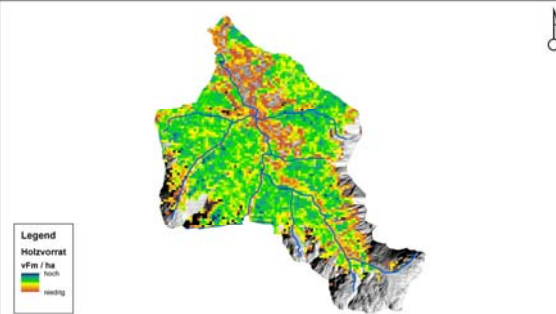
Verteilung des Holzvorrates



Guggenberger, 2012

**Die Nutzung der Wälder**

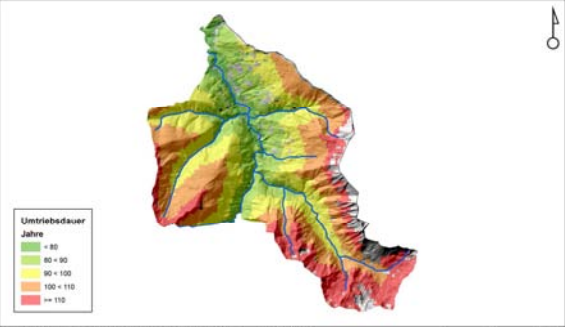
### 1.150.000 Vorratsfestmeter



Guggenberger, 2012

**Die Nutzung der Wälder**

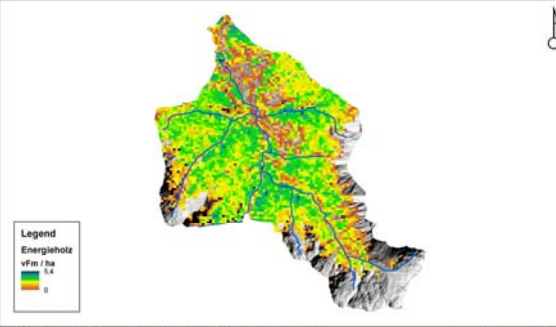
### Umtriebsdauer Ø 98,5 Jahre



Guggenberger, 2012

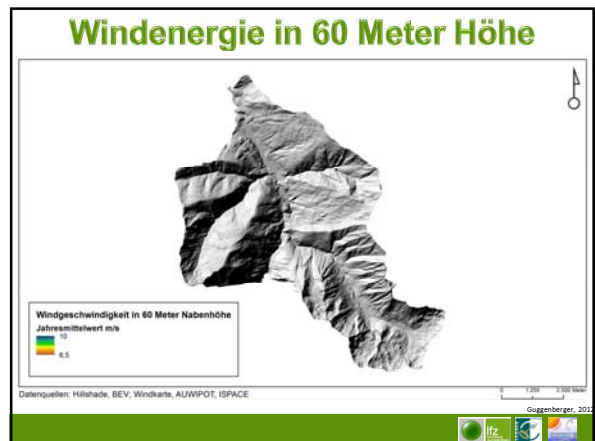
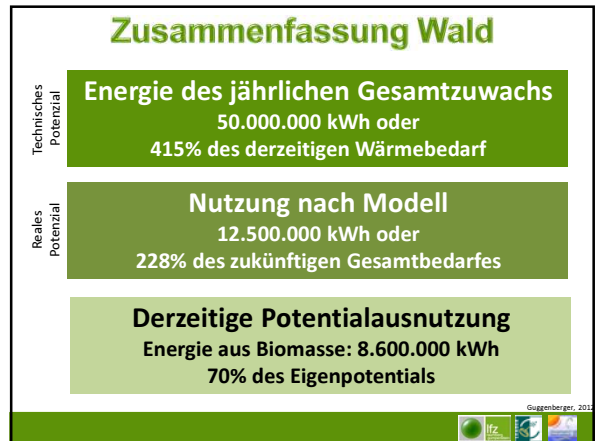
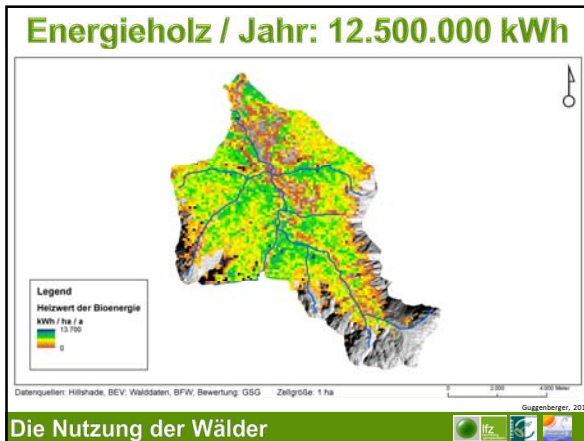
**Die Nutzung der Wälder**

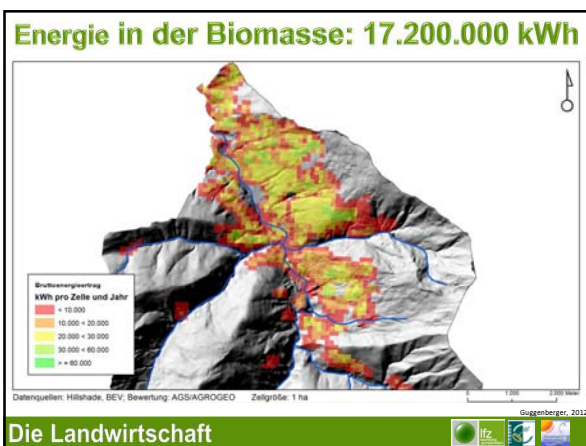
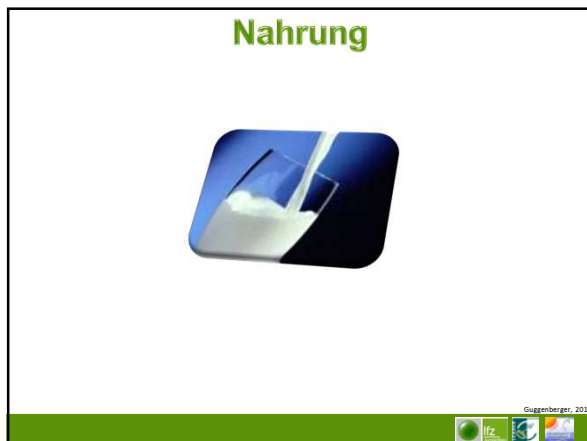
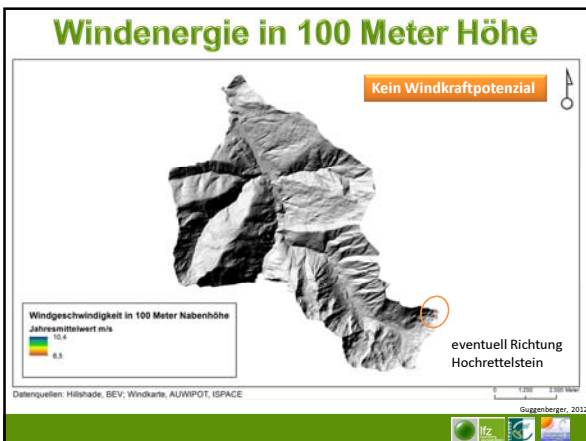
### Energieholz: 6.700 Vorratsfestmeter



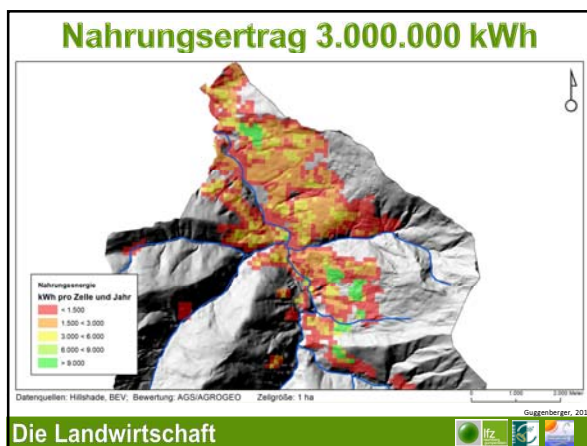
Guggenberger, 2012

**Die Nutzung der Wälder**

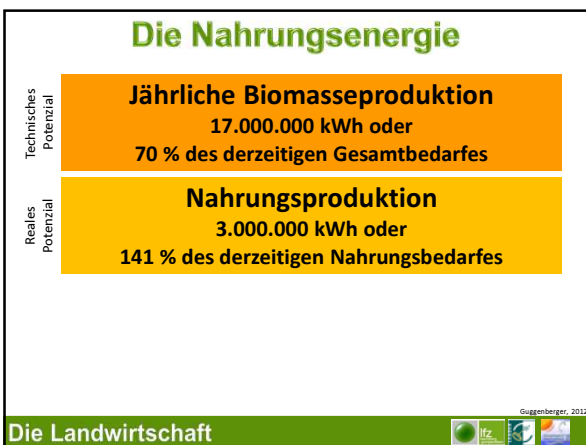




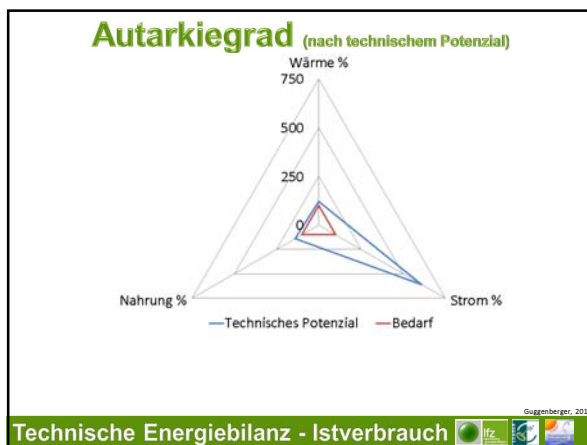
Die Landwirtschaft



Die Landwirtschaft

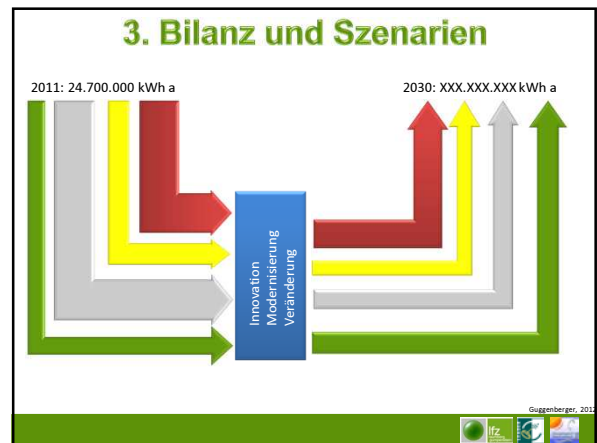
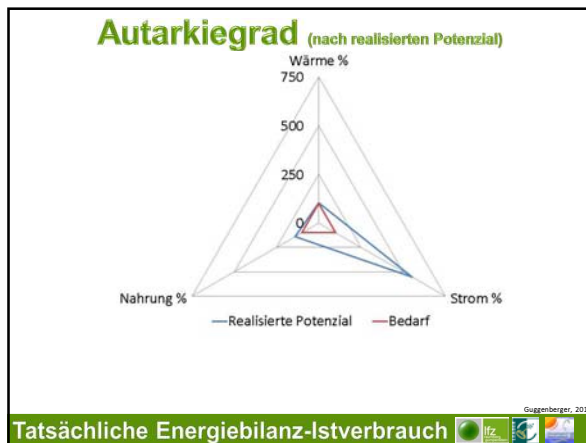


Die Landwirtschaft



Technische Energiebilanz - Istverbrauch





### 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, 2012

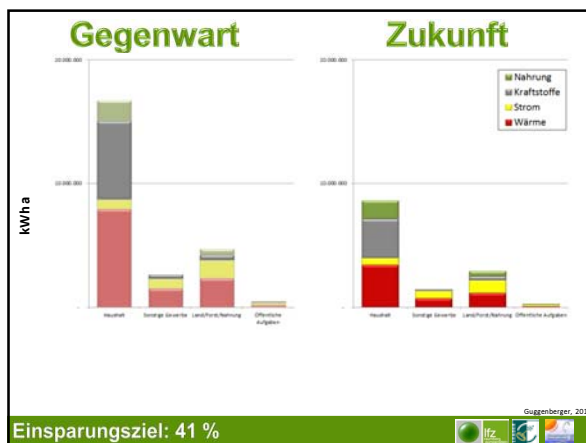
**Einsparungsziel: 41 %**

### 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, 2012

**Einsparungsziel: 41 %**



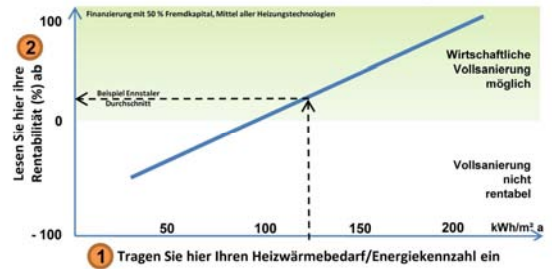


### 4. Wirtschaftlichkeit



Guggenberger, 2012

### Sanieren von Wohngebäuden

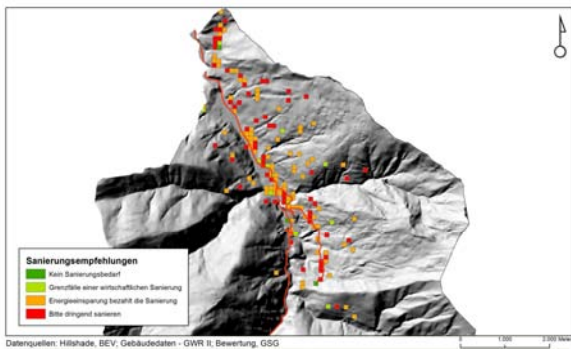


1 Tragen Sie hier Ihren Heizwärmebedarf/Energiekennzahl ein

Guggenberger, 2012

### Der Sanierungsbedarf

### Wirtschaftliche Sanierung II



Datenquellen: Hiltshade, BEV, Gebäudedaten - GWR II, Bewertung, GSG

Guggenberger, 2012

### Ihre Energiebedarf

### 5. Tabellen



Guggenberger, 2012

### Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
<b>Bevölkerung</b>		
Fläche pro Einwohner	ha	5,7
Einwohner	n	1.111
Durchschnittsalter	Jahr	48
Anzahl PKW	n	652
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	116
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	1749,7
Anteil fossiler Energie	%	30
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch pro Einwohner	kWh/a	24.656.272
Anteil fossiler Energie	%	54
Maximal mögliche Einsparung	%	46

Guggenberger, 2012

### Verbrauch: Privathaushalte

Gebäudenutzung		Energieverbrauch Wohnbevölkerung		
Nutzung	Anzahl	Nutzung	Endenergie kWh/a	%
Wohnen	289	Heizen	6.781.821	40,6
Gewerbe	50	Warmwasser	1.167.109	7,0
Sonstige	70	Kraft/Licht	803.022	4,8
Gesamt	409	Mobilität	6.268.673	37,5
		Nahrung	1.684.183	10,1
		Summe	16.704.809	100,0

Guggenberger, 2012

## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	16.704.809	67,8	Wärme	12.035.957	48,8
Sonstige Gewerbe	2.690.242	10,9	Strom	3.356.390	13,6
Leitgewerbe	4.767.751	19,3	Kraftstoffe	7.080.542	28,7
Öffentliche Aufgaben	493.470	2,0	Nahrung	2.183.383	8,9
<b>Summe</b>	<b>24.656.272</b>	<b>100,0</b>	<b>Summe</b>	<b>24.656.272</b>	<b>100,0</b>

Guggenberger, 2012



## Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a				Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	7.948.930	803.022	6.288.673	1.684.183	16.704.809	67,8
Sonstige Gewerbe	1.519.866	834.306	336.070	-	2.690.242	10,9
Leitgewerbe	2.350.034	1.501.935	416.582	499.200	4.767.751	19,3
Öffentliche Aufgaben	217.127	217.127	59.216	-	493.470	2,0
<b>Summe</b>	<b>12.035.957</b>	<b>3.356.390</b>	<b>7.080.542</b>	<b>2.183.383</b>	<b>24.656.272</b>	
%	48,8	13,6	28,7	8,9		

Guggenberger, 2012



Nutzergruppe	Fossile Endenergie kWh/a			Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe		
Haushalte	2.289.066	335.265	6.700.938	9.325.269	77,0
Sonstige Gewerbe	699.138	350.409	336.070	1.385.617	11,4
Leitgewerbe	345.455	630.813	416.582	1.392.850	11,5
Öffentliche Aufgaben	66.224	91.193	59.216	216.633	1,8
<b>Summe</b>	<b>3.339.883</b>	<b>1.316.480</b>	<b>7.453.290</b>	<b>12.109.653</b>	
%	27,5	10,9	61,6		

## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	92.511	160.781	71.764	10	325.056	4,4
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	-	-	-	-
Tourismus/Gastronomie	1.351.540	573.971	213.946	45	2.139.456	28,7
Dienstleistung/Handel	75.815	99.555	50.361	33	225.730	3,0
Lebensmittel	-	-	-	55	-	-
Kommunaler Energiebedarf	217.127	217.127	59.216	31	493.470	6,6
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-
Landwirtschaft	-	251.226	409.374	-	660.600	8,9
Anteil regionale Leitwirtschaft	2.350.034	1.250.708	7.209	15	3.607.951	48,4
<b>Summe</b>	<b>4.087.027</b>	<b>2.553.367</b>	<b>811.869</b>	<b>188</b>	<b>7.452.263</b>	

Guggenberger, 2012



## Potentiale

Quelle	Potentiale an erneuerbarer Energie					
	Technisches kWh	Nutzbares Anteil %	Nutzbares Menge kWh	Realisiert Anteil %	Realisiert Menge kWh	
Forstwirtschaft	12.500.000	100,0	12.500.000	100,0	12.500.000	
Kleinwasserkraft	18.500.000	100,0	18.500.000	100,0	18.500.000	
Großwasserkraft	-	-	-	-	-	
Sonnenenergie	3.900.000	100,0	3.900.000	5,0	195.000	
Windkraft	-	50,0	-	-	-	
<b>Summe</b>	<b>34.900.000</b>	<b>100,0</b>	<b>34.900.000</b>	<b>89,4</b>	<b>31.195.000</b>	

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 Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	120,1	120,1	104,7
Strom %	609,3	609,3	554,1
Nahrung %	141,1	141,1	141,1
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	263,5	263,5	229,7
Strom %	870,4	870,4	791,6
Nahrung %	156,7	156,7	156,7

Guggenberger, 2012

