

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

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



Eine Detailstudie im Rahmen der  
Klima- und Energiemodellregion  
Liesingtal

Guggenberger, 2014

1.Entwurf



Parameter	Wert	Einheit
Gemeindefläche	5.873	ha
Einwohner	1.796	Personen
Fläche/Einwohner	3.3	ha/Person
Wohnen	518	Objekte
Gewerbe	74	Objekte
Sonstige	55	Objekte
Aktive	647	Objekte
Nettogrundfläche	151.295	m <sup>2</sup>
Wohnfläche/Einwohner	84	m <sup>2</sup> /Person

Guggenberger, 2014

Ihre Gemeinde

1.Entwurf

# 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, 2014

1.Entwurf

# 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

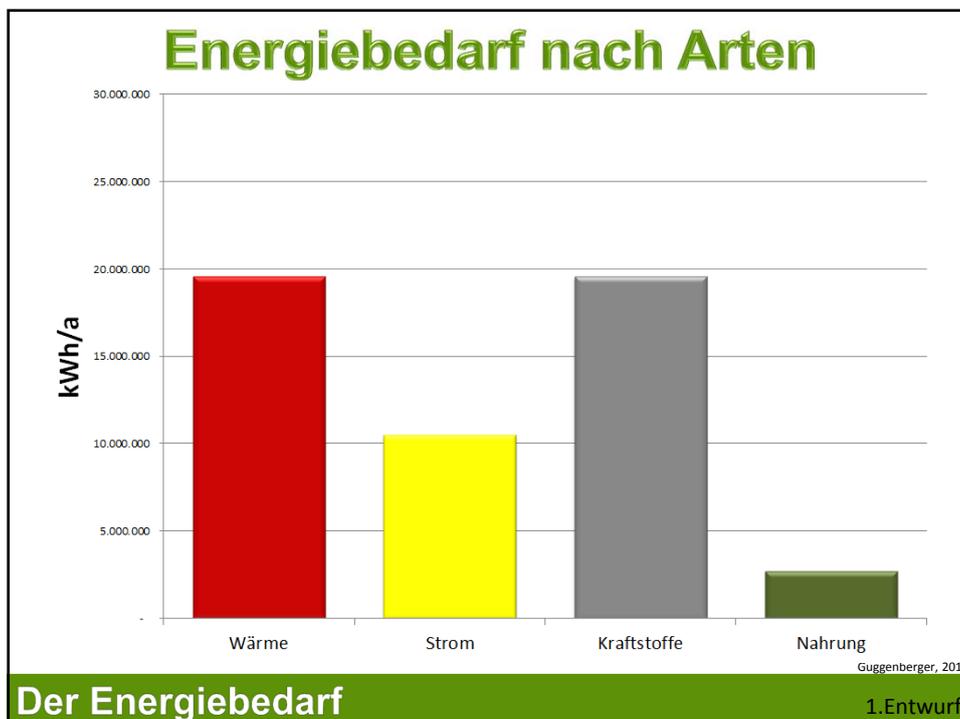
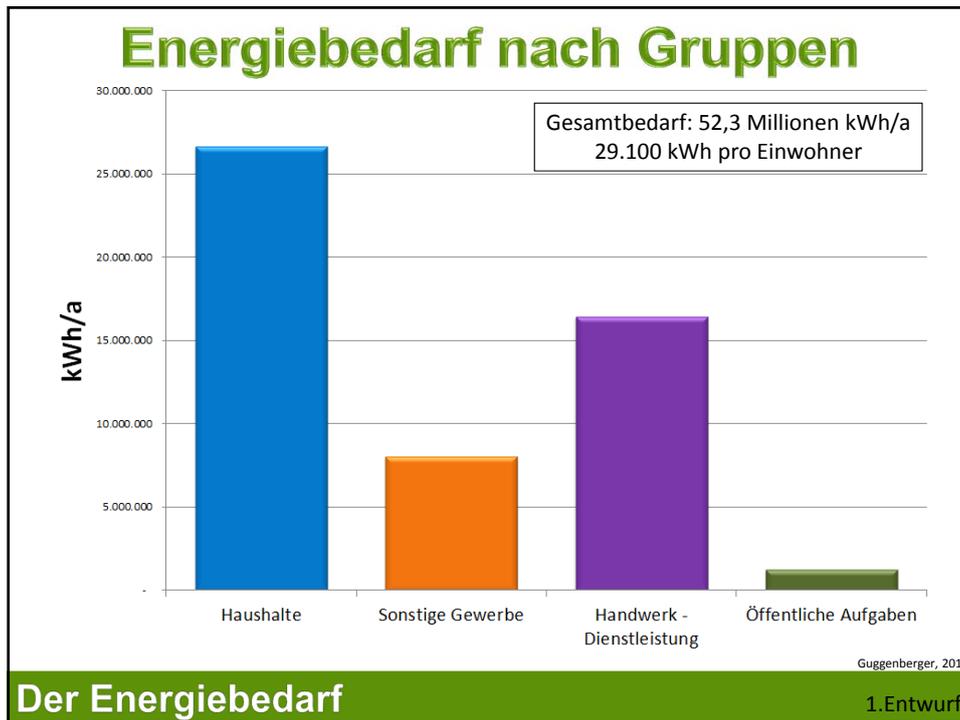
- Aus Leistungsgrößen der Wirtschaftskammer und des Tourismusverbandes
- Befragung der Großverbraucher

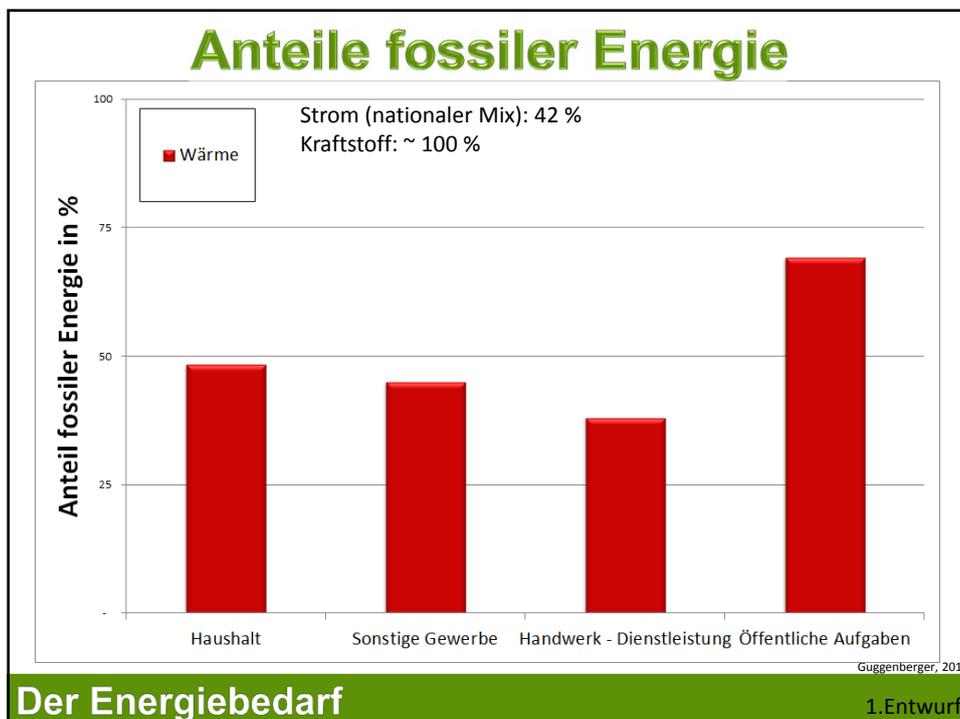
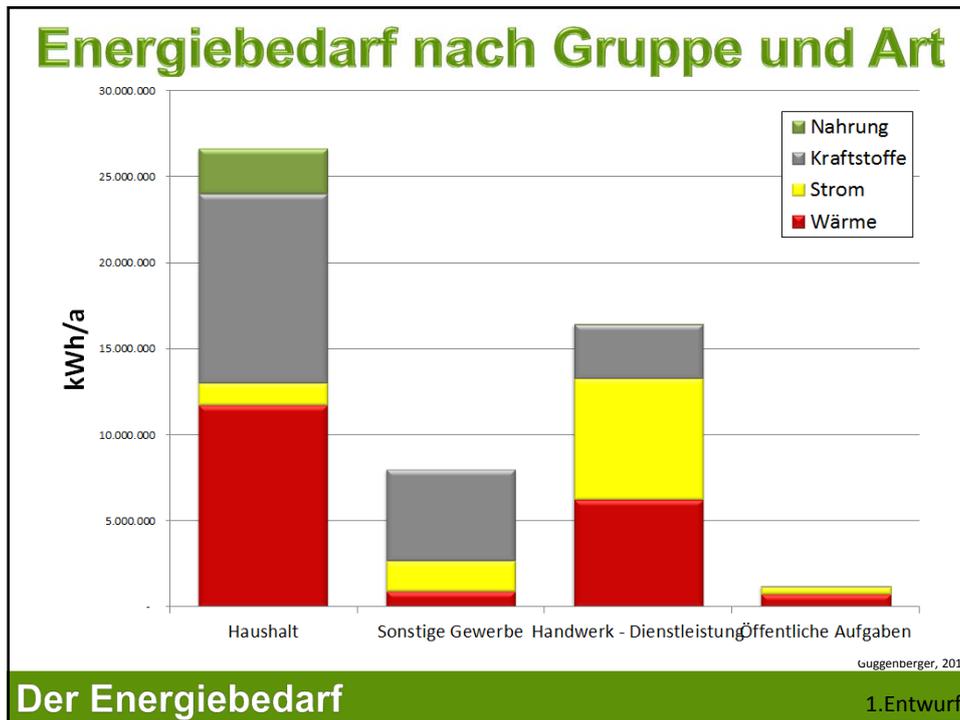
## Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2014

1.Entwurf





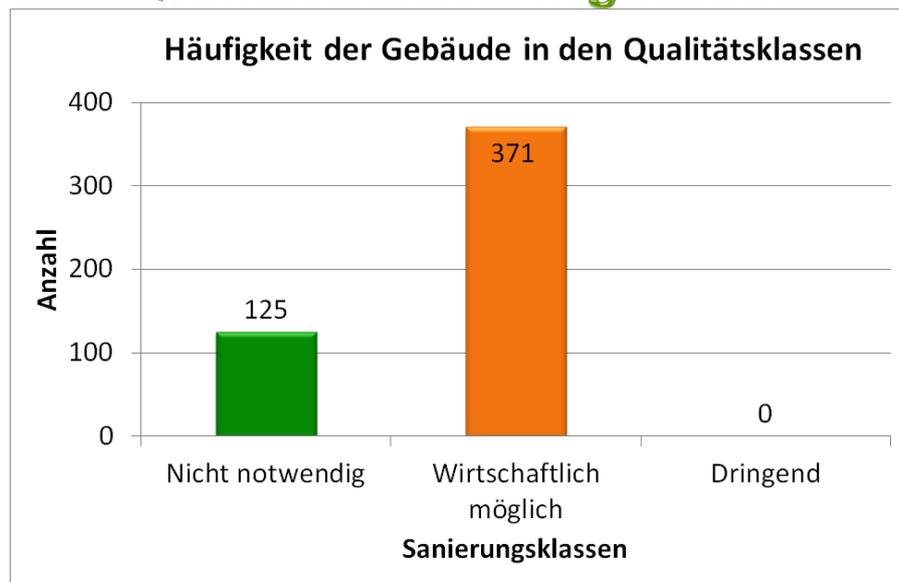
## Haushalte



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

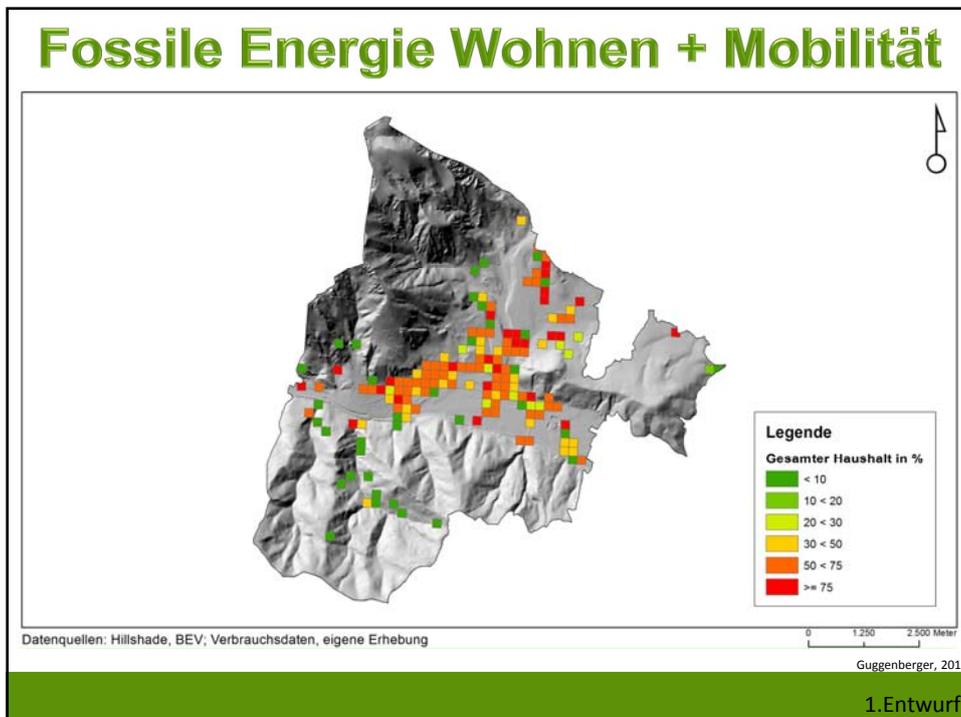
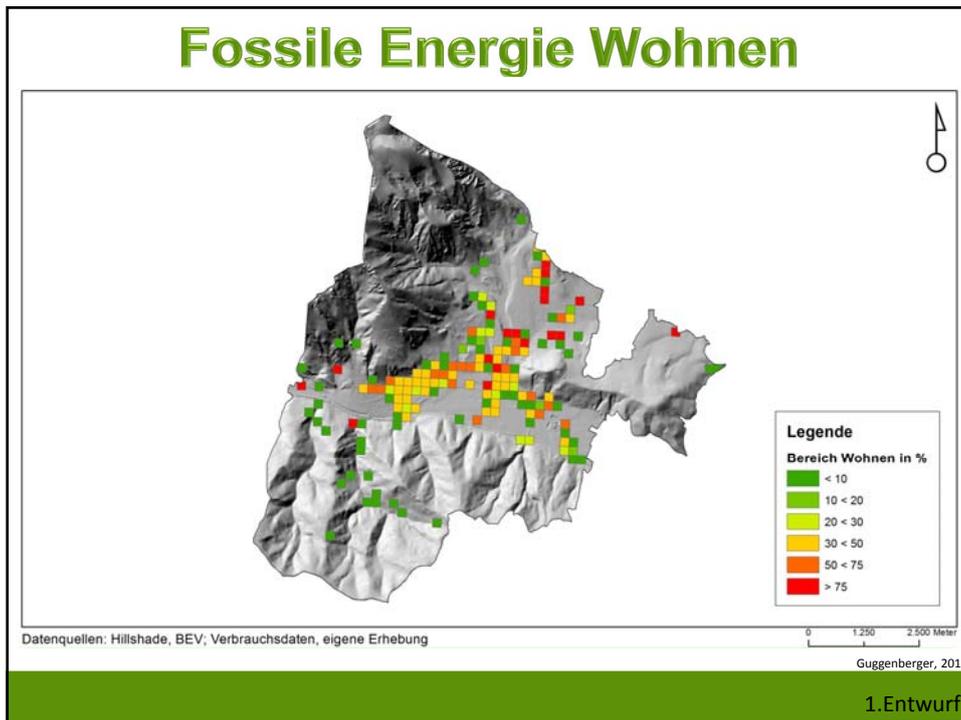
## Qualität der Wohngebäude



Guggenberger, 2014

Der Sanierungsbedarf

1.Entwurf



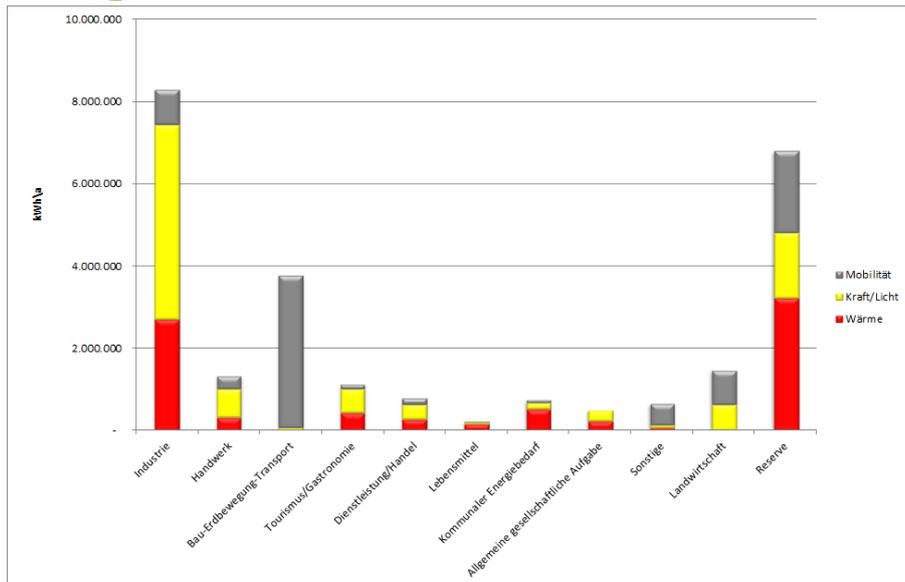
## Gewerbe/Leitgewerbe



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Energieverbrauch nach Gewerbe und Art



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

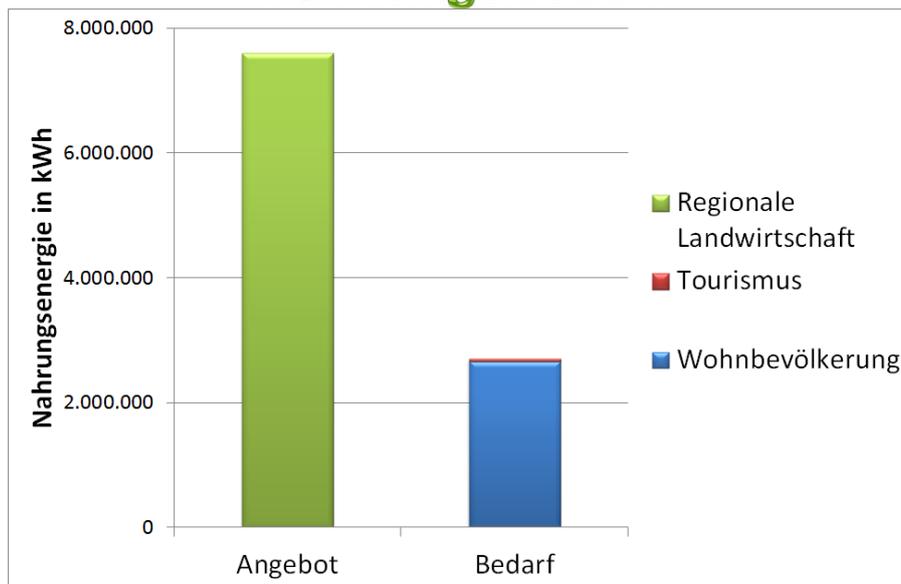
## Land- und Forstwirtschaft



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

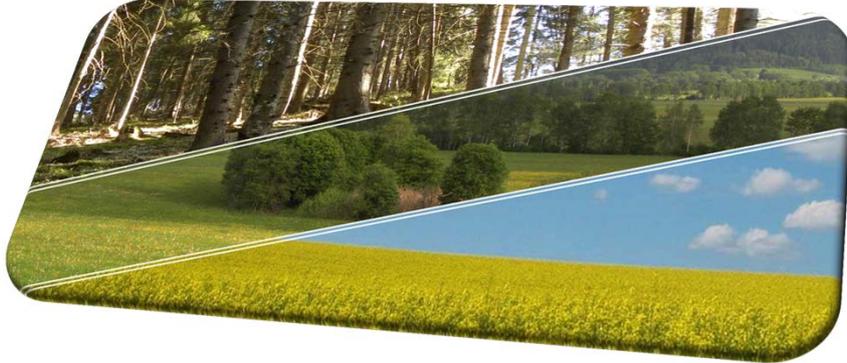
## Nahrungsbedarf



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## 2. Das Energieangebot



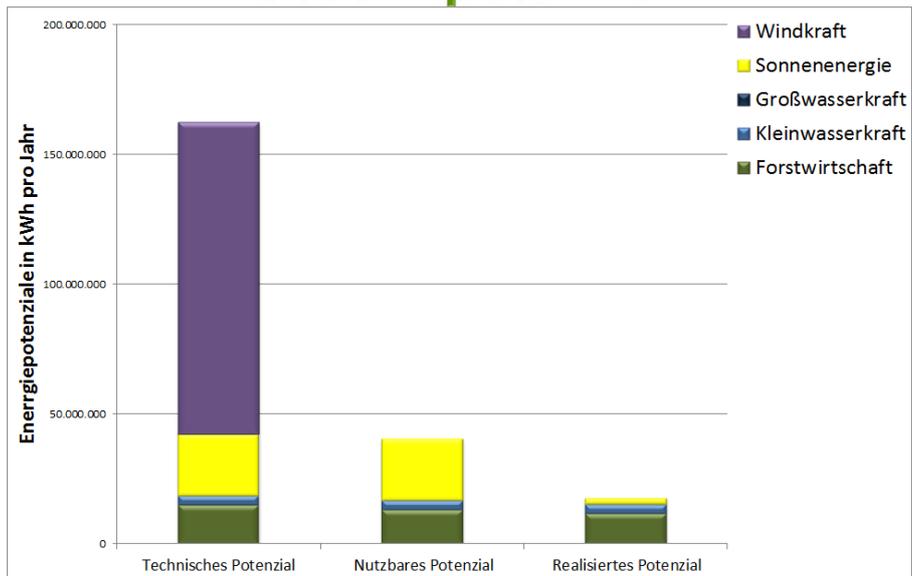
### Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Gesamtpotenzial

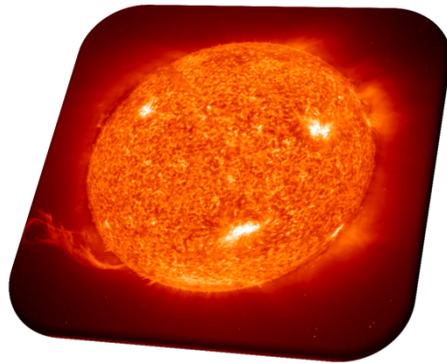


Guggenberger, 2014

Ihr Energieangebot

1.Entwurf

## Die Kraft der Sonne

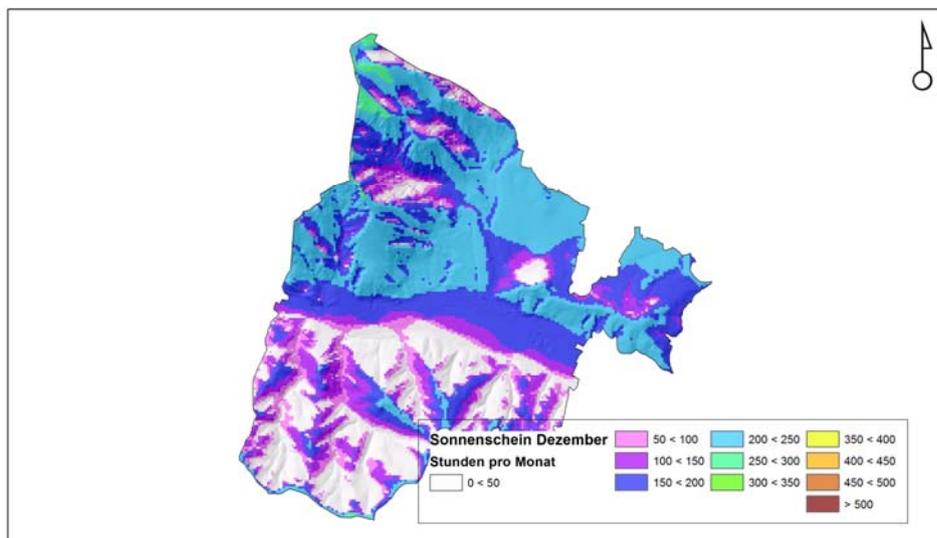


Guggenberger, 2014

Die Sonnennutzung

1.Entwurf

## Sonnenscheindauer WINTER

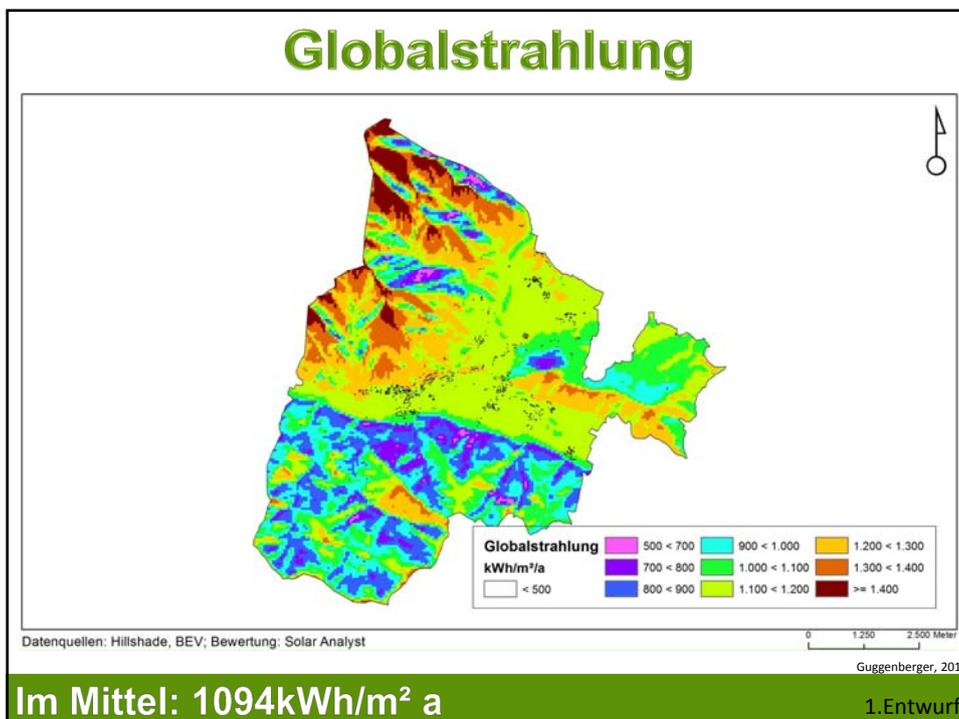
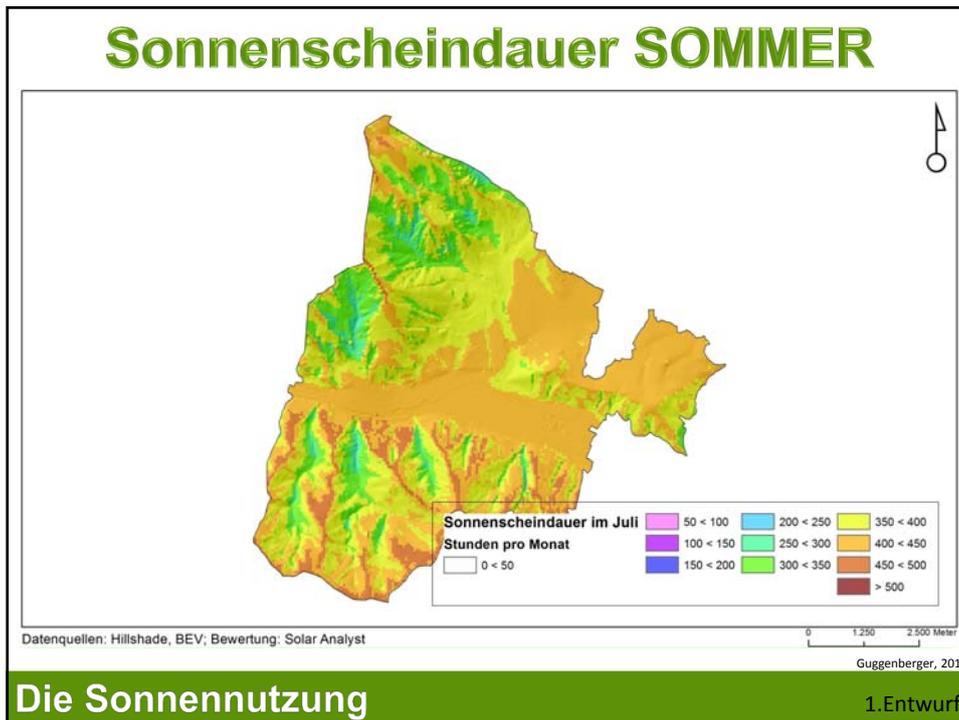


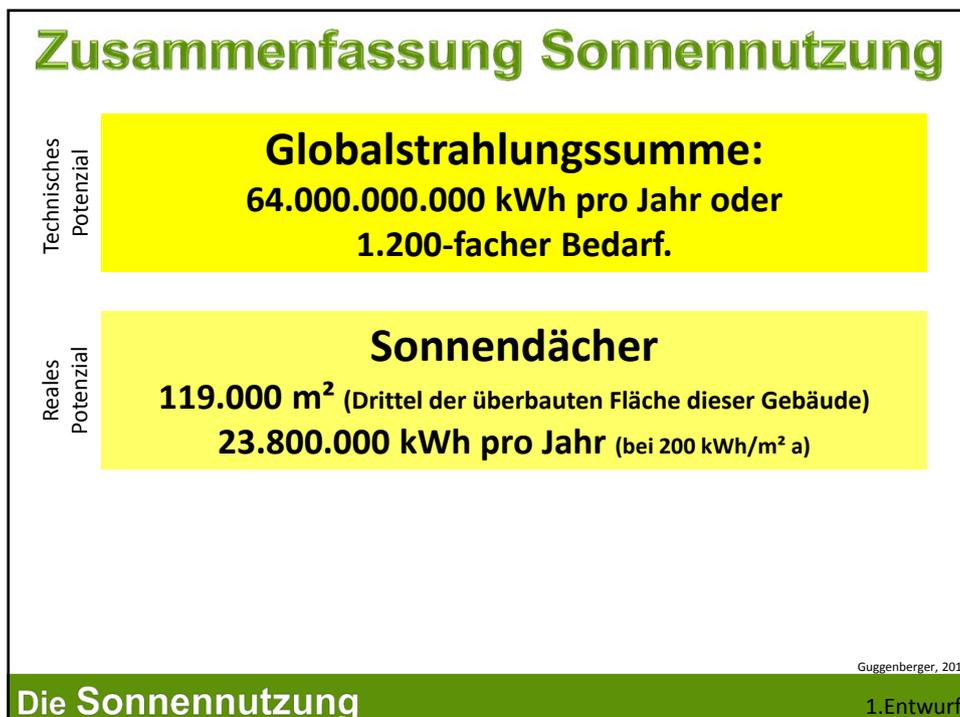
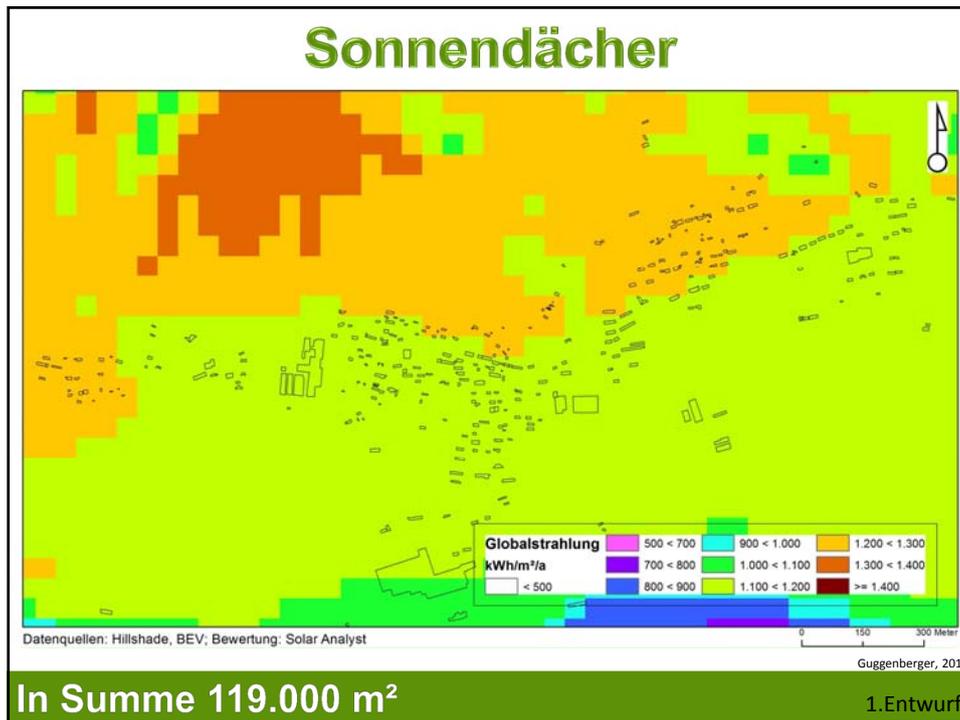
Datenquellen: Hillshade, BEV; Bewertung: Solar Analyst

Guggenberger, 2014

Die Sonnennutzung

1.Entwurf





# Die Forstwirtschaft



Guggenberger, 2014

Die Nutzung der Wälder

1.Entwurf

# Das Bewertungsmodell

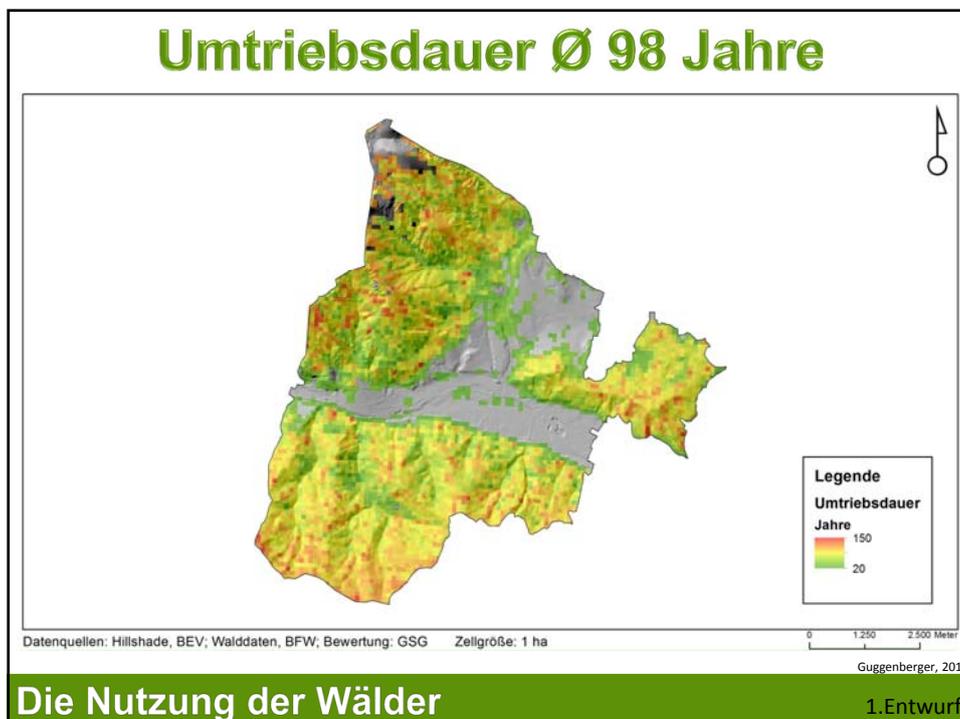
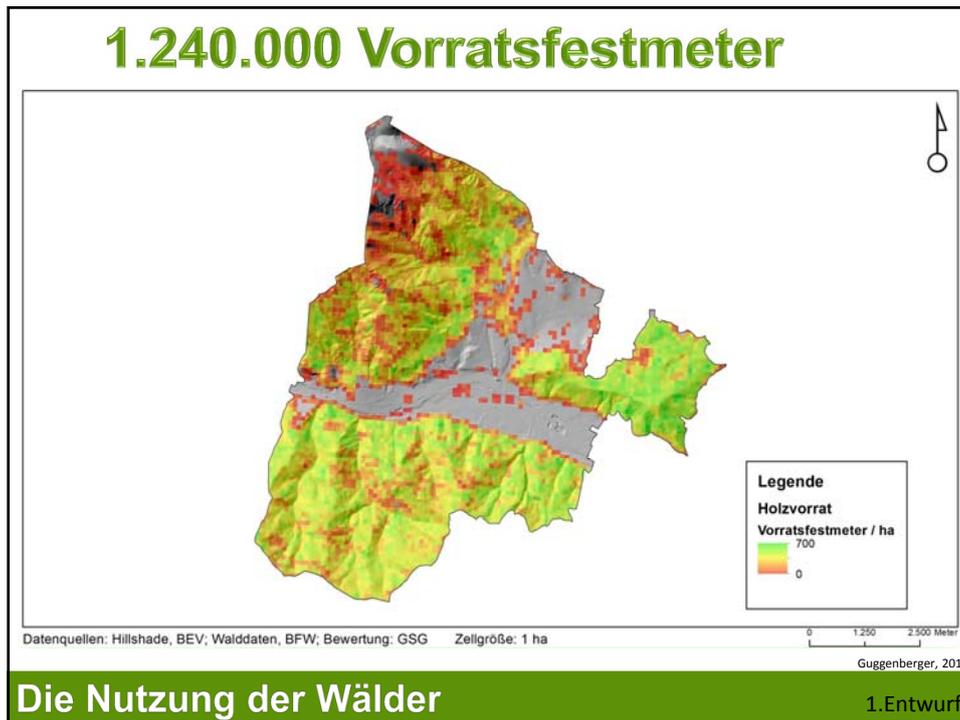
Der Holzvorrat - BFW

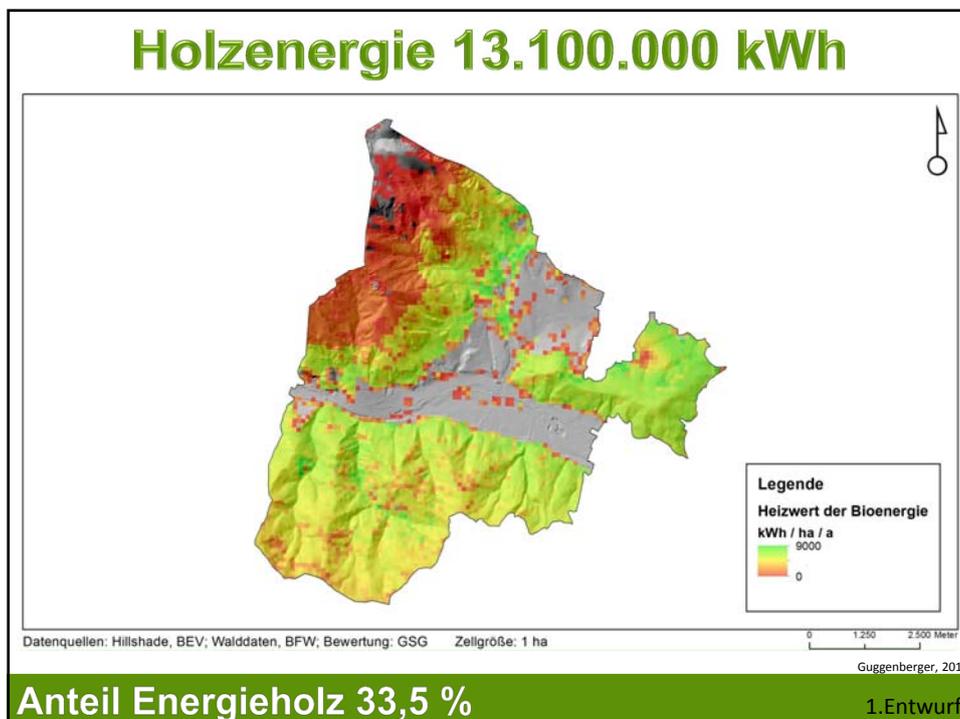
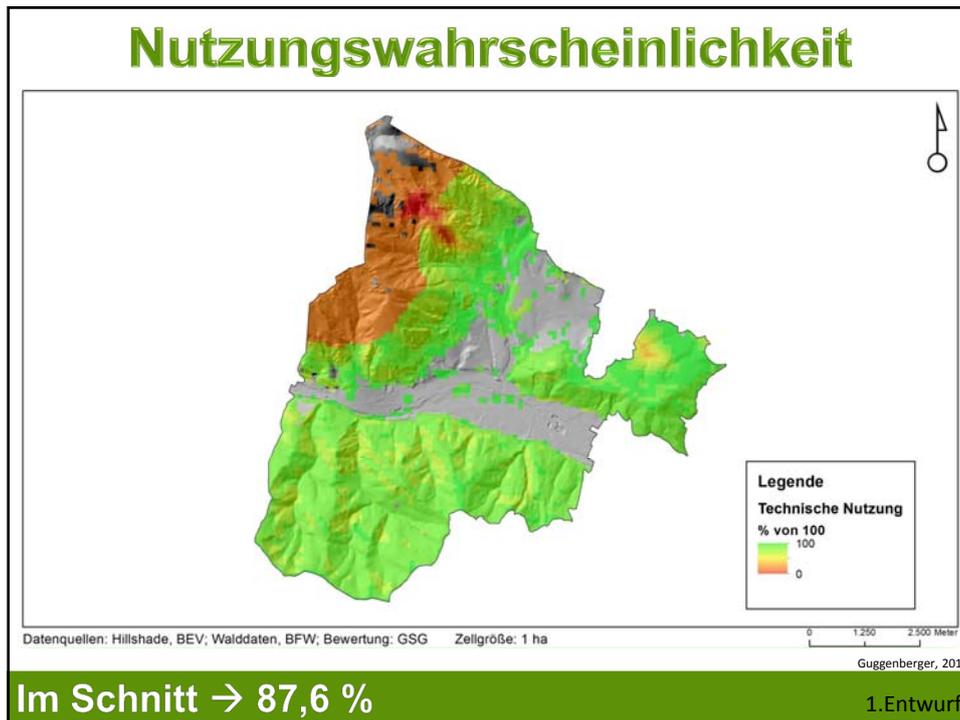


Guggenberger, 2014

Die Nutzung der Wälder

1.Entwurf





## Zusammenfassung Wald

Technisches  
Potential

**Energie des jährlichen Gesamtzuwachs**  
26.500.000 kWh oder  
136 % des derzeitigen Wärmebedarf

Reales  
Potential

**Nutzung nach Modell**  
13.100.000 kWh oder  
134 % des zukünftigen Wärmebedarfes

**Derzeitige Potentialausnutzung**  
Energie aus Biomasse: 10.000.000 kWh  
80% des Eigenpotentials

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

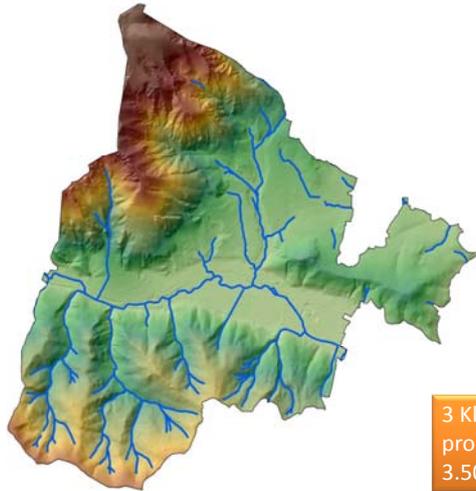
## Die Wasserkraft



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Die Wasserkraft



3 Kleinwasserkraftwerke  
produzieren bis zu  
3.500.000 kWh/Jahr

Datenquellen: Hillshade, Hydrologie BEV;

0 1.250 2.500 Meter

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

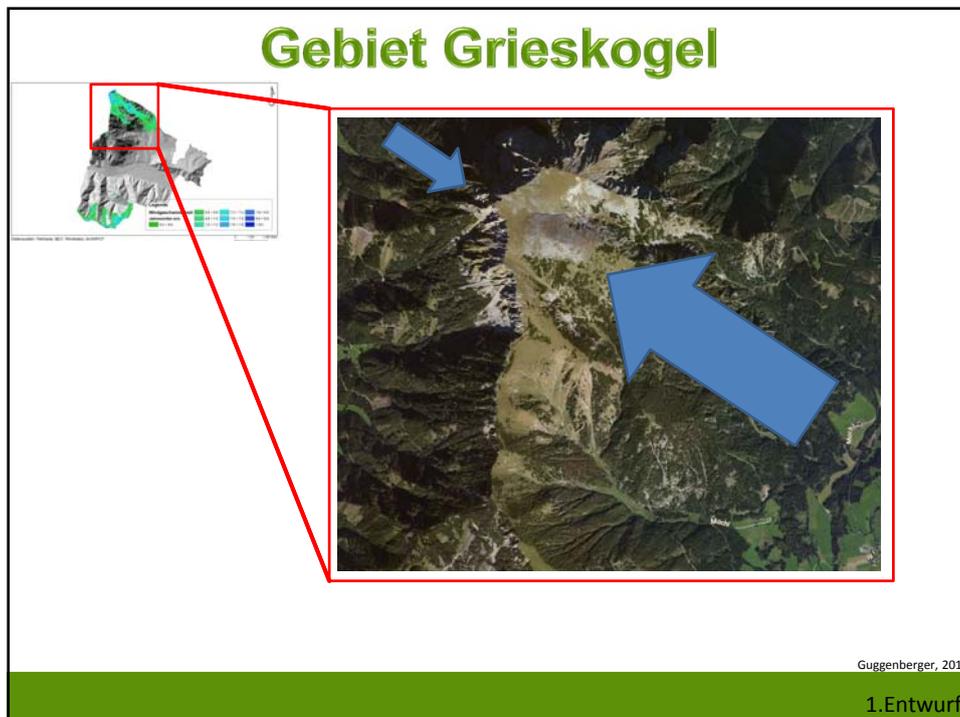
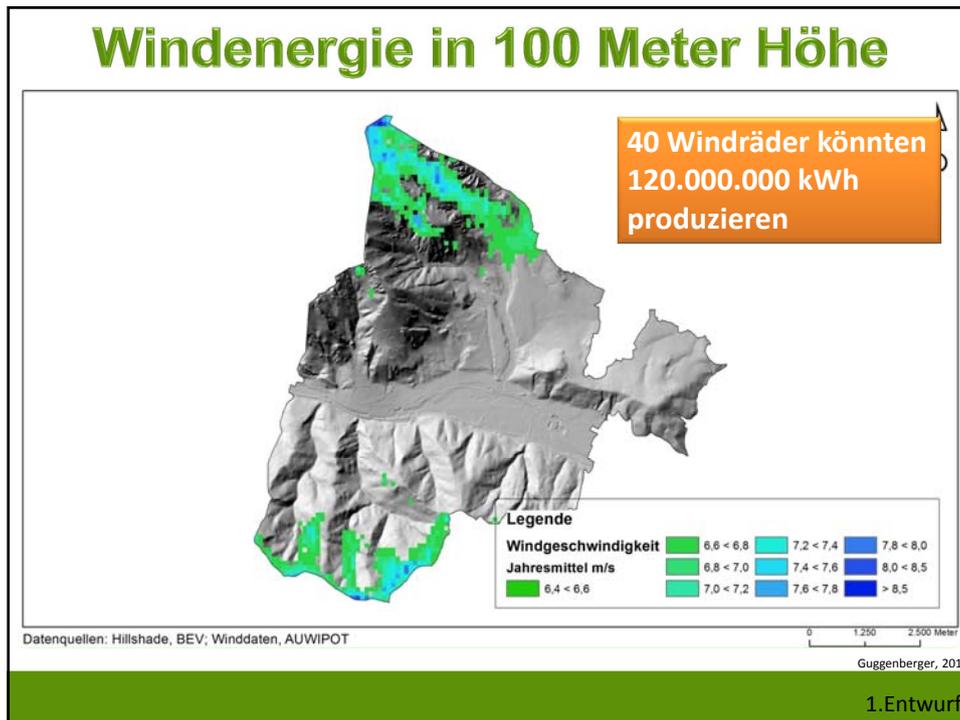
## Die Windkraft



Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein  
190 Schüler (LFS Gröming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)  
[www.gi-liezen.com](http://www.gi-liezen.com)

Guggenberger, 2014

1.Entwurf



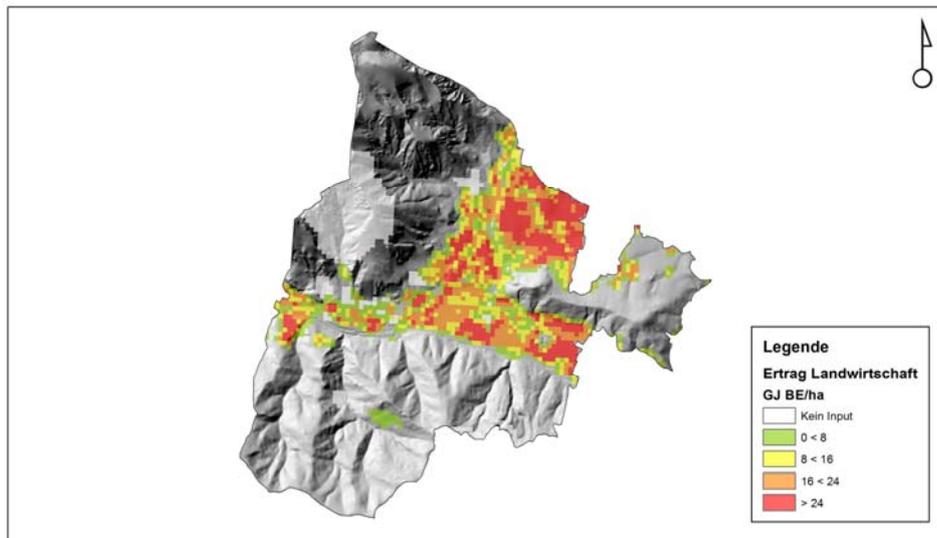
# Nahrung



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

# Nahrungsertrag 7.600.000 kWh



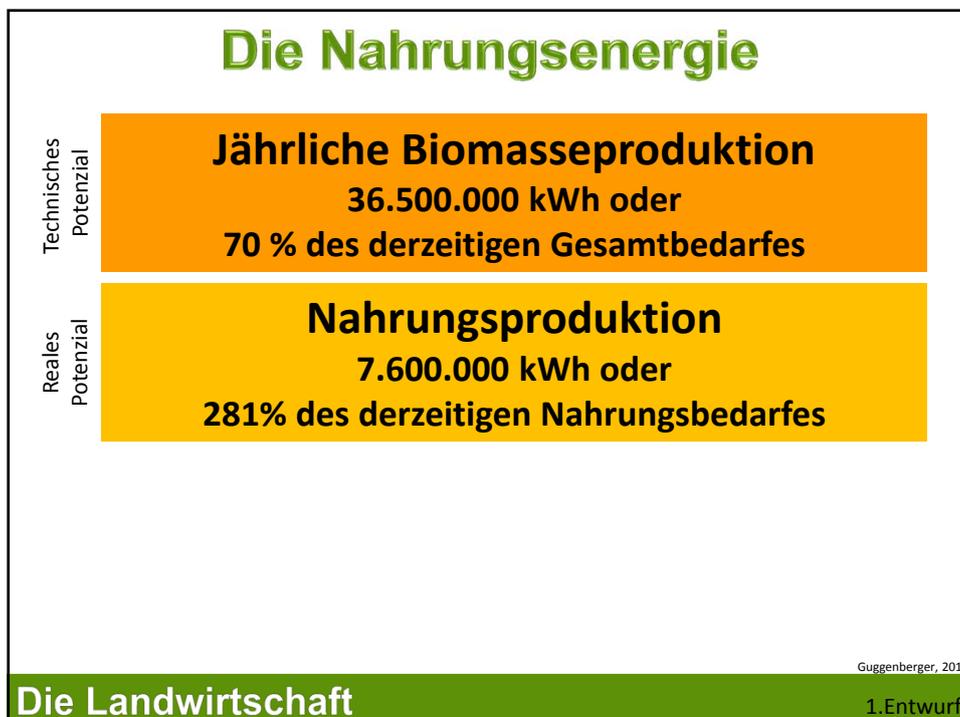
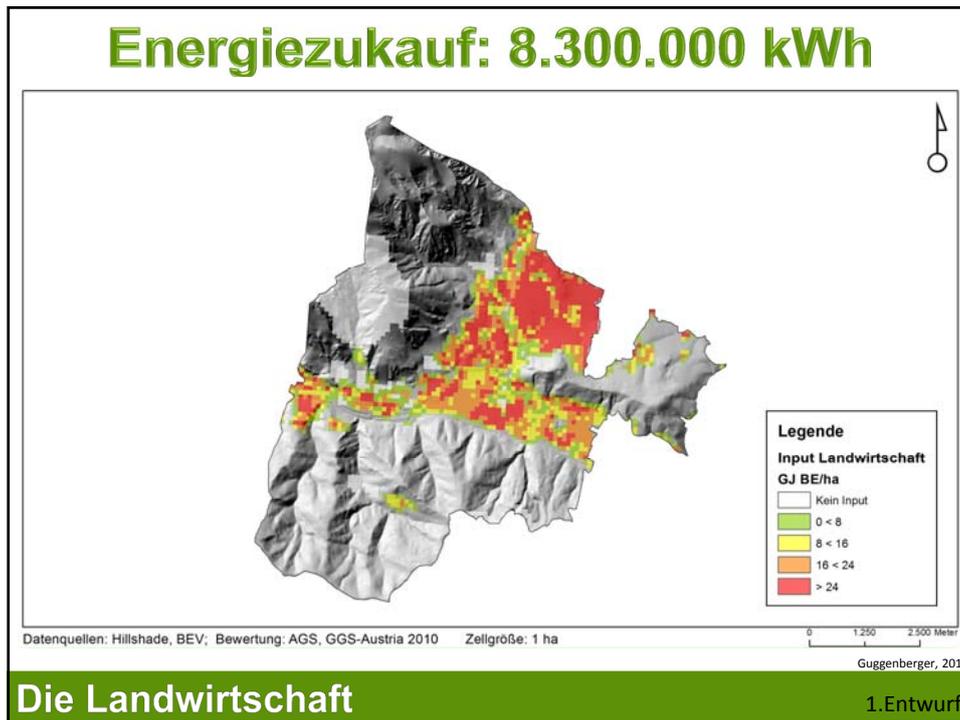
Datenquellen: Hillshade, BEV; Bewertung: AGS, GGS-Austria 2010 Zellgröße: 1 ha

0 1.250 2.500 Meter

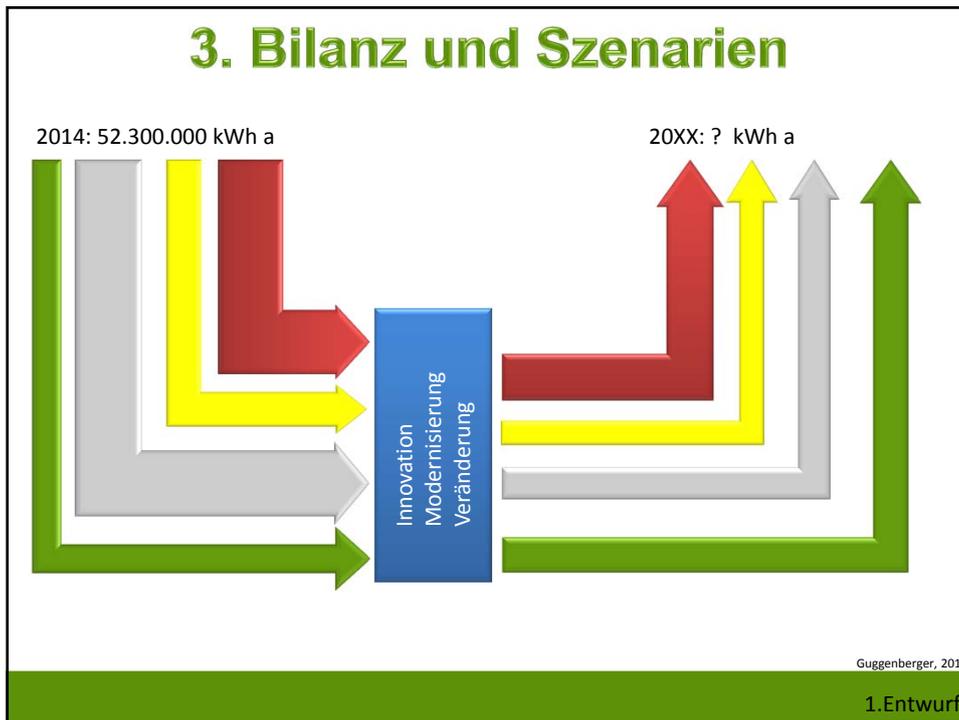
Guggenberger, 2014

Die Landwirtschaft

1.Entwurf







### 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, 2014

**Einsparungsziel: 41 %**

**1.Entwurf**

## 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%	

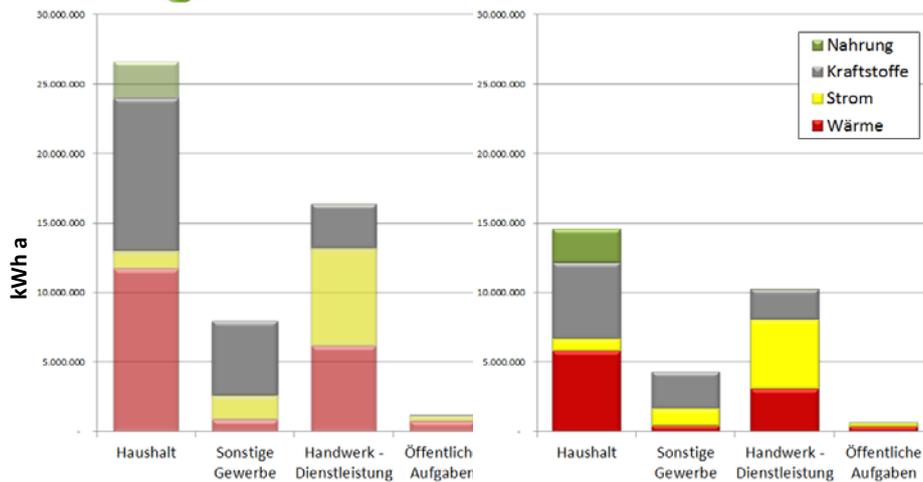
Guggenberger, 2014

Einsparungsziel: 41 %

1.Entwurf

## Gegenwart

## Zukunft

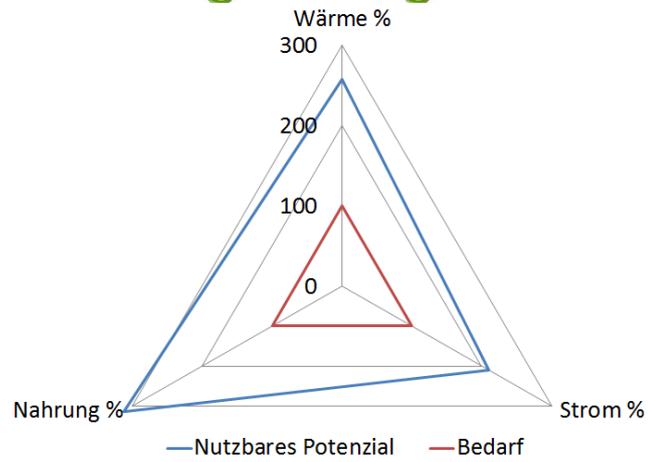


Guggenberger, 2014

Einsparungsziel: 41 %

1.Entwurf

## Zukünftige Energiebilanz



Guggenberger, 2014

Technisches Potenzial - Sollverbrauch

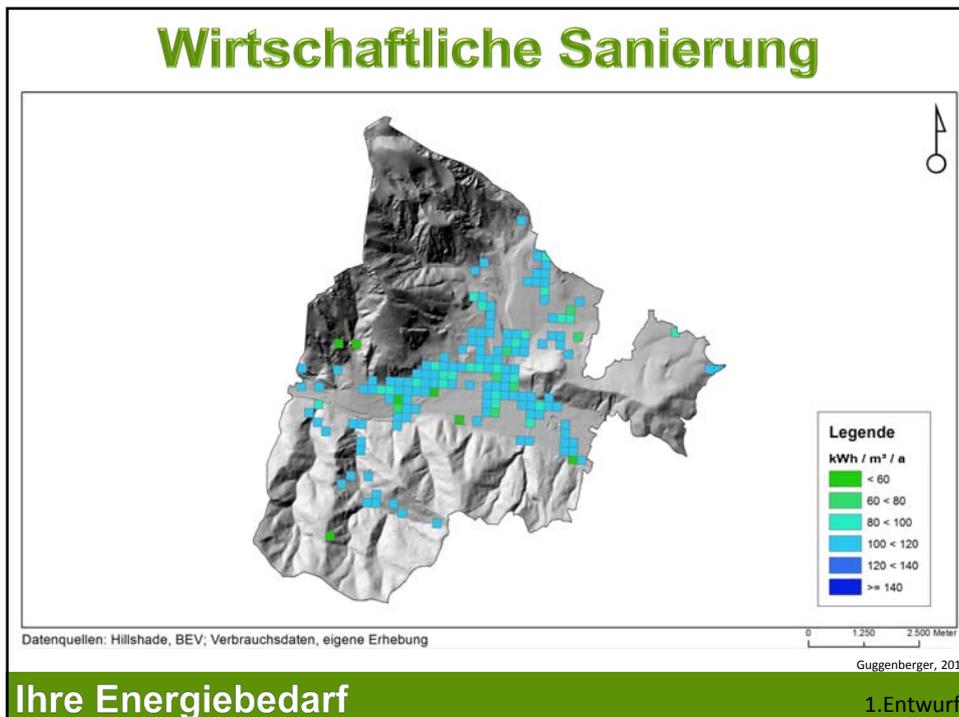
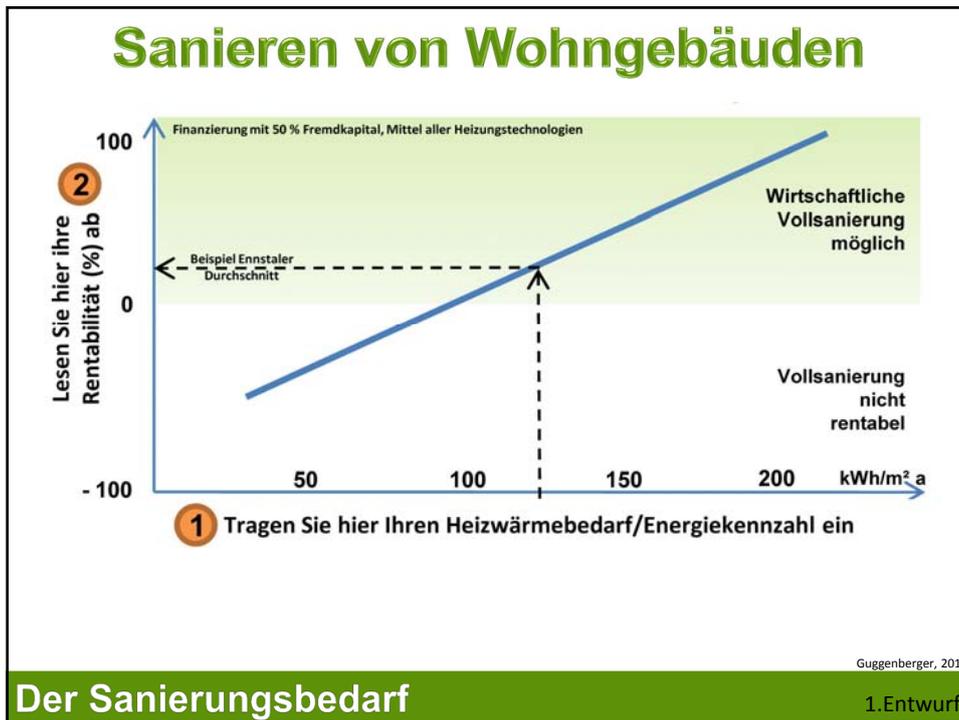
1.Entwurf

## 4. Wirtschaftlichkeit



Guggenberger, 2014

1.Entwurf



## 5. Tabellen



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
<b>Bevölkerung</b>		
Fläche pro Einwohner	ha	3,3
Einwohner	n	1.796
Durchschnittsalter	Jahr	49
Anzahl PKW	n	1.080
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	101
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	77,9
Anteil fossiler Energie	%	48
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch	kWh/a	52.312.004
pro Einwohner	kWh/a	29.127
Anteil fossiler Energie	%	64
Maximal mögliche Einsparung	%	43

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Privathaushalte

Nutzergruppe	Endenergie		Gebäudenutzung	
	kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Haushalte	26.626.211	50,9	Wohnen	518
Sonstige Gewerbe	7.995.116	15,3	Gewerbe	74
Leitgewerbe	16.446.307	31,4	Sonstige	55
Öffentliche Aufgaben	1.244.370	2,4	Gesamt	647
Summe	52.312.004	100,0		

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	26.626.211	50,9	Wärme	19.579.882	37,4
Sonstige Gewerbe	7.995.116	15,3	Strom	10.462.904	20,0
Leitgewerbe	16.446.307	31,4	Kraftstoffe	19.567.708	37,4
Öffentliche Aufgaben	1.244.370	2,4	Nahrung	2.701.510	5,2
Summe	52.312.004	100,0	Summe	52.312.004	100,0

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Einzeln

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a				Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	11.721.595	1.267.048	10.985.977	2.651.590	26.626.211	50,9
Sonstige Gewerbe	901.196	1.749.620	5.344.301		7.995.116	15,3
Leitgewerbe	6.203.821	7.028.835	3.163.731	49.920	16.446.307	31,4
Öffentliche Aufgaben	753.270	417.400	73.700		1.244.370	2,4
Summe	19.579.882	10.462.904	19.567.708	2.701.510	52.312.004	
%	37,4	20,0	37,4	5,2		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie kWh/a				Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe			
Haushalte	5.682.790	532.160	10.766.257	16.981.207	53,1	
Sonstige Gewerbe	406.386	734.840	5.344.301	6.485.527	20,3	
Leitgewerbe	2.368.418	2.952.111	3.163.731	8.484.260	26,6	
Öffentliche Aufgaben	521.581	175.308	73.700	770.589	2,4	
Summe	8.457.594	4.219.112	19.274.289	31.950.994		
%	26,5	13,2	60,3			

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	2.681.665	4.747.131	854.311	52	8.283.107	32,3
Handwerk	322.156	681.704	309.420	55	1.313.280	5,1
Bau-Erdbewegung-Transport	10.753	48.388	3.708.388	80	3.767.528	14,7
Tourismus/Gastronomie	413.200	585.285	110.943	54	1.109.428	4,3
Dienstleistung/Handel	265.993	370.152	155.341	35	791.486	3,1
Lebensmittel	146.250	56.250	22.500	44	225.000	0,9
Kommunaler Energiebedarf	523.270	147.400	73.700	78	744.370	2,9
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	230.000	270.000	-	50	500.000	2,0
Sonstige	65.000	65.000	520.000	27	650.000	2,5
Landwirtschaft	-	624.545	827.129	-	1.451.674	5,7
Reserve	3.200.000	1.600.000	2.000.000	25	6.800.000	26,5
Summe	7.858.287	9.195.855	8.581.731	499	25.635.873	

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	14.958.472	87,6	13.100.000	90,0	11.790.000	
Kleinwasserkraft	3.500.000	100,0	3.500.000	100,0	3.500.000	
Großwasserkraft	-	-	-	-	-	
Sonnenenergie	23.800.000	100,0	23.800.000	10,0	2.380.000	
Windkraft	120.000.000	-	-	-	-	
Summe	162.258.472	24,9	40.400.000	43,7	17.670.000	

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	137,2	127,7	66,3
Strom %	1.294,1	147,2	44,8
Nahrung %	281,1	281,1	281,1
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	276,7	257,5	133,7
Strom %	1.848,7	210,3	64,0
Nahrung %	312,3	312,3	312,3

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

# Zusammenfassung

Energiebedarf nach Nutzergruppe					
	Private Haushalt	Leit- gewerbe	Sonstiges Gewerbe	Öffentliche Aufgaben	Gesamt
in GWh	26,6	16,4	8,0	1,2	52,3
in %	50,9	31,4	15,3	2,4	100,0
Energiebedarf nach Energieart					
	Wärme	Strom	Mobilität	Nahrung	Gesamt
in GWh	19,6	10,5	19,6	2,7	52,3
in %	37,4	20,0	37,4	5,2	100,0
Derzeit genutztes Energieangebot nach Energieart in GWh					
	Wärme	Strom	Mobilität	Nahrung	Gesamt
aus Biomasse	11,8				11,8
aus Wasserkraft		3,5			3,5
aus Sonnenenergie	1,2	1,2			2,4
aus Windkraft		0,0			0,0
aus der Landwirtschaft				7,6	7,6
Summe in GWh	13,0	4,7		7,6	25,3
Autarkie in %	66,3	44,8		281,1	48,3
Maximal nutzbares Energieangebot nach Energieart in GWh					
	Wärme	Strom	Mobilität	Nahrung	Gesamt
aus Biomasse	13,1				13,1
aus Wasserkraft		3,5			3,5
aus Sonnenenergie	11,9	11,9			23,8
aus Windkraft		0,0			0,0
aus der Landwirtschaft				7,6	7,6
Summe in GWh	25,0	15,4		7,6	48,0
Autarkie in % IST-Verbrauch	127,7	147,2		281,1	91,7
Autarkie in % Soll-Verbrauch	257,5	210,3		312,3	160,5

Guggenberger, 2014

1.Entwurf