

# Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft **Marktgemeinde Mautern in der Steiermark**

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



Eine Detailstudie im Rahmen der  
Klima- und Energiemodellregion  
Liesingtal

Guggenberger, 2014

1.Entwurf



<http://www.gasthaus-koeck.at>

Parameter	Wert	Einheit
Gemeindefläche	10.886	ha
Einwohner	1.798	Personen
Fläche/Einwohner	6.1	ha/Person
Wohnen	448	Objekte
Gewerbe	56	Objekte
Sonstige	164	Objekte
Aktive	668	Objekte
Nettogrundfläche	150.470	m <sup>2</sup>
Wohnfläche/Einwohner	83.7	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

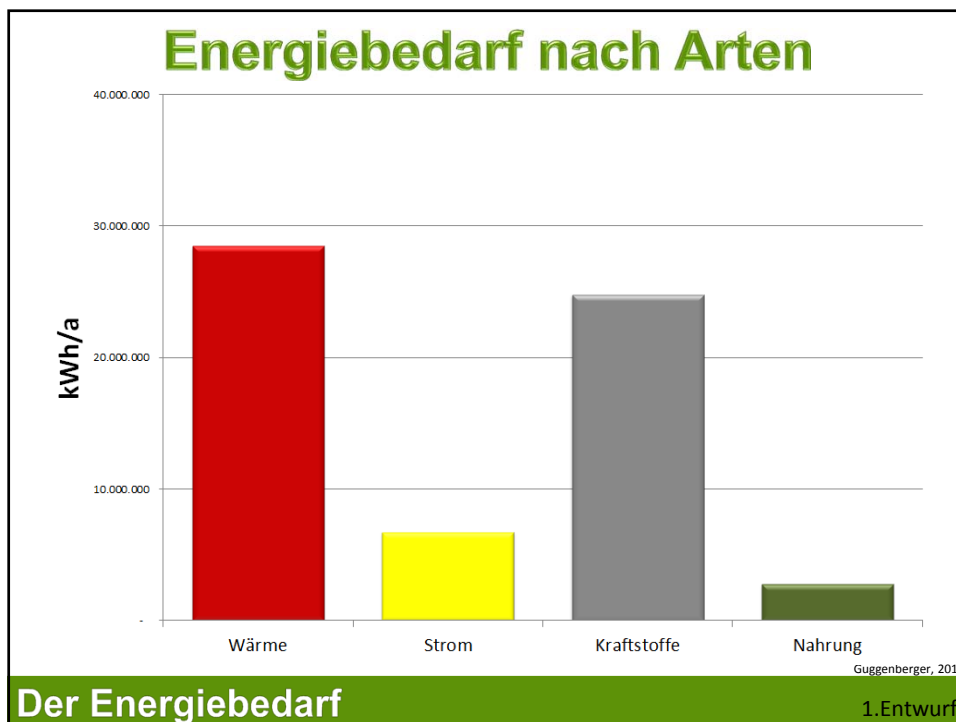
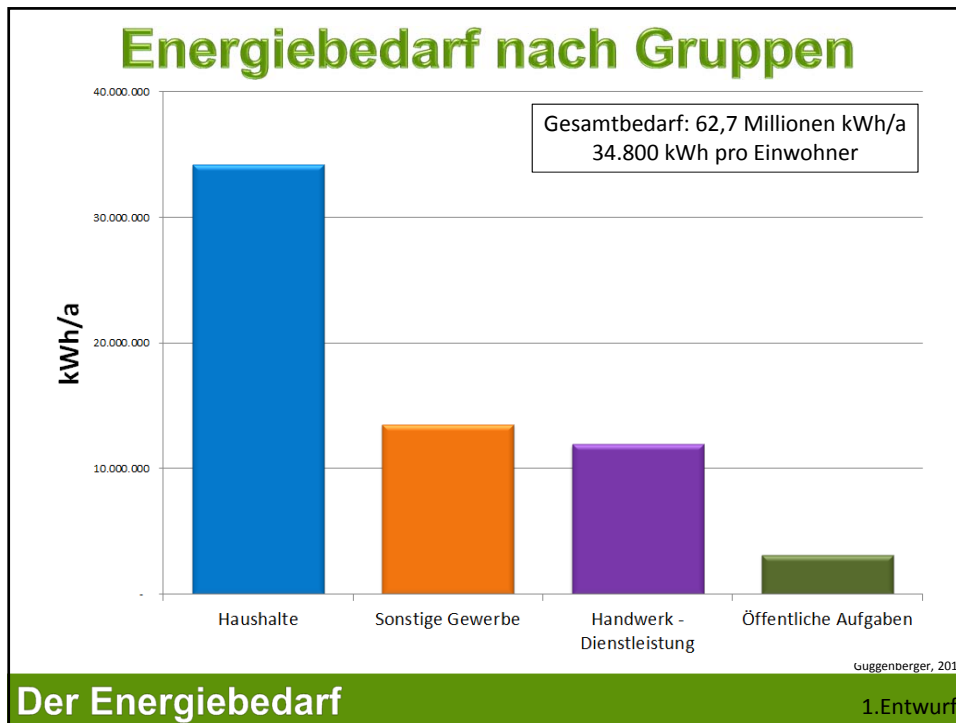
- Aus Leistungsgrößen der Wirtschaftskammer und des Tourismusverbandes
- Befragung der Großverbraucher

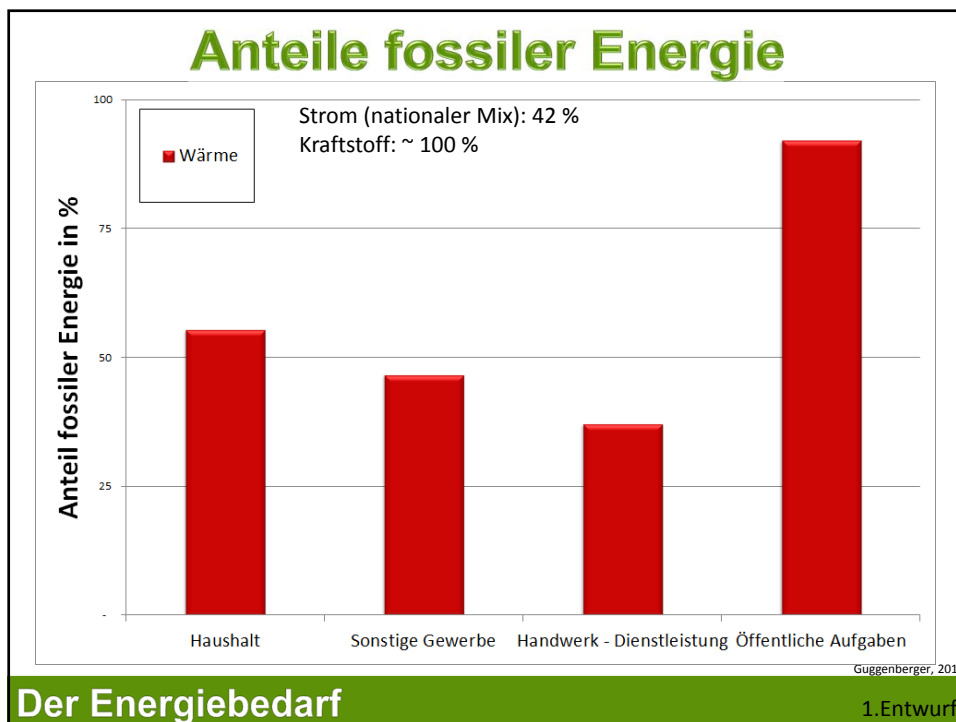
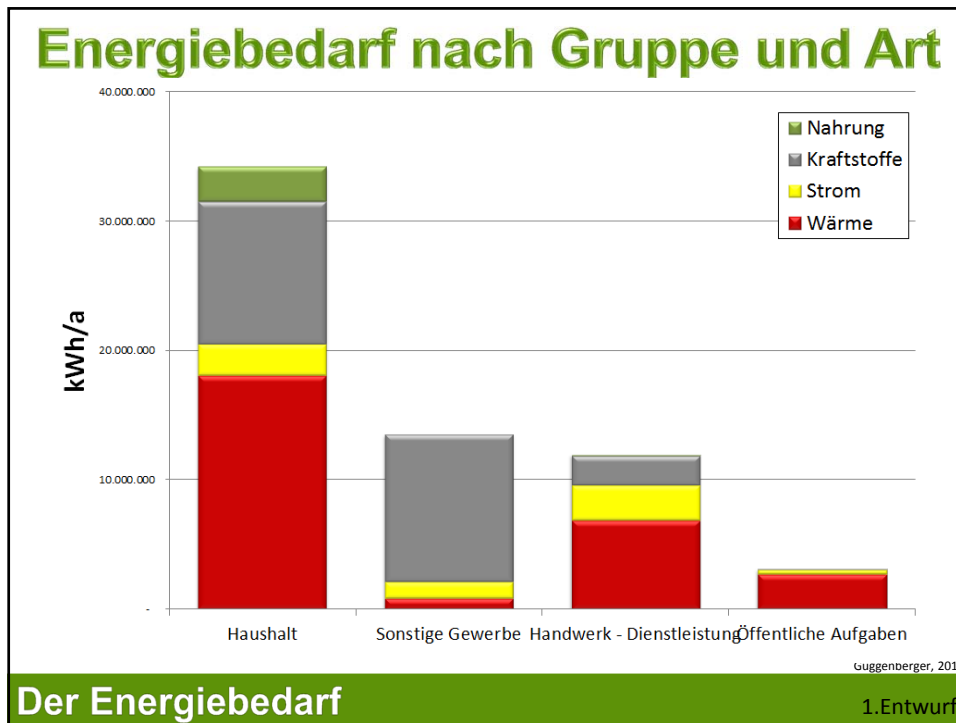
## Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2014

1.Entwurf





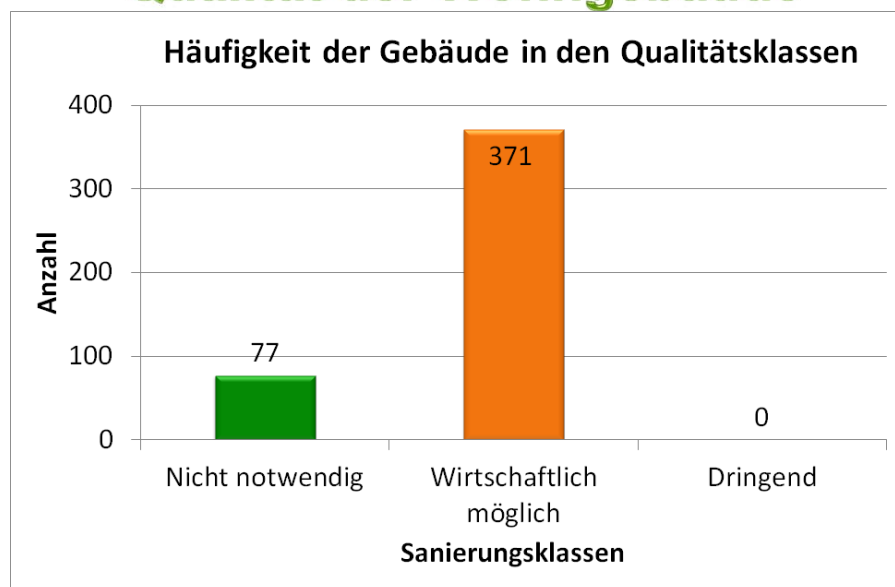
## Haushalte



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

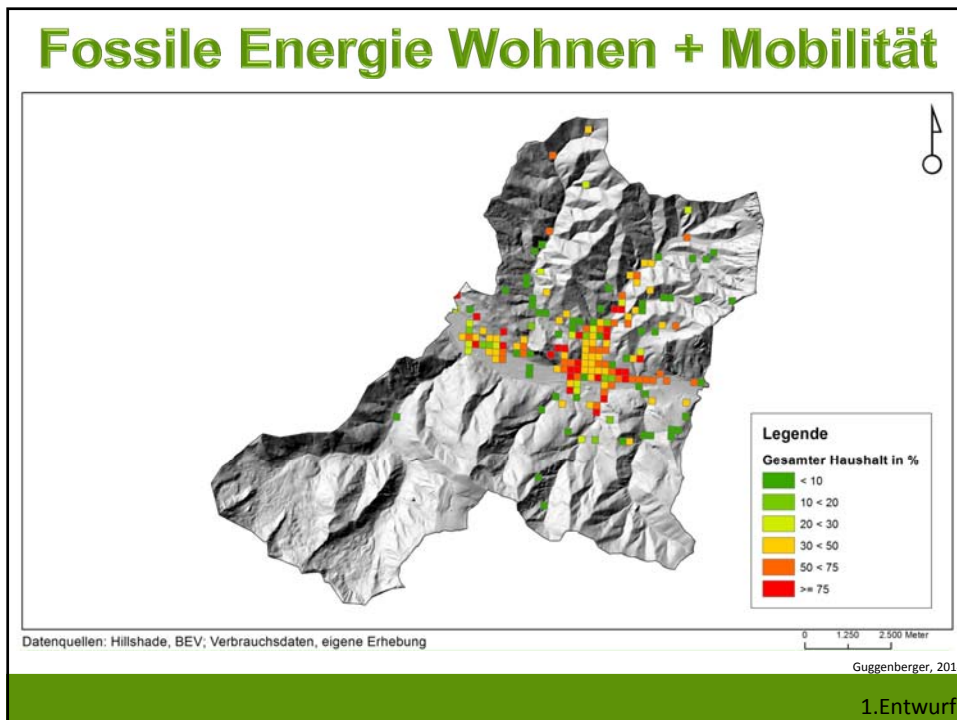
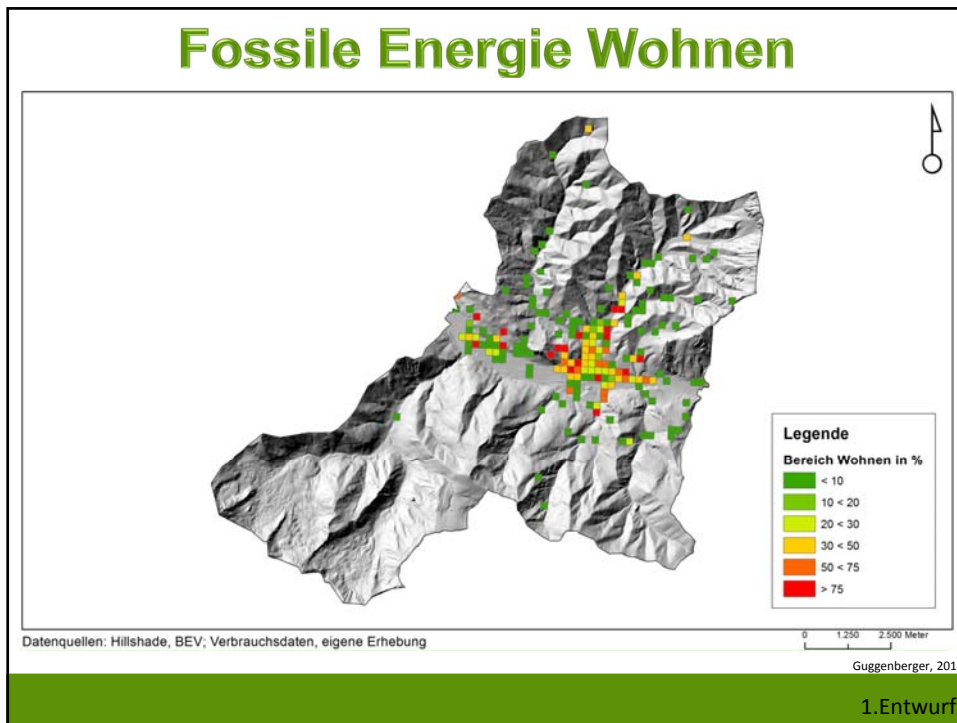
## Qualität der Wohngebäude



Guggenberger, 2014

Der Sanierungsbedarf

1.Entwurf



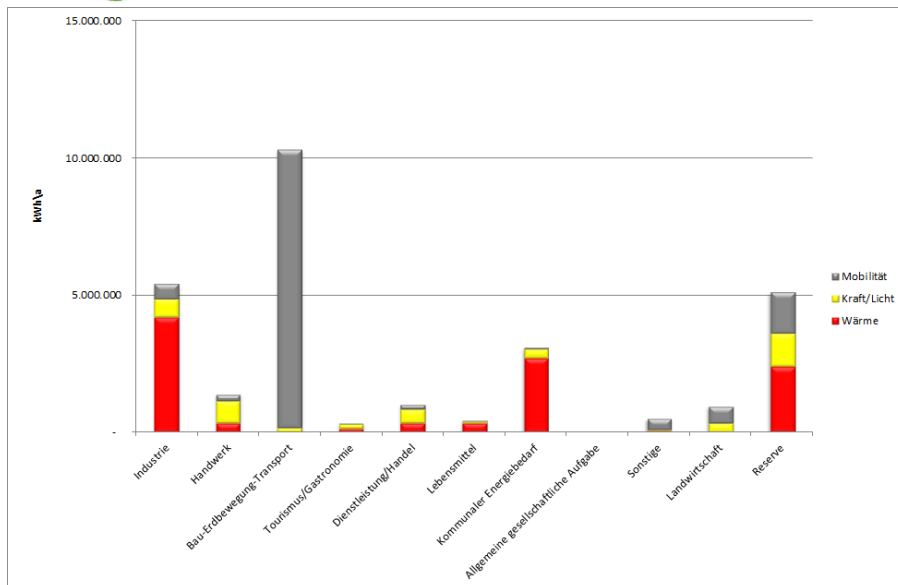
## Gewerbe/Leitgewerbe



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Energieverbrauch nach Gewerbe und Art



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

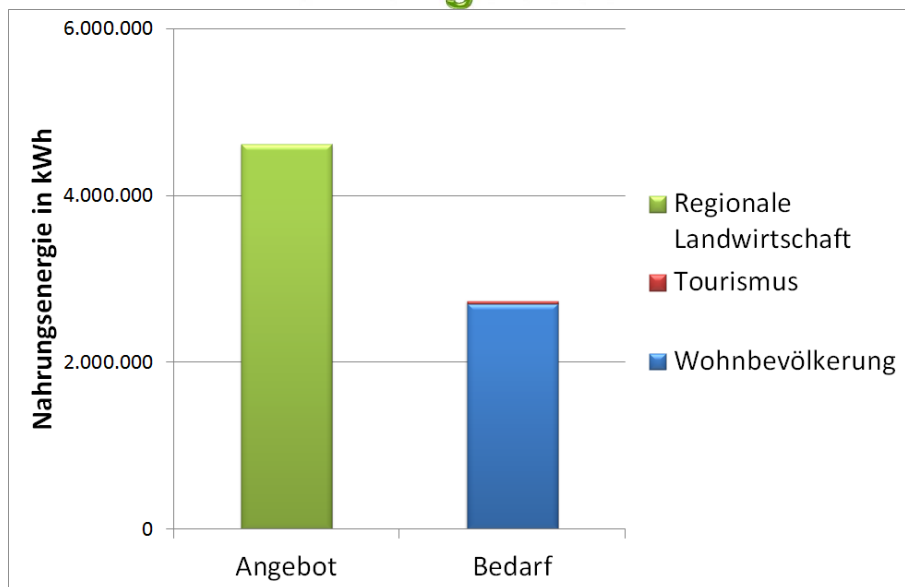
## Land- und Forstwirtschaft



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Nahrungsbedarf

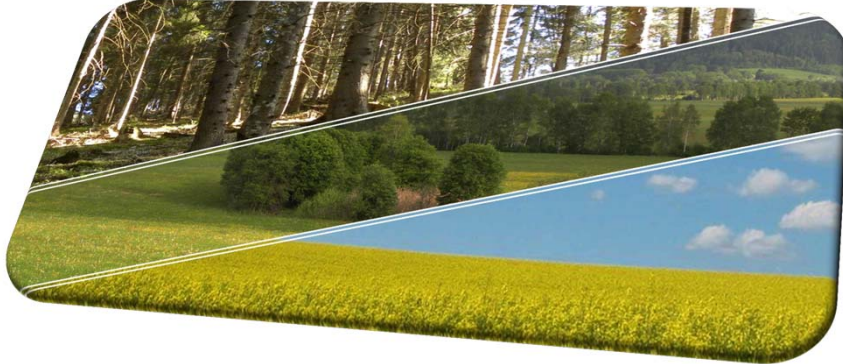


Guggenberger, 2014

1.Entwurf



## 2. Das Energieangebot



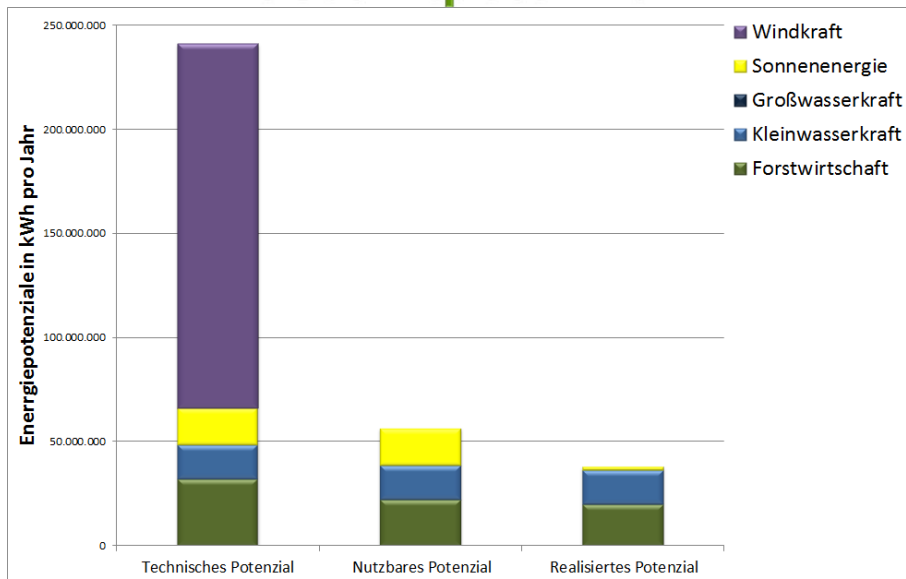
### Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Gesamtpotenzial

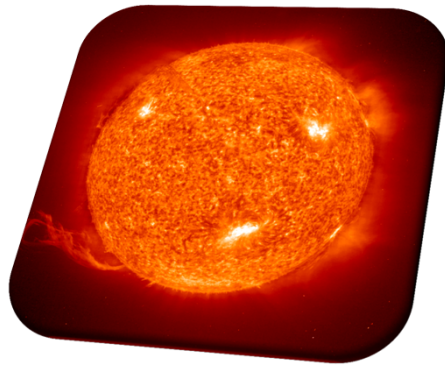


Guggenberger, 2014

Ihr Energieangebot

1.Entwurf

## Die Kraft der Sonne

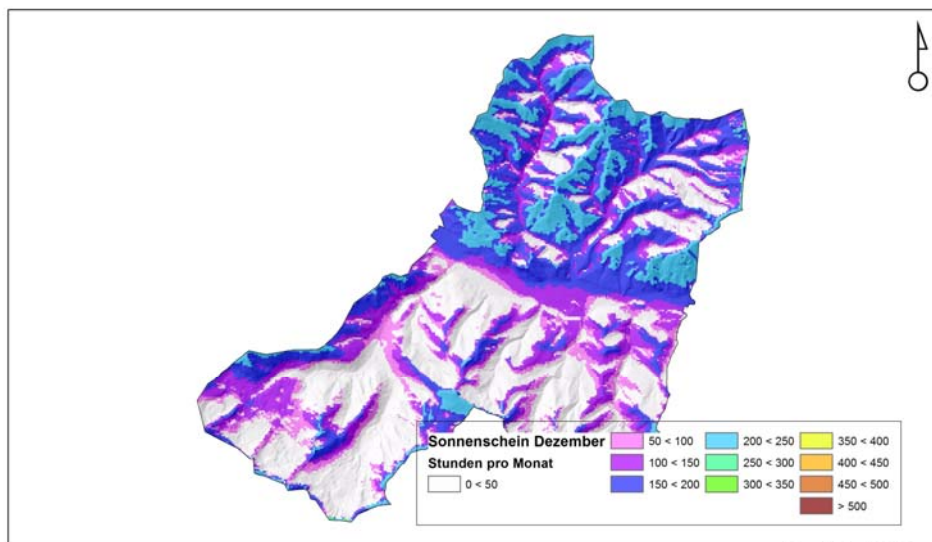


Guggenberger, 2014

Die Sonnennutzung

1.Entwurf

## Sonnenscheindauer WINTER

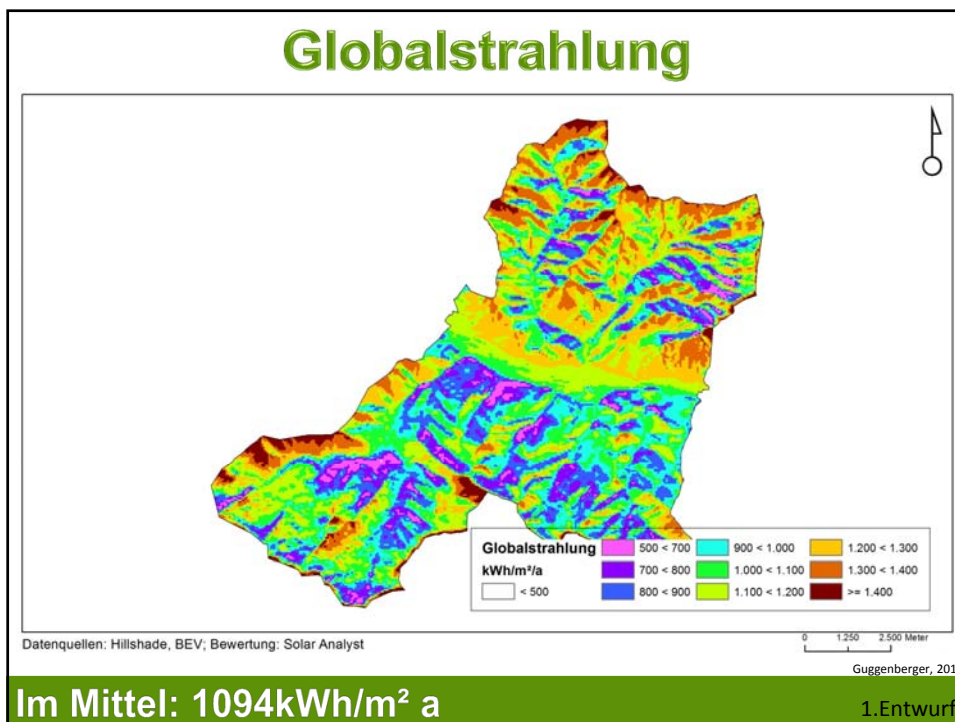
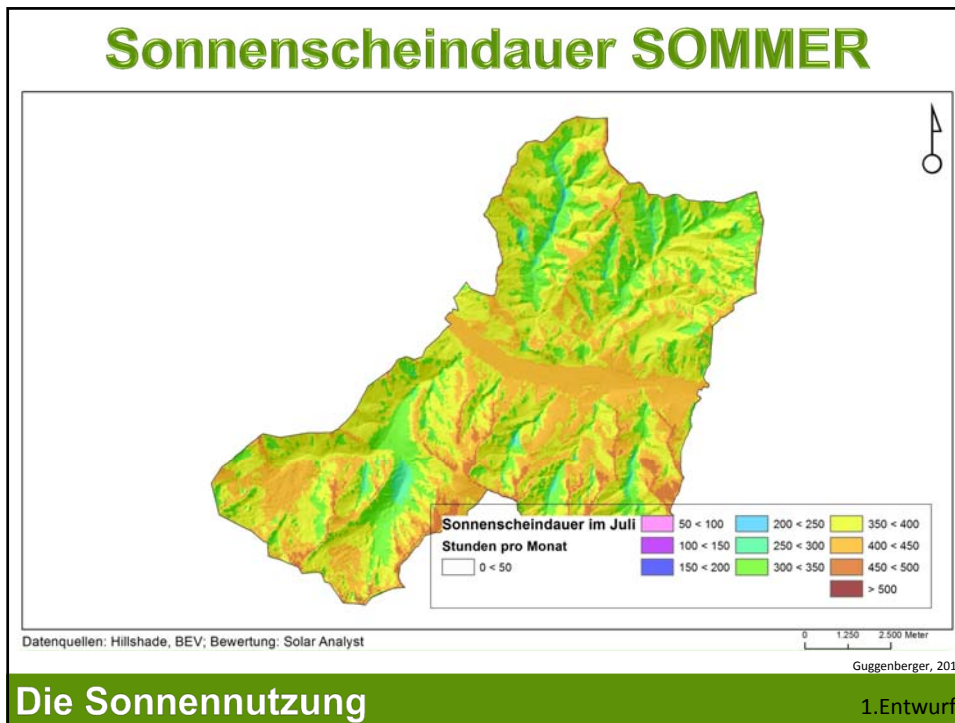


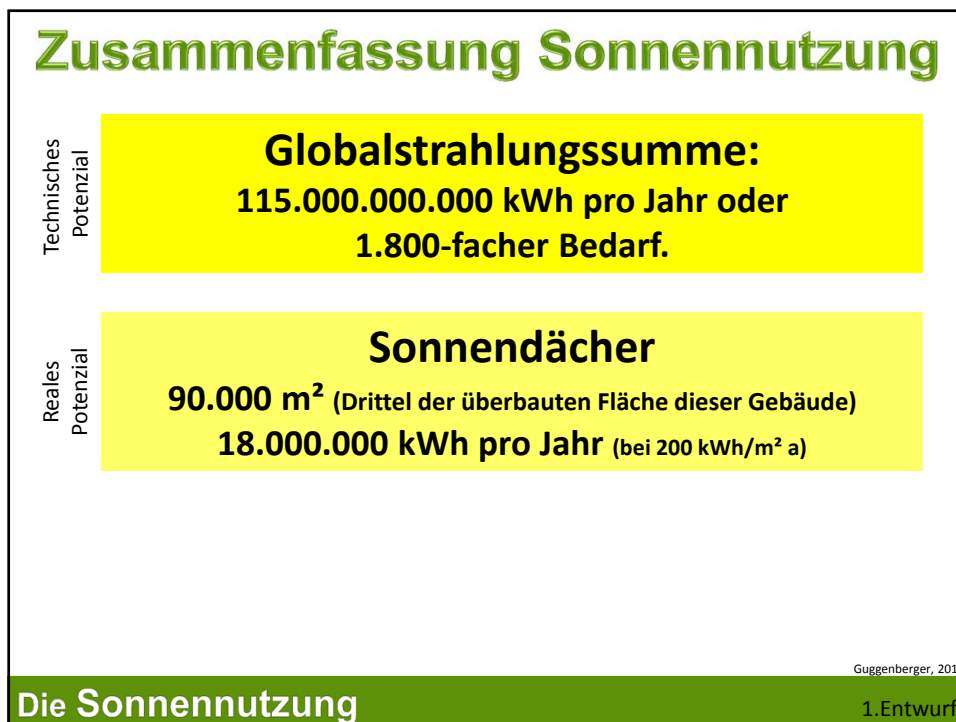
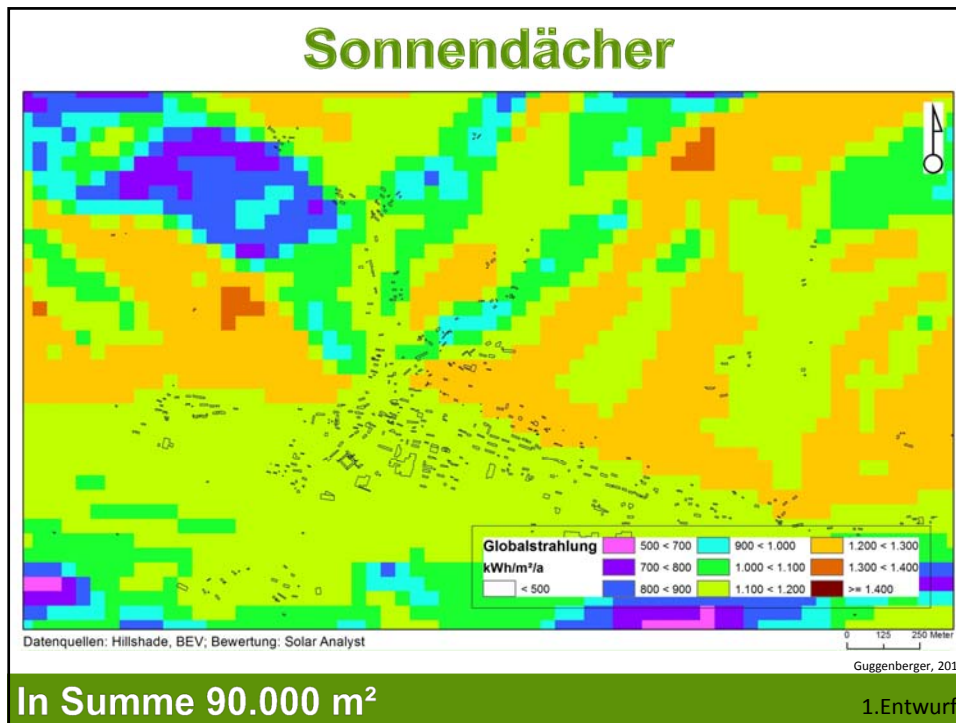
Datenquellen: Hillshade, BEV; Bewertung: Solar Analyst

Guggenberger, 2014

Die Sonnennutzung

1.Entwurf





# Die Forstwirtschaft



Guggenberger, 2014

Die Nutzung der Wälder

1.Entwurf

# Das Bewertungsmodell

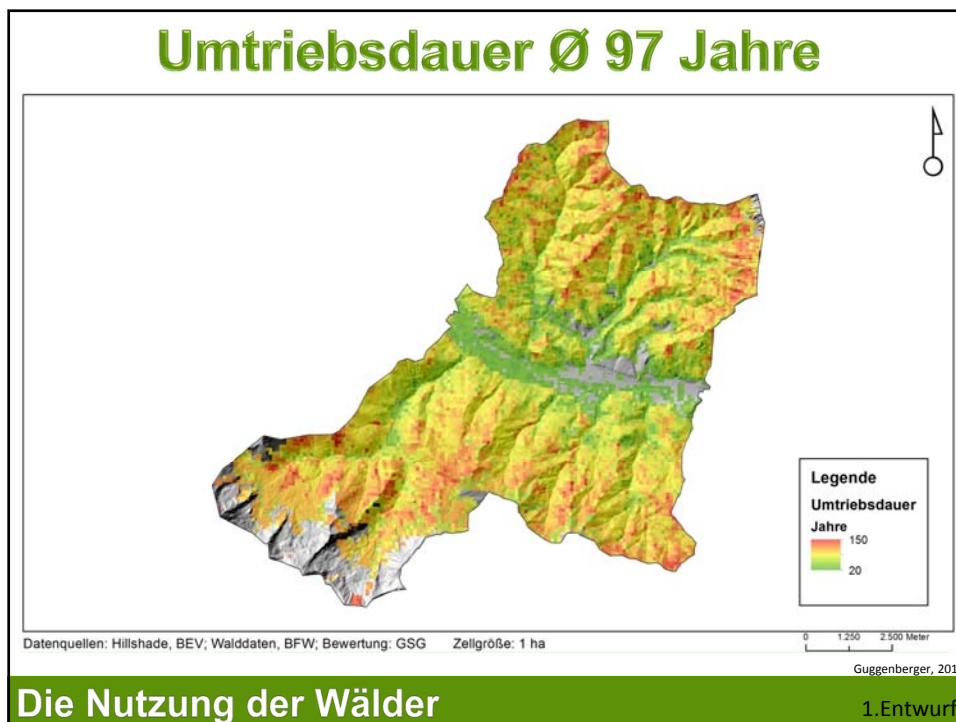
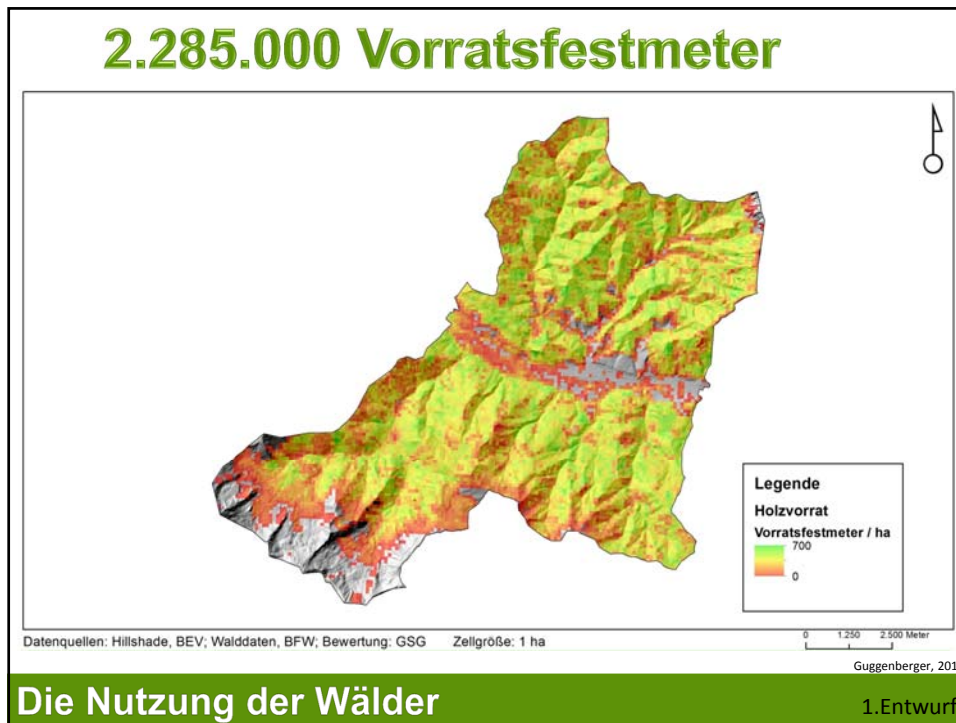
Der Holzvorrat - BFW

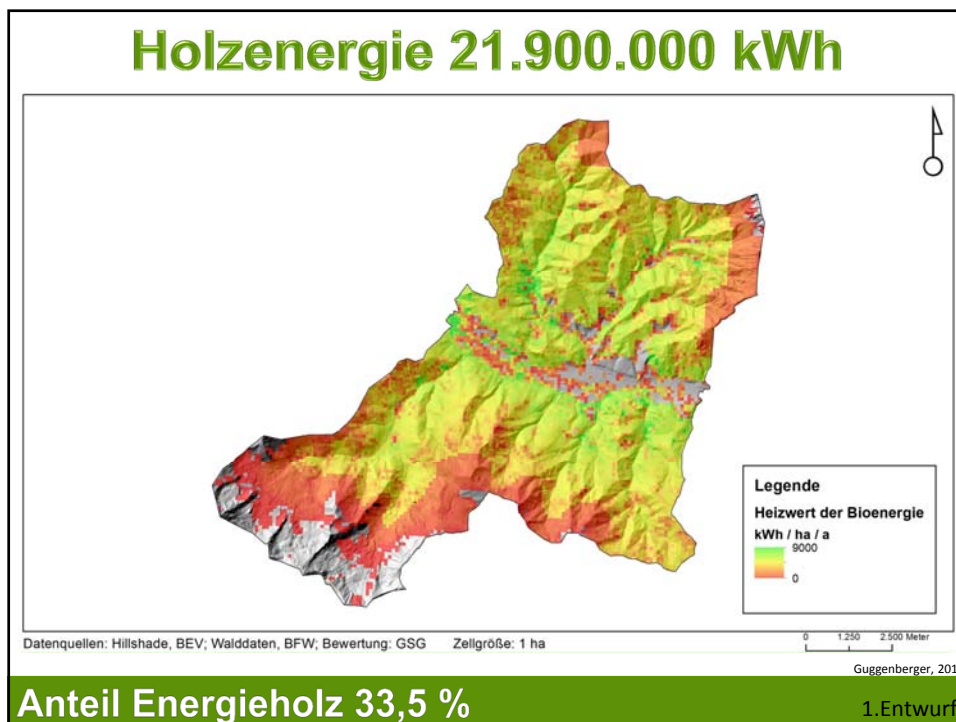
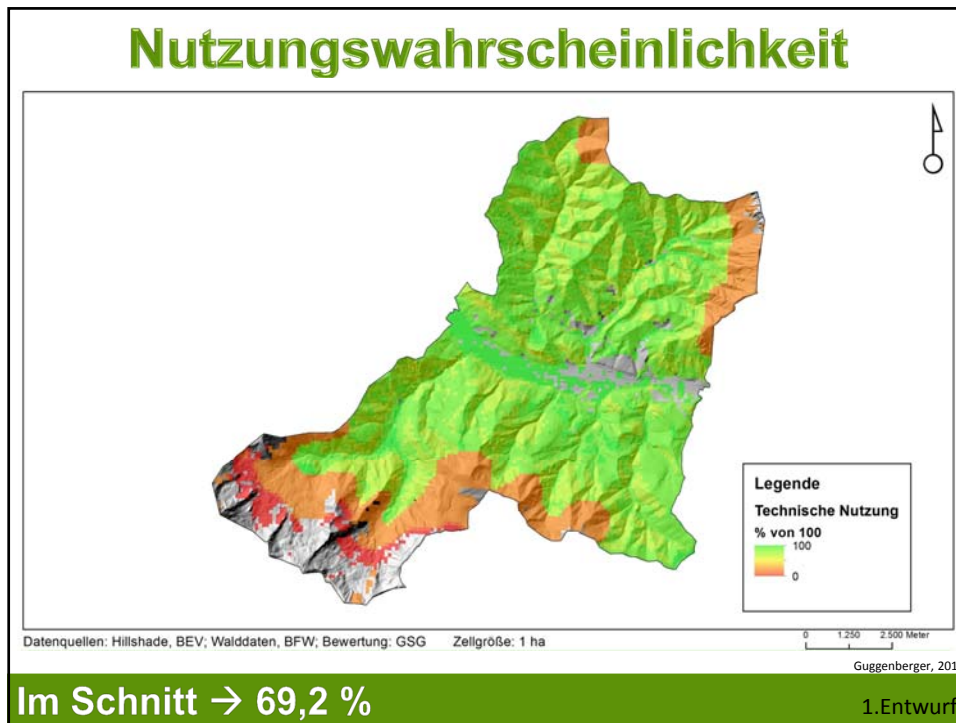


Guggenberger, 2014

Die Nutzung der Wälder

1.Entwurf





## Zusammenfassung Wald

Technisches  
Potential

**Energie des jährlichen Gesamtzuwachs**  
49.500.000 kWh oder  
174 % des derzeitigen Wärmebedarf

Reales  
Potential

**Nutzung nach Modell**  
21.900.000 kWh oder  
156 % des zukünftigen Wärmebedarfes

**Derzeitige Potentialausnutzung**  
Energie aus Biomasse: 13.000.000 kWh  
60% des Eigenpotentials

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Die Wasserkraft

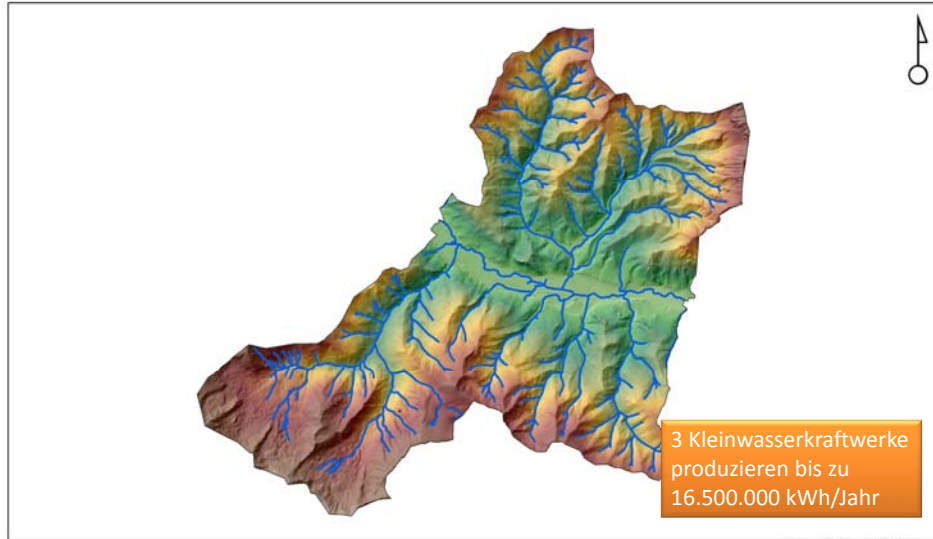


Guggenberger, 2014

1.Entwurf



## Die Wasserkraft



Datenquellen: Hillshade, Hydrologie BEV;

0 1.250 2.500 Meter

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

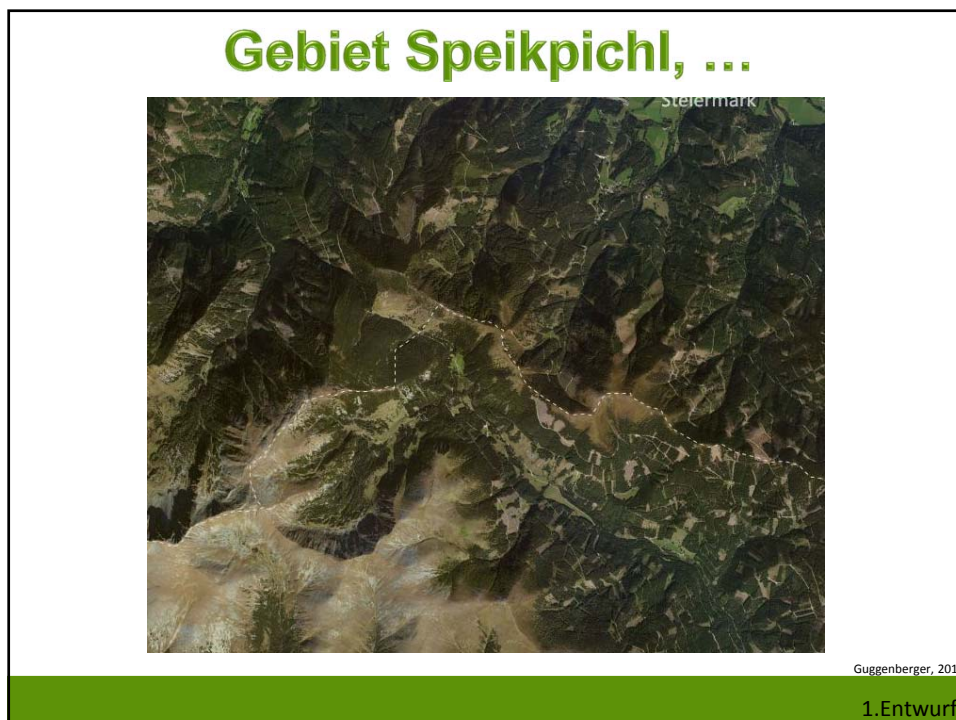
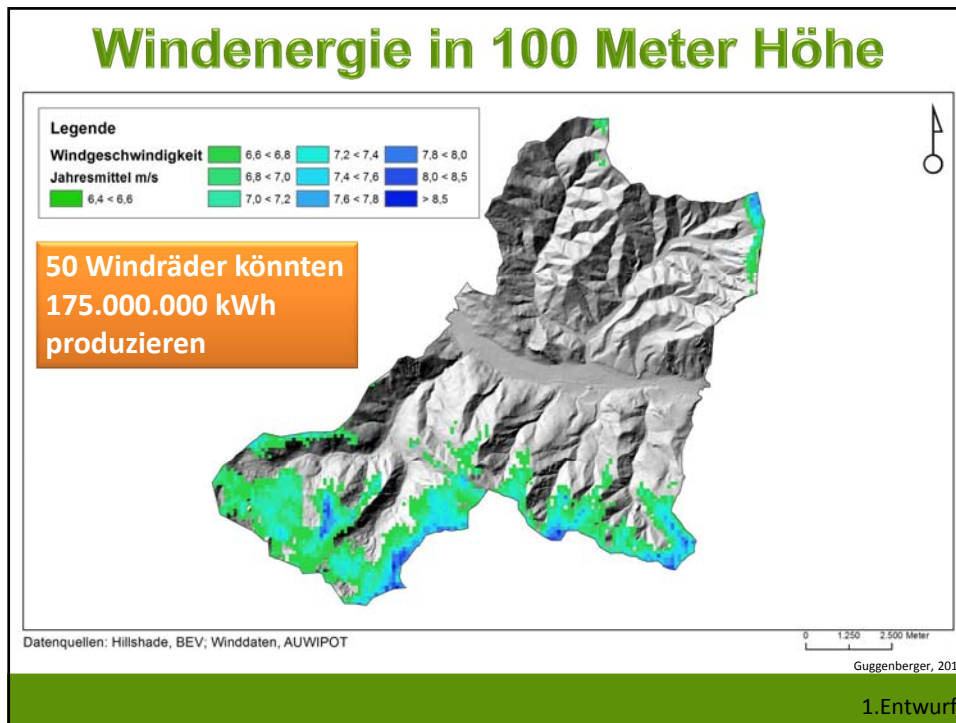
## Die Windkraft



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



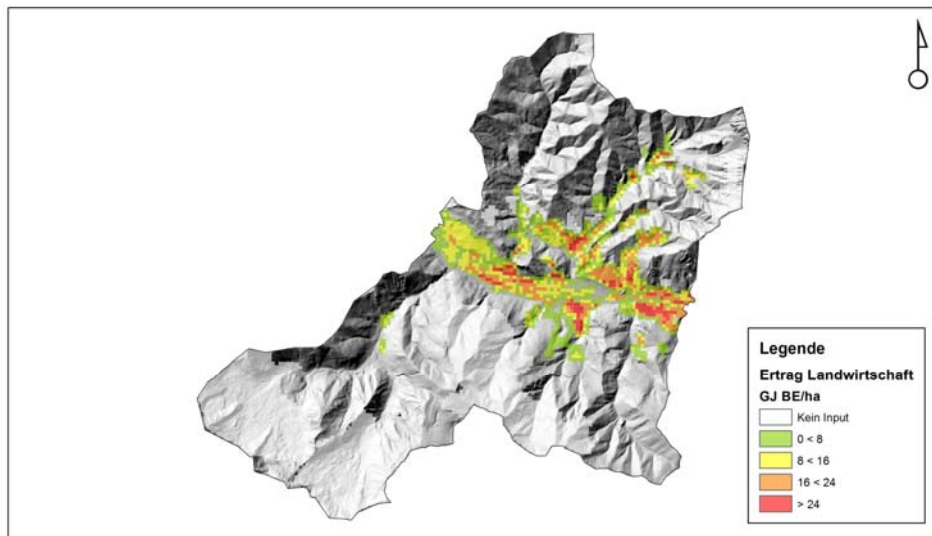
# Nahrung



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

# Nahrungsertrag 4.600.000 kWh



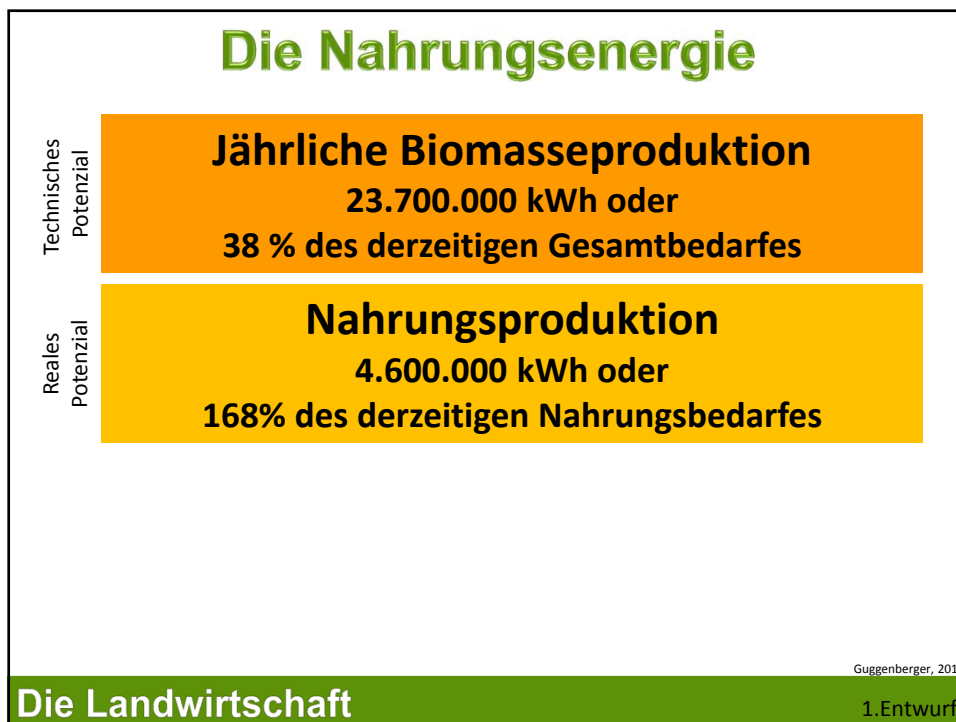
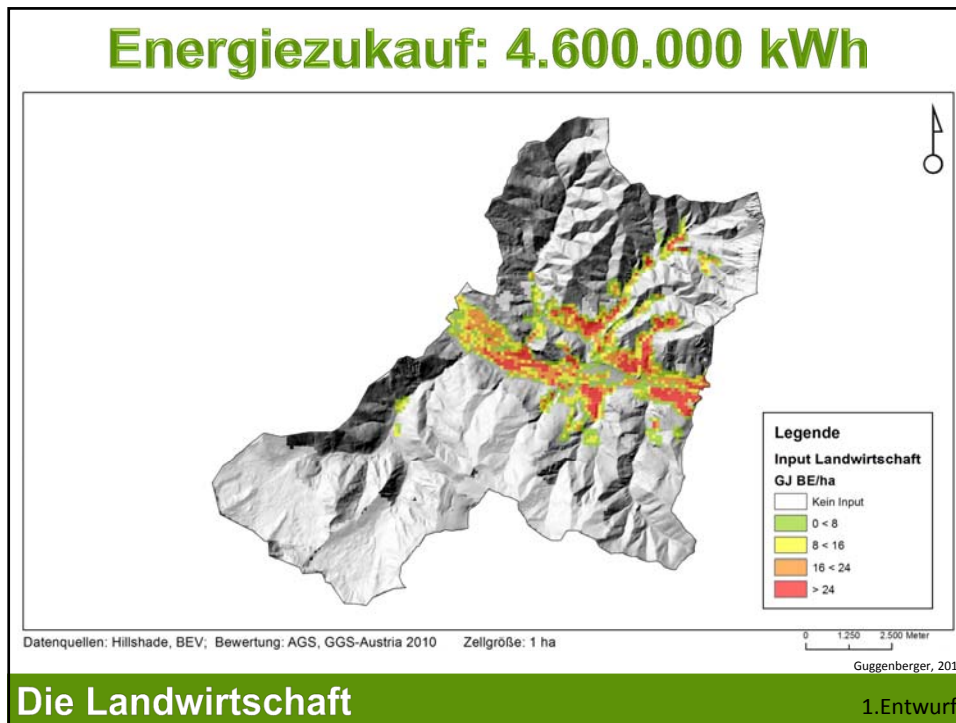
Datenquellen: Hillshade, BEV; Bewertung: AGS, GGS-Austria 2010 Zellgröße: 1 ha

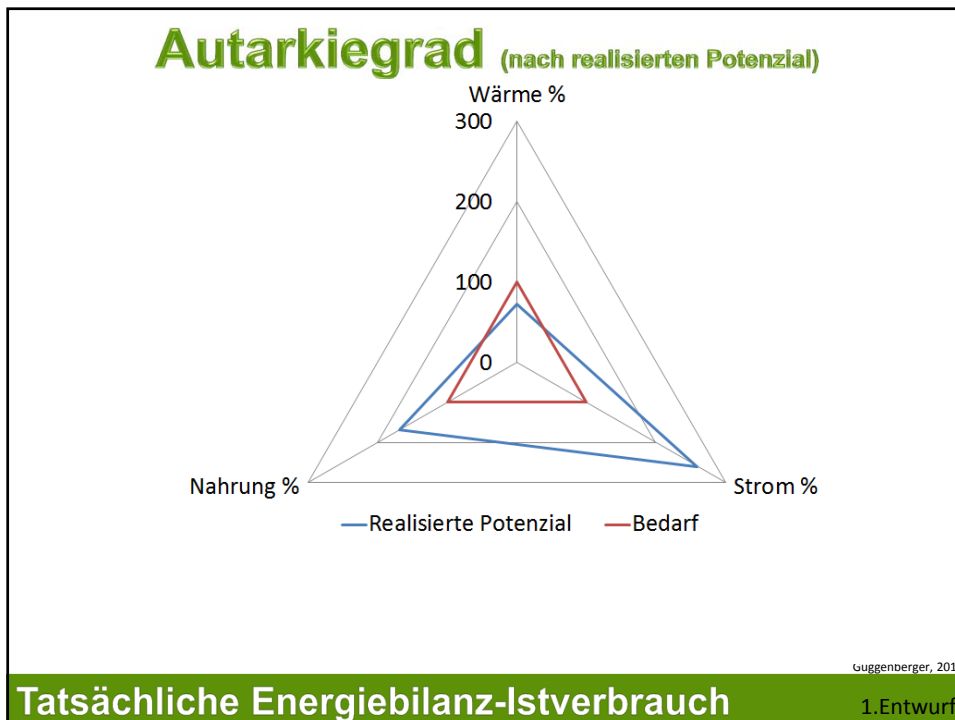
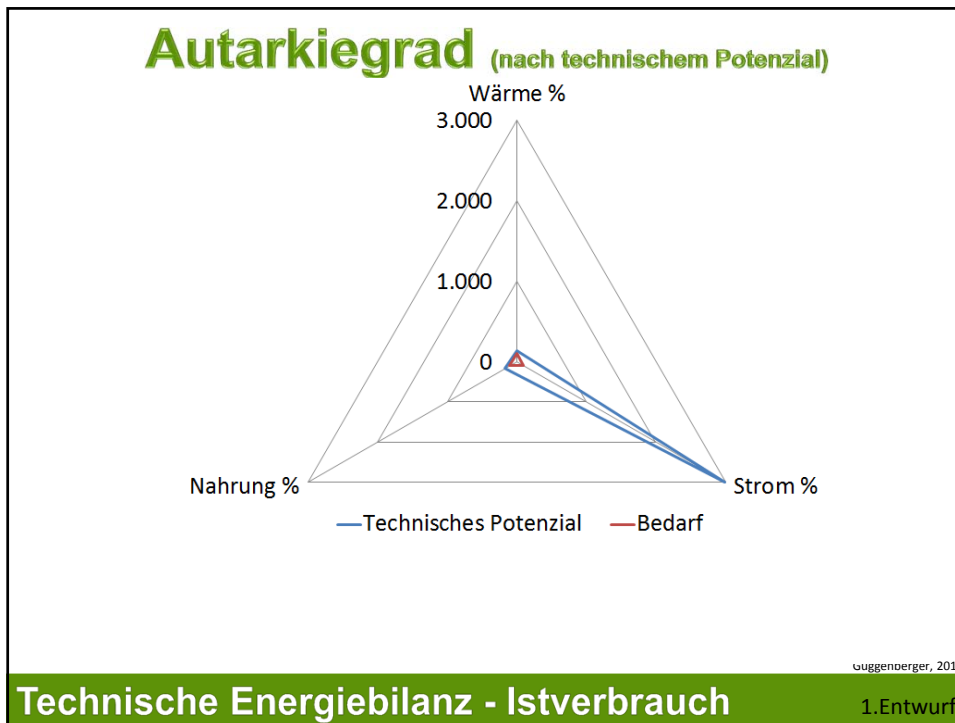
0 1250 2500 Meter

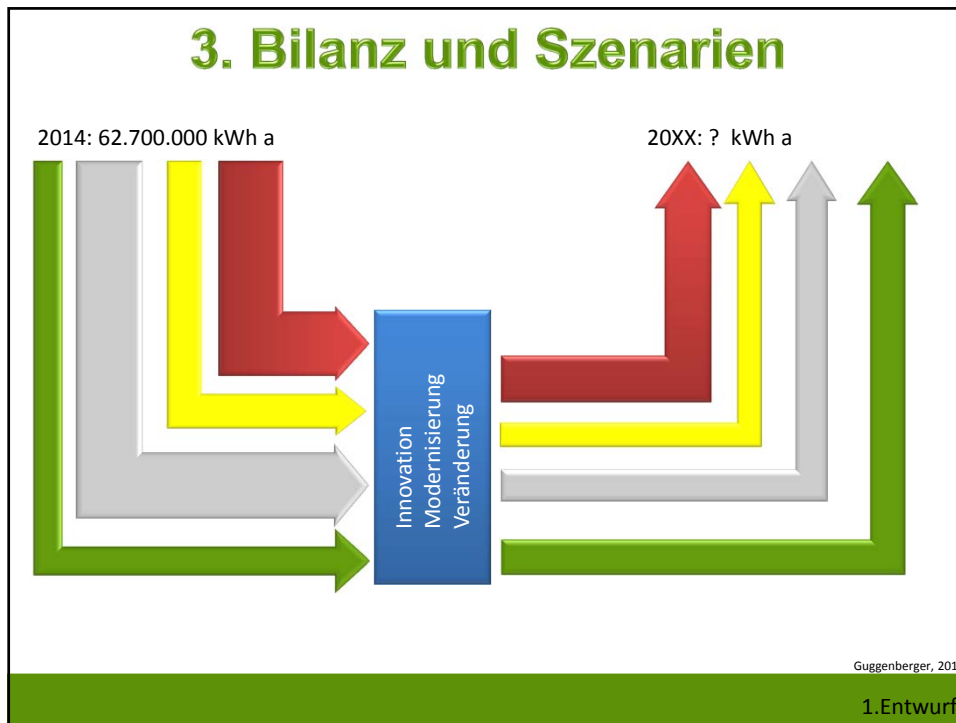
Guggenberger, 2014

# 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%	

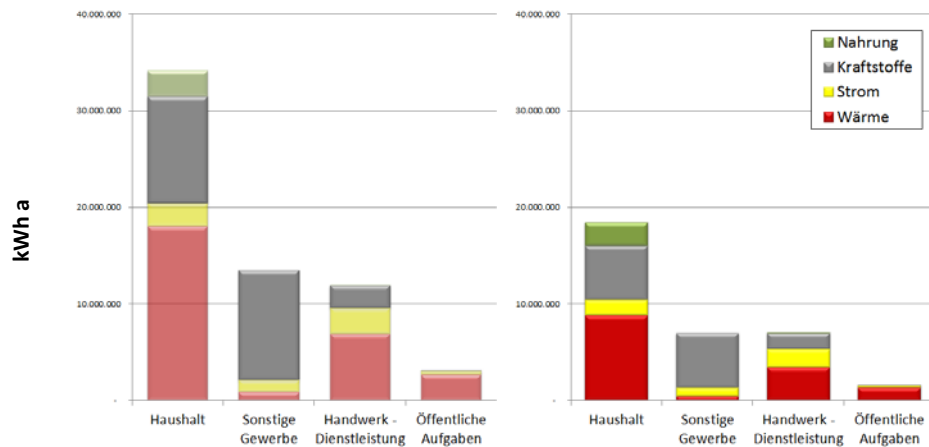
Guggenberger, 2014

Einsparungsziel: 41 %

1.Entwurf

## Gegenwart

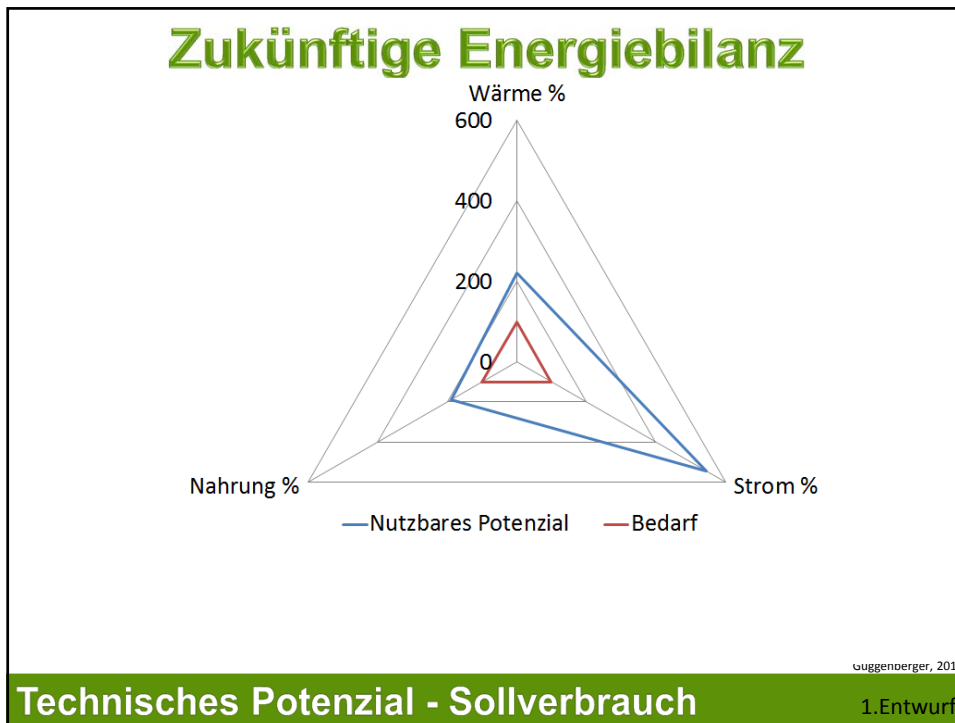
## Zukunft



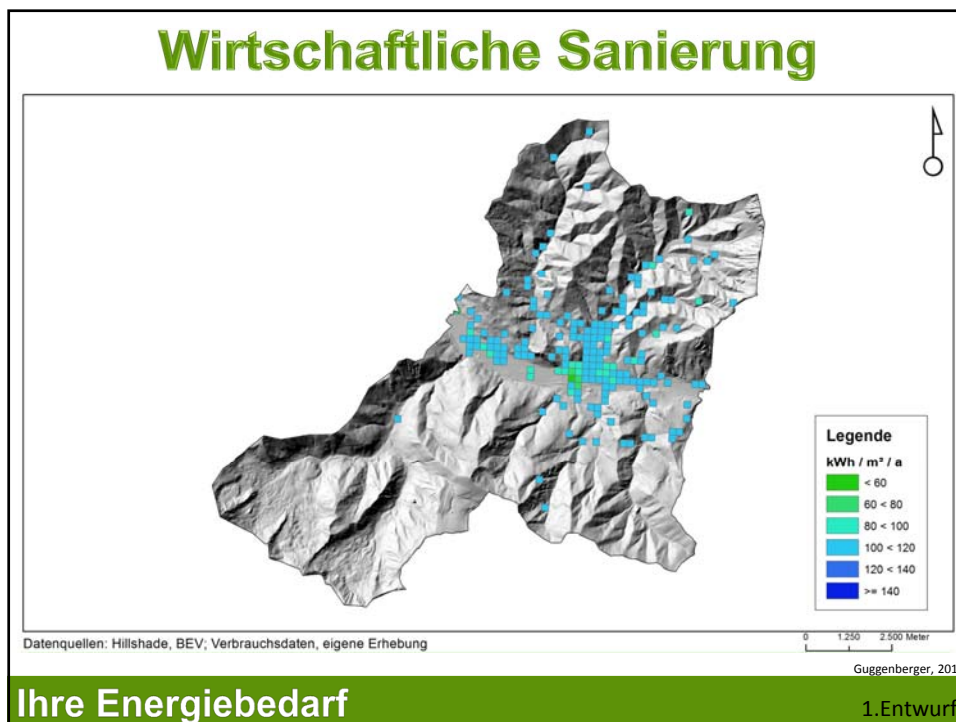
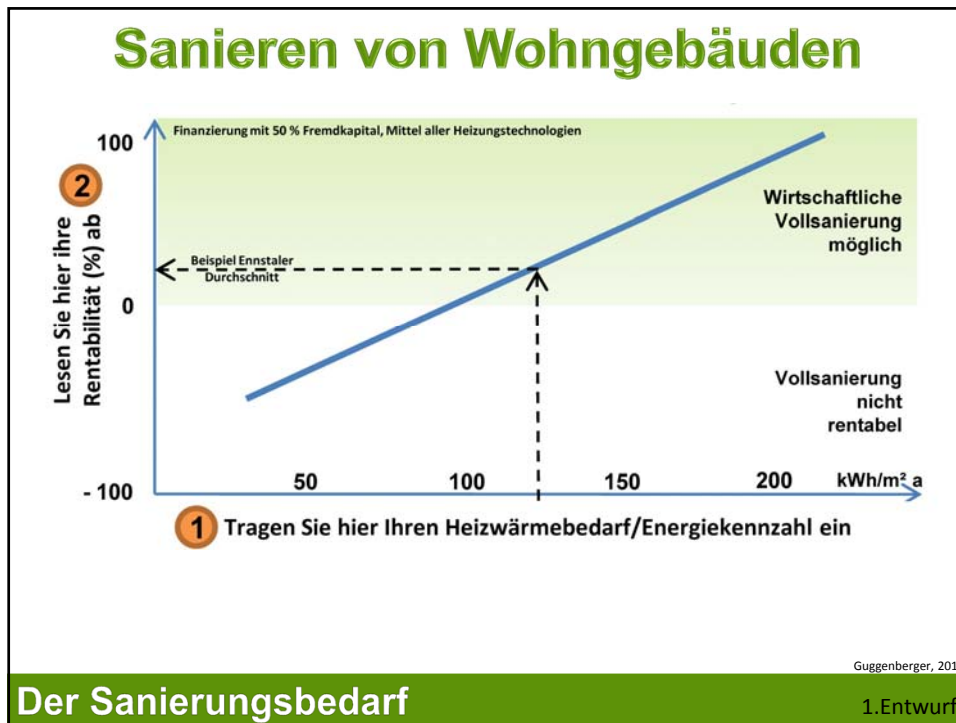
Guggenberger, 2014

Einsparungsziel: 41 %

1.Entwurf







## 5. Tabellen



Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
<b>Bevölkerung</b>		
Fläche pro Einwohner	ha	6,1
Einwohner	n	1.798
Durchschnittsalter	Jahr	51
Anzahl PKW	n	1.080
<b>Wohngebäude</b>		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m <sup>2</sup> a	103
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	77,5
Anteil fossiler Energie	%	54
<b>Gesamtenergie</b>		
Verbrauch	kWh/a	62.695.904
pro Einwohner	kWh/a	34.870
Anteil fossiler Energie	%	67
Maximal mögliche Einsparung	%	46

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	34.170.286	54,5	Wärme	28.479.253	45,4
Sonstige Gewerbe	13.499.664	21,5	Strom	6.698.476	10,7
Leitgewerbe	11.925.954	19,0	Kraftstoffe	24.779.190	39,5
Öffentliche Aufgaben	3.100.000	4,9	Nahrung	2.738.986	4,4
Summe	62.695.904	100,0	Summe	62.695.904	100,0

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	kWh/a		
Haushalte	18.040.560	2.388.744	11.036.940	2.704.042	34.170.286	54,5	
Sonstige Gewerbe	859.490	1.276.464	11.363.710		13.499.664	21,5	
Leitgewerbe	6.882.202	2.692.267	2.316.541	34.944	11.925.954	19,0	
Öffentliche Aufgaben	2.697.000	341.000	62.000		3.100.000	4,9	
Summe	28.479.253	6.698.476	24.779.190	2.738.986	62.695.904		
%	45,4	10,7	39,5	4,4			

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	kWh/a		
Haushalte	9.992.534	1.003.273	10.816.201	21.812.007	54,4	
Sonstige Gewerbe	401.539	536.115	11.363.710	12.301.364	30,7	
Leitgewerbe	2.557.048	1.130.752	2.316.541	6.004.341	15,0	
Öffentliche Aufgaben	2.486.634	143.220	62.000	2.691.854	6,7	
Summe	12.951.121	2.670.140	24.496.451	40.117.712		
%	32,3	6,7	61,1			

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	4.160.000	680.000	560.000	44	5.400.000	19,0
Handwerk	322.202	812.267	256.541	36	1.391.010	4,9
Bau-Erdbewegung-Transport	29.570	133.066	10.133.066	25	10.295.702	36,1
Tourismus/Gastronomie	126.349	156.892	31.471	71	314.712	1,1
Dienstleistung/Handel	316.821	532.814	161.907	42	1.011.542	3,6
Lebensmittel	336.750	54.750	43.500	53	435.000	1,5
Kommunaler Energiebedarf	2.697.000	341.000	62.000	92	3.100.000	10,9
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	50.000	50.000	400.000	25	500.000	1,8
Landwirtschaft	-	348.942	593.766	-	942.708	3,3
Reserve	2.400.000	1.200.000	1.500.000	25	5.100.000	17,9
<b>Summe</b>	<b>10.438.692</b>	<b>4.309.731</b>	<b>13.742.250</b>	<b>414</b>	<b>28.490.674</b>	

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	31.651.973	69,2	21.900.000	90,0	19.710.000	
Kleinwasserkraft	16.500.000	100,0	16.500.000	100,0	16.500.000	
Großwasserkraft	-	-	-	-	-	
Sonnenenergie	18.000.000	100,0	18.000.000	10,0	1.800.000	
Windkraft	175.000.000	-	-	-	-	
<b>Summe</b>	<b>241.151.973</b>	<b>23,4</b>	<b>56.400.000</b>	<b>67,4</b>	<b>38.010.000</b>	

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Autarkie

Ohne Einsparungen  
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale

	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	142,7	108,5	72,4
Strom %	2.993,2	380,7	259,8
Nahrung %	168,5	168,5	168,5

Mit Einsparungen  
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale

	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	290,7	221,0	147,4
Strom %	4.276,0	543,8	371,1
Nahrung %	187,2	187,2	187,2

Guggenberger, 2014

1.Entwurf

## Zusammenfassung

Energiebedarf nach Nutzergruppe					
	Private Haushalt	Leit-gewerbe	Sonstiges Gewerbe	Öffentliche Aufgaben	Gesamt
in GWh	34,2	11,9	13,5	3,1	62,7
in %	54,5	19,0	21,5	4,9	100,0
Energiebedarf nach Energieart					
	Wärme	Strom	Mobilität	Nahrung	Gesamt
in GWh	28,5	6,7	24,8	2,7	62,7
in %	45,4	10,7	39,5	4,4	100,0
Derzeit genutztes Energieangebot nach Energieart in GWh					
	Wärme	Strom	Mobilität	Nahrung	Gesamt
aus Biomasse	19,7				19,7
aus Wasserkraft		16,5			16,5
aus Sonnenenergie	0,9	0,9			1,8
aus Windkraft		0,0			0,0
aus der Landwirtschaft				4,6	4,6
Summe in GWh	20,6	17,4		4,6	42,6
Autarkie in %	72,4	259,8		168,5	68,0
Maximal nutzbares Energieangebot nach Energieart in GWh					
	Wärme	Strom	Mobilität	Nahrung	Gesamt
aus Biomasse	21,9				21,9
aus Wasserkraft		16,5			16,5
aus Sonnenenergie	9,0	9,0			18,0
aus Windkraft		0,0			0,0
aus der Landwirtschaft				4,6	4,6
Summe in GWh	30,9	25,5		4,6	61,0
Autarkie in % IST-Verbrauch	108,5	380,7		168,5	97,3
Autarkie in % Soll-Verbrauch	221,0	543,8		187,2	179,4

Guggenberger, 2014

1.Entwurf