

Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft in der Kleinregion Schladming




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 Schladming für Energiekompetenz im Tourismus mit weltweiter Präsenz

Studienpartner:

- Energie Steiermark AG, Leonhardgürtel 10, 8010 Graz
- Energieagentur Steiermark Nord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWW Umwelttechnik, 8982 Tauplitz

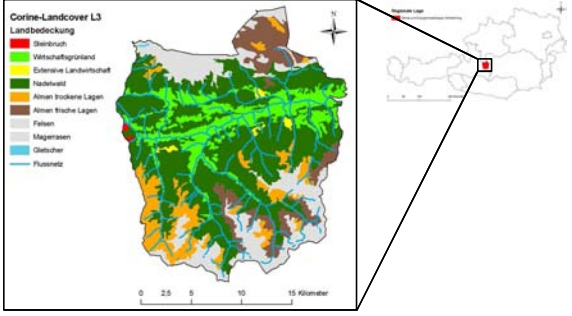







Land- und forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Das Untersuchungsgebiet

Corine-Landcover L3
 Landbedeckung

- Baubereich
- Verkehrsgrünland
- Extensive Landwirtschaft
- Nadelwald
- Armer trockene Lagen
- Armer feuchte Lagen
- Felsen
- Magerrasen
- Gletscher
- Flussnetz



Land- und Forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Hierarchische Bezugsstrukturen



- 34.300 Einwohner
- 550 Allgemeine Unternehmen
- 1.050 Unternehmen im Leitgewerbe
- 400 Landwirtschaftliche Betriebe
- 4.600 ha Wirtschaftsgrünland,
4.200 ha Ackerbauflächen,
18.000 ha erntefähiger Wald




Die Kulturlandschaft im Untersuchungsgebiet dient als Basis eines mehrdimensionalen Nutzungsgefüges, welches bei der Wohnbevölkerung endet. Alle Bezugskreise stehen in gegenseitiger Abhängigkeit






Inhalt

1. Energiebedarf
 - 1.1 Bewertungsmethoden
 - 1.2 Ergebnisse nach Nutzergruppen und Energiearten
 - 1.3 Aspekte Haushalte
 - 1.4 Aspekte Gewerbe inkl. Leitgewerbe
 - 1.5 Land- und forstwirtschaftlicher Energiebedarf
 - 1.6 Kommunaler Energiebedarf
2. Energieangebote
 - 2.1 Solar
 - 2.2 Forstwirtschaft
 - 2.3 Wasserkraft
 - 2.4 Windkraft
 - 2.5 Geothermie
 - 2.6 Nahrung
3. Bilanz und Szenarien
 - 3.1 Veränderungsziele
 - 3.2 Zukünftige Bilanz und Autarkiegrad
 - 3.3 Wirtschaftlichkeit
4. Gemeindevergleich
5. Tabellenteil
6. Strategiefelder, Analyse und Zusammenfassung






Eckdaten
 Größe: 42.500 ha
 Einwohner: 14.300

Objekte
 Wohnobjekte: 3.140
 Gewerbeobjekte: 1.298
 Sonstige: 1.205
 Aktiv genutzt: 4.641
 Nettogrundfläche: ~ 127 ha

Gewerbe
 Leitgewerbe ist der Tourismus in Verbindung mit der Seilbahnwirtschaft. Kleingewerbe ist stark am Leitgewerbe orientiert.

Naturraum
 Alpine Dominanz durch das Dachsteinmassiv und die Schladminger Tauern. Forst dominiert die biogenen Lebensräume.

Das Untersuchungsgebiet

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





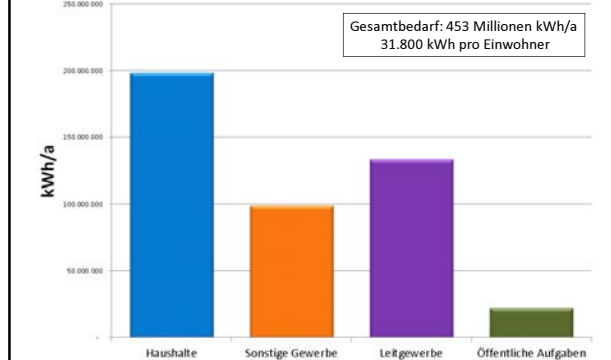
1.1 Bewertungsmethoden

- 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, 2011



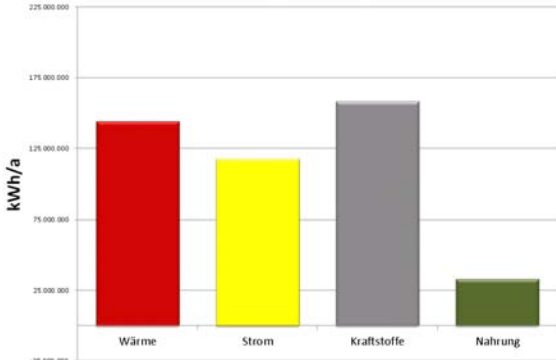
Energiebedarf nach Gruppen



Guggenberger, 2011



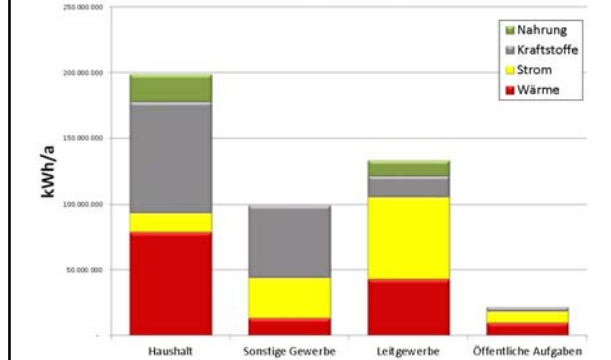
Energiebedarf nach Arten



Guggenberger, 2011



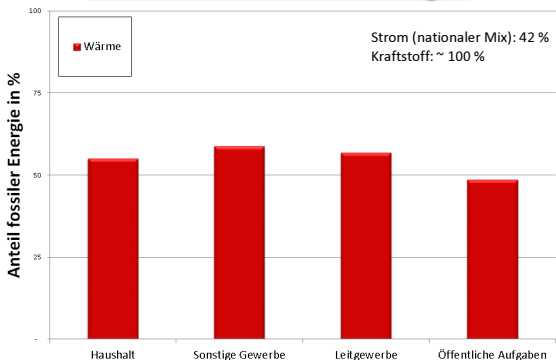
Energiebedarf nach Gruppe und Art



Guggenberger, 2011



Anteile fossiler Energie



Guggenberger, 2011

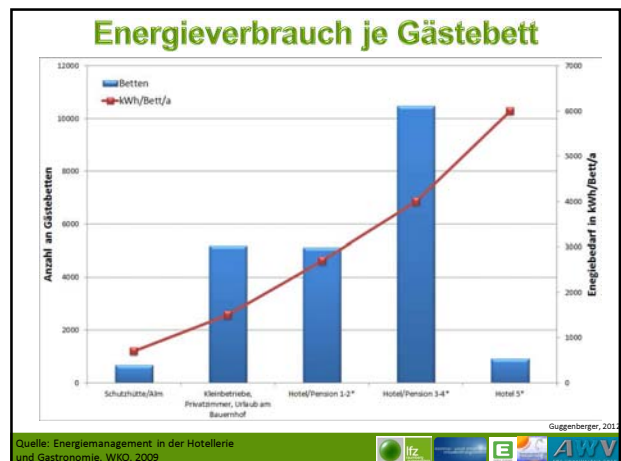
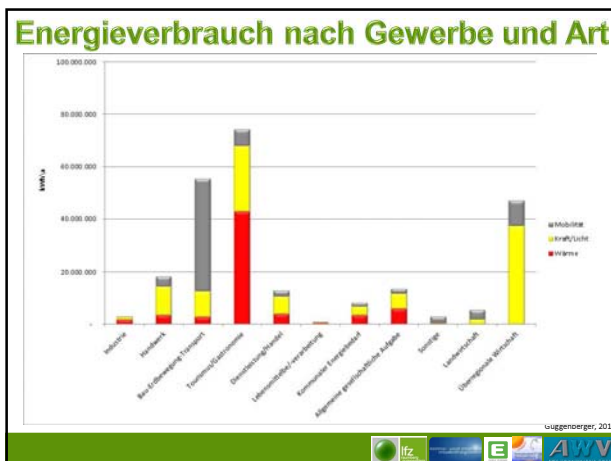
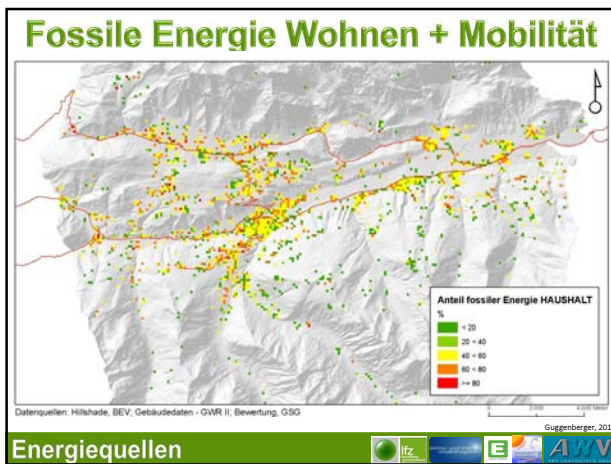
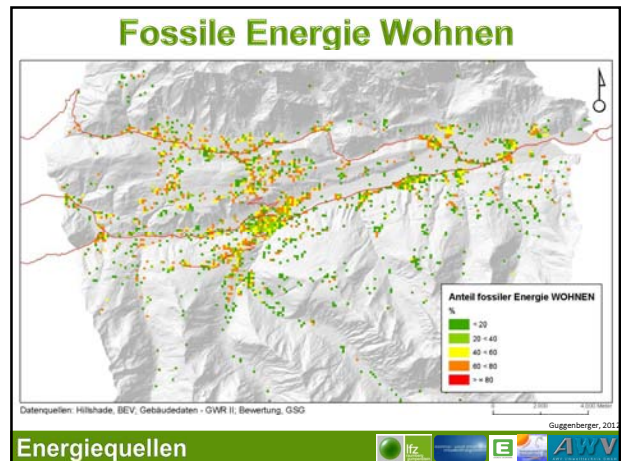
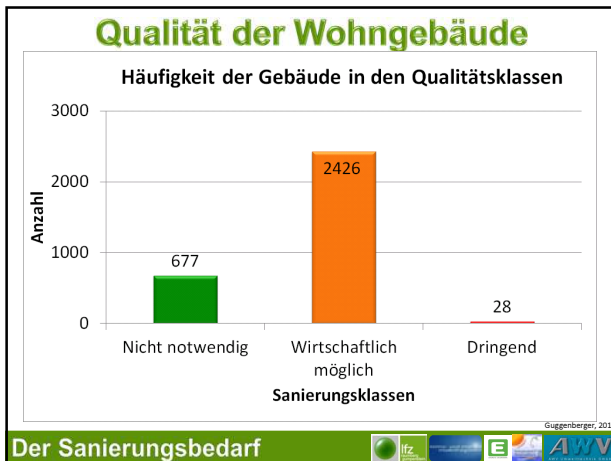


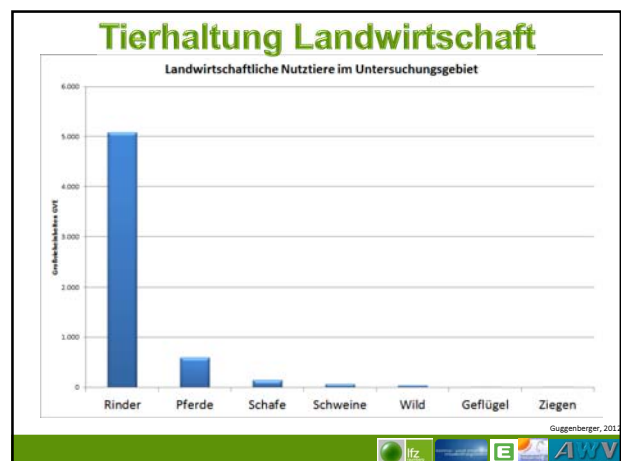
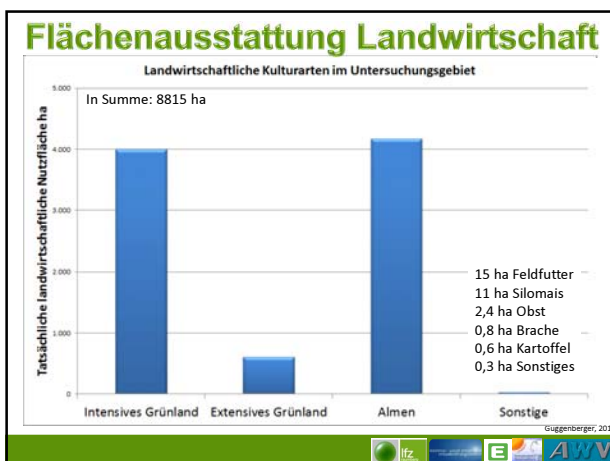
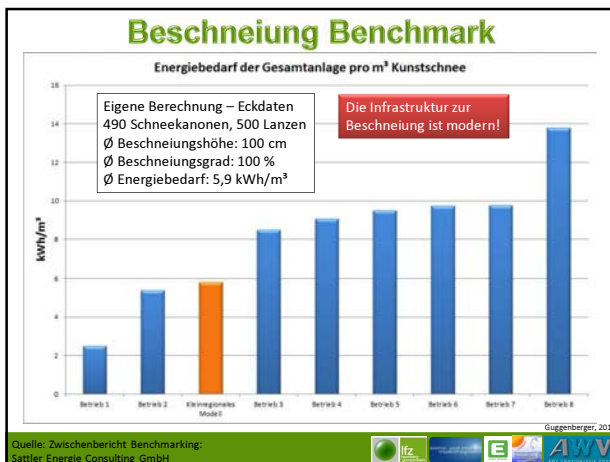
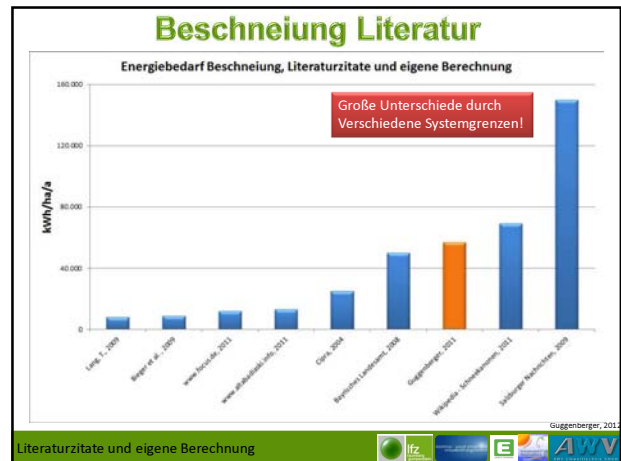
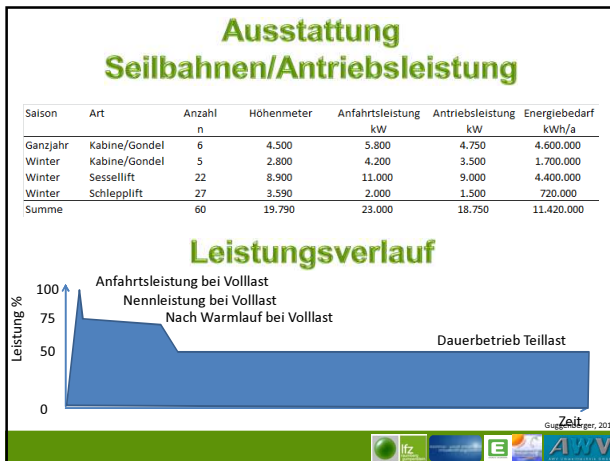
1.3 Haushalte



Guggenberger, 2011







Teilnahme am Umweltprogramm

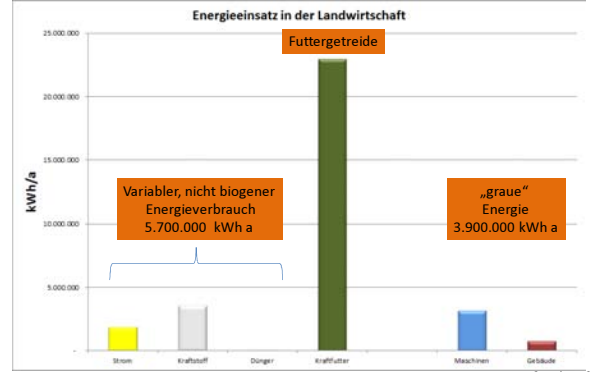
Opul Maßnahme	Flächenbezug zum Wirtschaftsgrünland	
	ha	%
Tierhaltung		
Weidehaltung bei weiblichen Jungtieren	3.708	79,8
Weidehaltung bei Kühen	3.701	79,7
Weidehaltung bei Kalbinnen	3.319	71,5
Weidehaltung bei männlichen Rindern	1.739	37,4
Weidehaltung bei Schafen und Ziegen	1.596	34,4
Alpung und Behirtung	1.430	30,8
Behirtung	489	10,5
Seltene Nutztierassen	256	5,5
Auslauf bei Kühen	43	0,9
Pflanzenbau		
Mahd von Steiflächen	3.378	72,7
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen	2.934	63,2
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfutter- und Grünlandflächen	2.453	52,8
Biologische Wirtschaftsweise	1.601	34,5
Erhaltung von Streuobstbeständen	799	17,2
Erhaltung u. Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen	249	5,4
Begrünung der Ackerflächen	73	1,6
Neuanlegen von Landschaftselementen	45	1,0
Bewirtschaftung von Bergmähdern	17	0,4

Dominantes Bewusstsein für eine tierechte Haltung und starker Wille zur Erhaltung der Kulturlandschaft!

Guggenberger, 2011



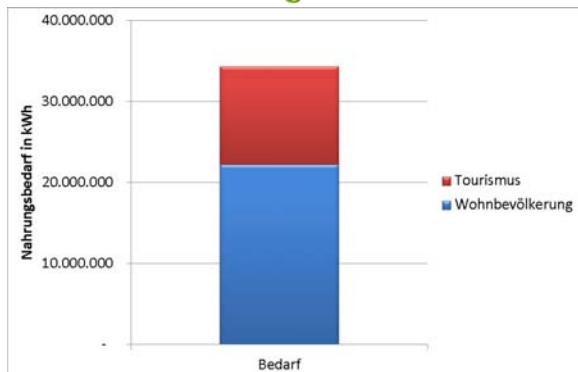
Energiebedarf Landwirtschaft



Landwirtschaft/Nahrung



Nahrungsbedarf



Guggenberger, 2011

Landwirtschaft/Nahrung



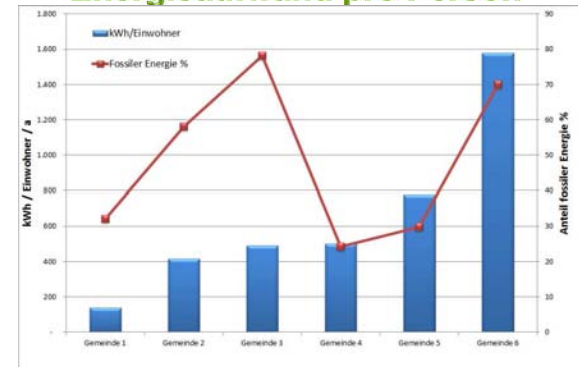
1.5 Kommunaler Aufwand



Guggenberger, 2011



Energieaufwand pro Person



Guggenberger, 2011

Kommunaler Energieaufwand



2. Das Energieangebot

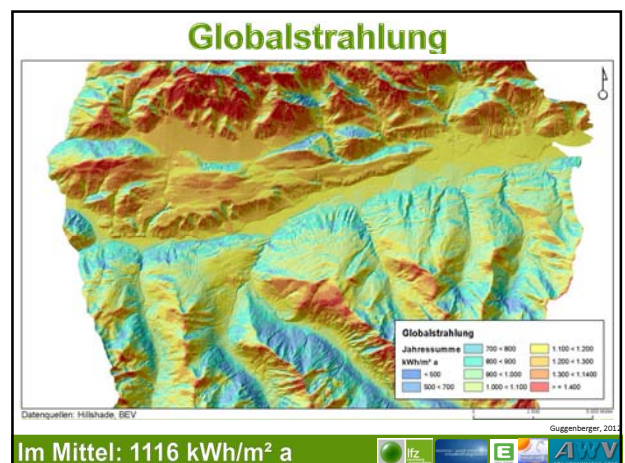
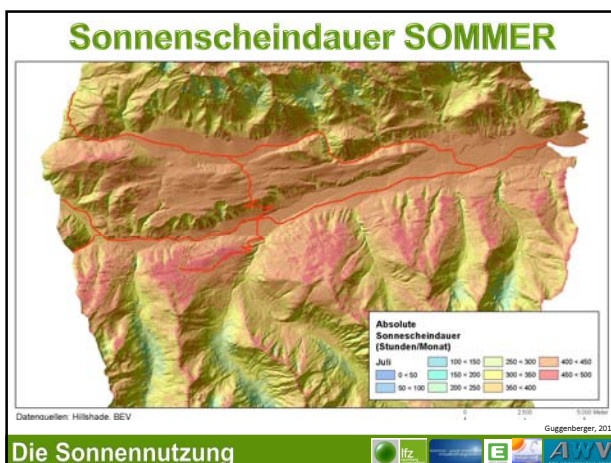
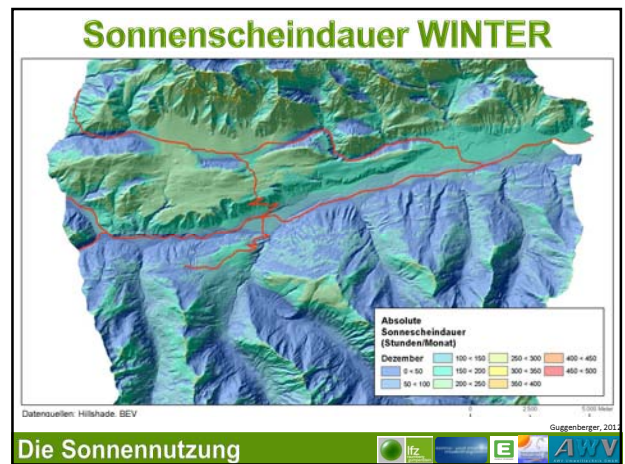
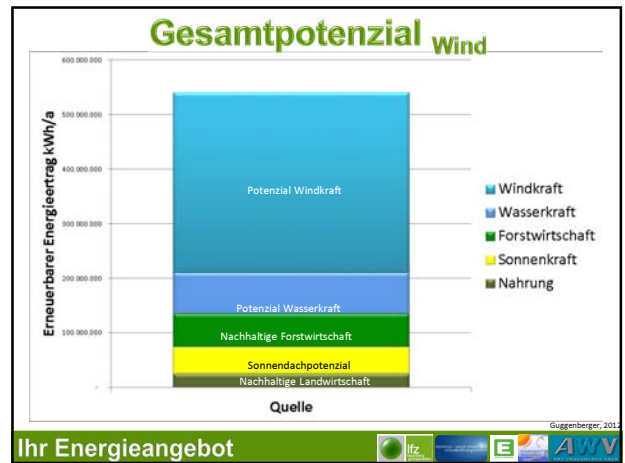
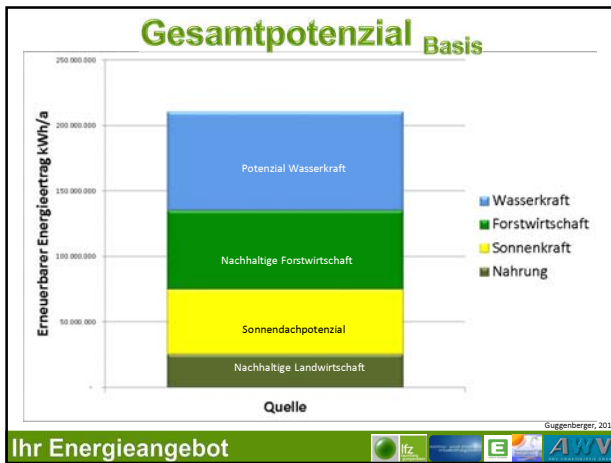


Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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

Guggenberger, 2011





Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial

Globalstrahlungssumme:
466.000.000.000 kWh pro Jahr oder
965-facher Bedarf.

Reales Potenzial

Sonnendächer (Dächer mit > 80% der Maximalreferenz):
249.000 m² (Drittel der überbauten Fläche dieser Gebäude)
49.800.000 kWh pro Jahr (bei 200 kWh/m² a)

Guggenberger, 2011

Die Sonnennutzung

2. 2 Die Forstwirtschaft



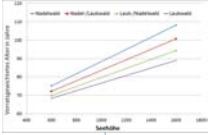
Guggenberger, 2011


Die Nutzung der Wälder

Das Bewertungsmodell

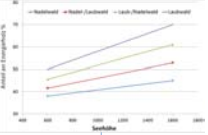
Der Holzvorrat - BFW

Die Umtriebsdauer






Anteil Energieholz



Die Bringungswahrscheinlichkeit



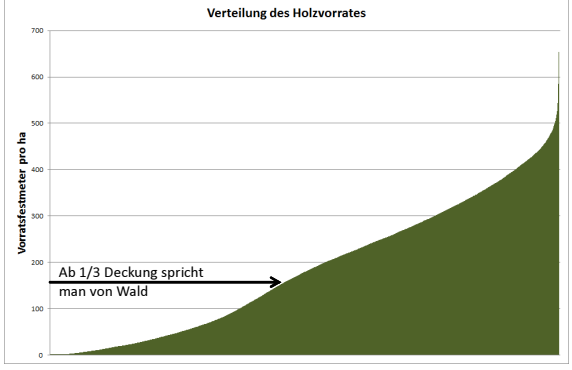
Nutzbarer Waldvorrat für EE
(Laub, Nadel, Laub/Nadel, Nadel/Laub)

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

Verteilung des Holzvorrates

Verteilung des Holzvorrates

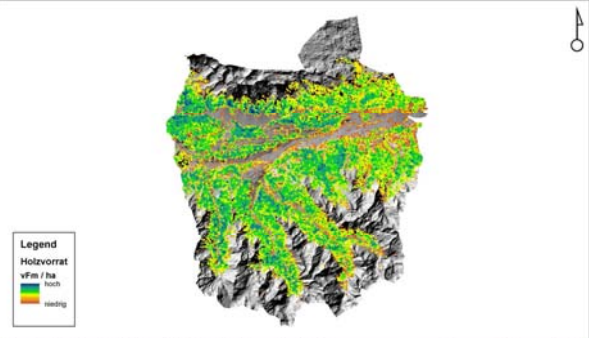


Ab 1/3 Deckung spricht man von Wald

Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

5.600.000 Vorratsfestmeter



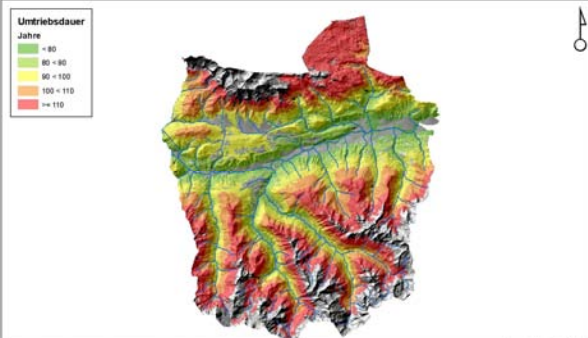
Legend Holzvorrat vFm / ha

- hoch
- niedrig

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung: GSG Zielgröße: 1 ha Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

Umtriebsdauer Ø 102 Jahre

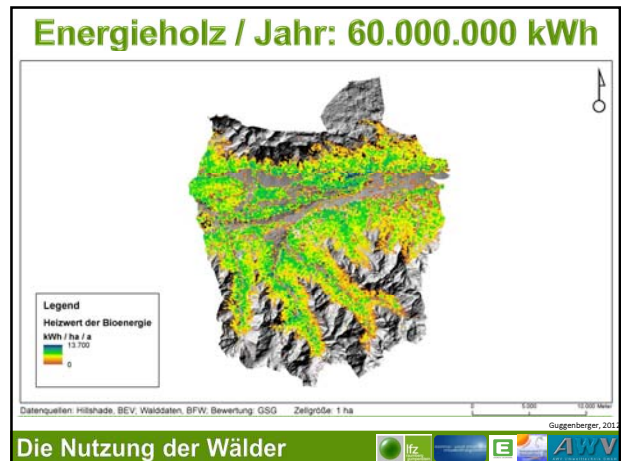
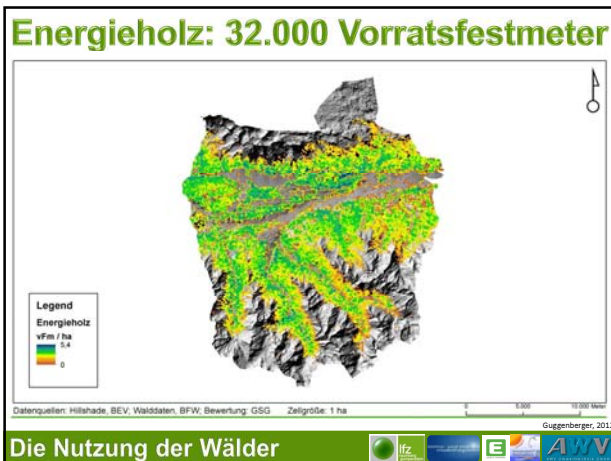


Umtriebsdauer Jahre

- < 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- 100 - 110
- >= 110

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung: GSG Zielgröße: 1 ha Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder

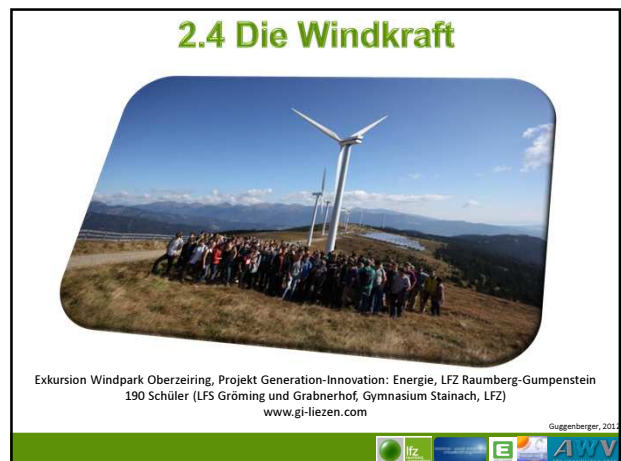


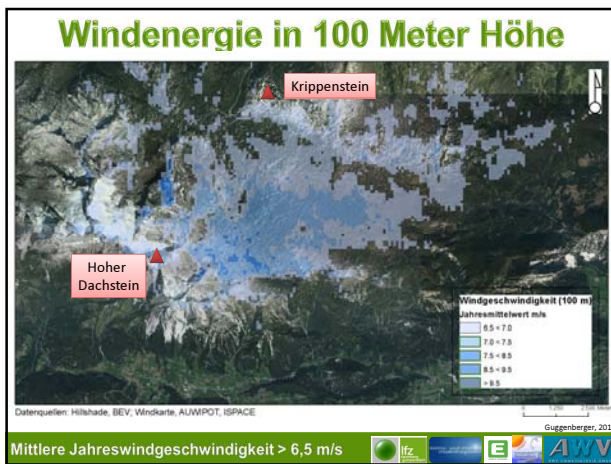
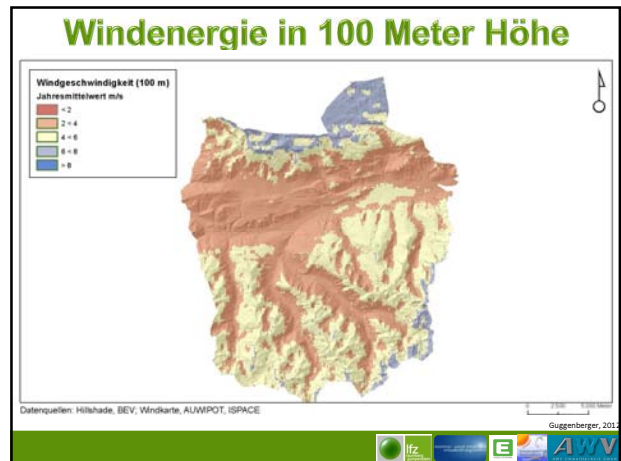
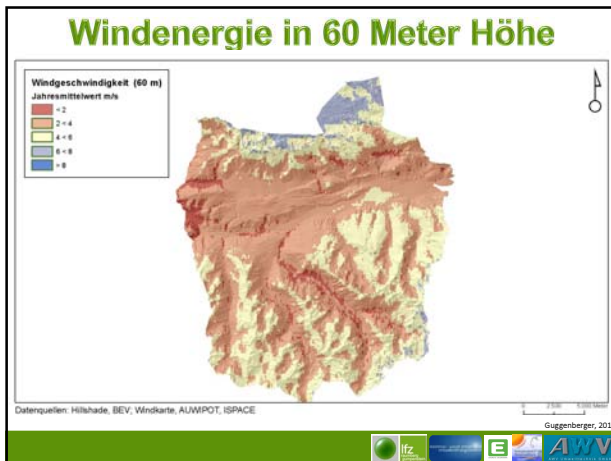
Zusammenfassung Wald

Technisches Potenzial	Energie jährlicher Gesamtzuwachs 254.000.000 kWh oder 170 % des derzeitigen Bedarfes
Reales Potenzial	Nutzung nach Modell 60.400.000 kWh oder 85% des zukünftigen Gesamtbedarfes
Ausnutzung Potenzial	Derzeitige Potentialausnutzung Gesamtbedarf Biomasse: 64.000.000 kWh 106% des verfügbaren Potentials

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Walddaten, BFW, Bewertung, GSG Zellgröße: 1 ha
Guggenberger, 2011

Die Nutzung der Wälder





Die Windkraft

Potenzial im Dachsteingebiet:

65 Meter: 33 Anlagen, Typ Vesta 66, 105.000.000 kWh a
100 Meter: 82 Anlagen, Typ Vesta 80, 330.200.000 kWh a

Guggenberger, 2011

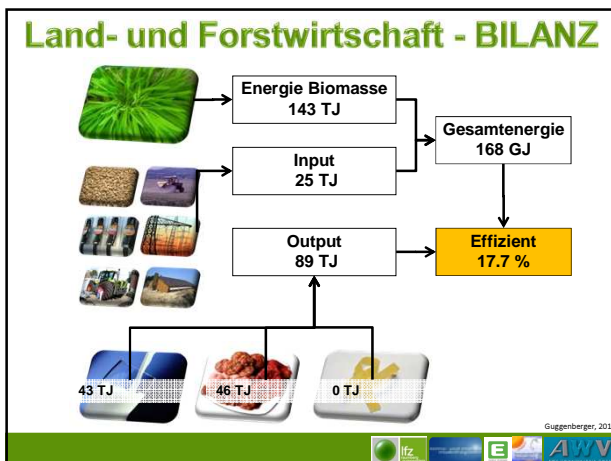
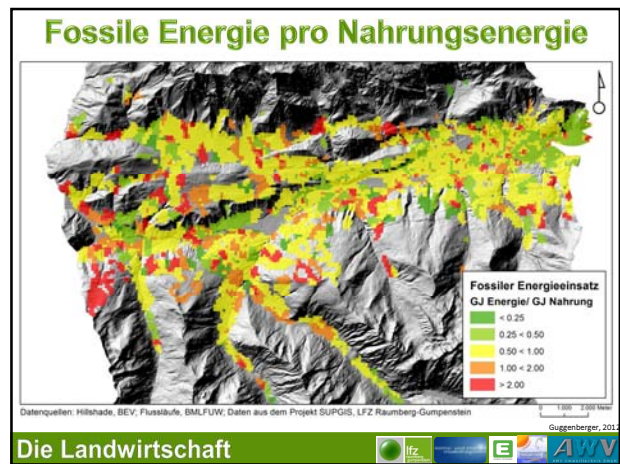
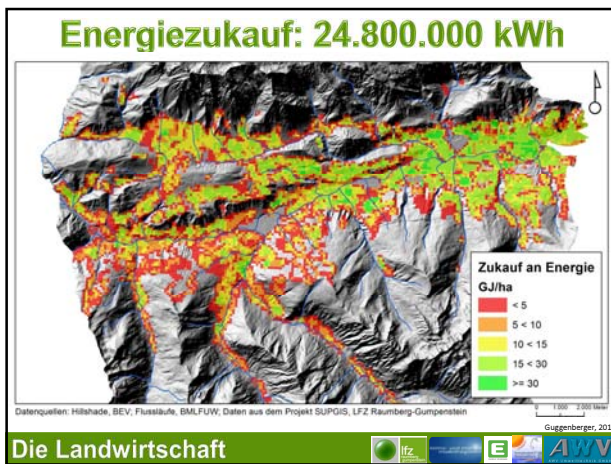
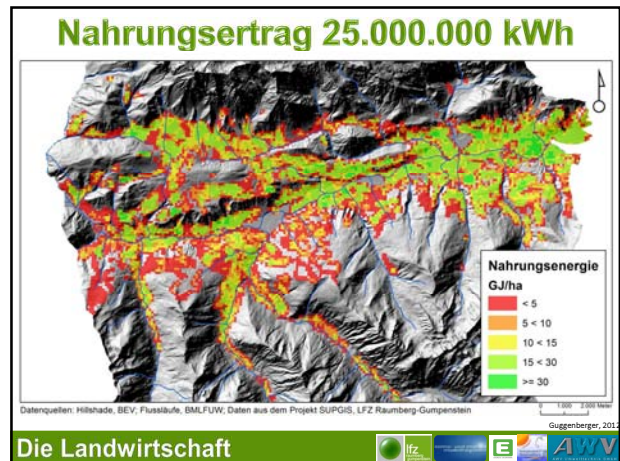
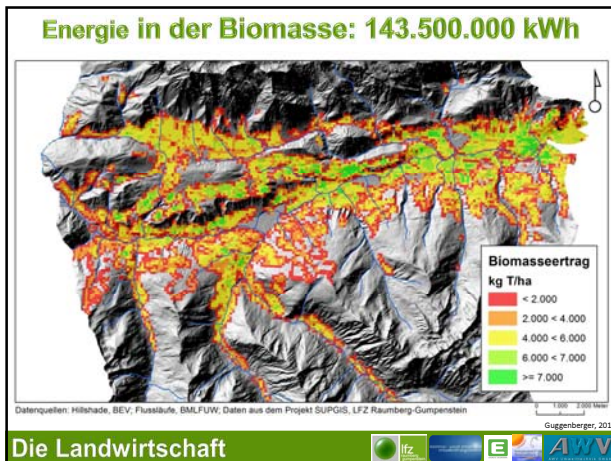
2.5 Geothermie

Potenzial direkt vom Stromangebot abhängig und deshalb nur im ökonomischen Verdrängungswettbewerb zu modellieren

Guggenberger, 2011

2.6 Nahrung

Guggenberger, 2011



Die Nahrungsenergie

Technisches Potenzial

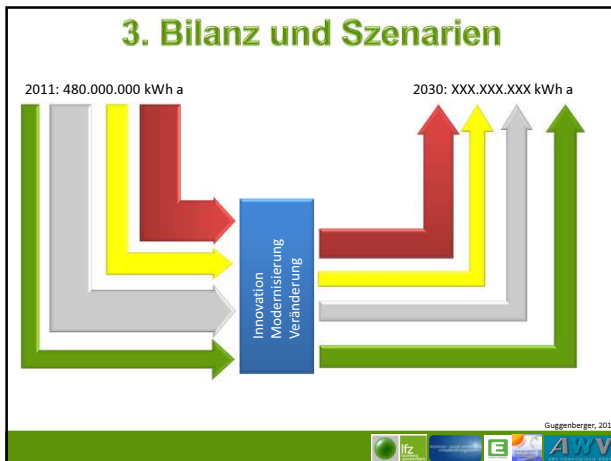
Jährliche Biomasseproduktion
143.000.000 kWh oder
30 % des derzeitigen Gesamtbedarfes

Reales Potenzial

Nahrungsproduktion
25.800.000 kWh oder
73 % des derzeitigen Nahrungsbedarfes

Datenquellen: Hilshede, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein
Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft



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 %

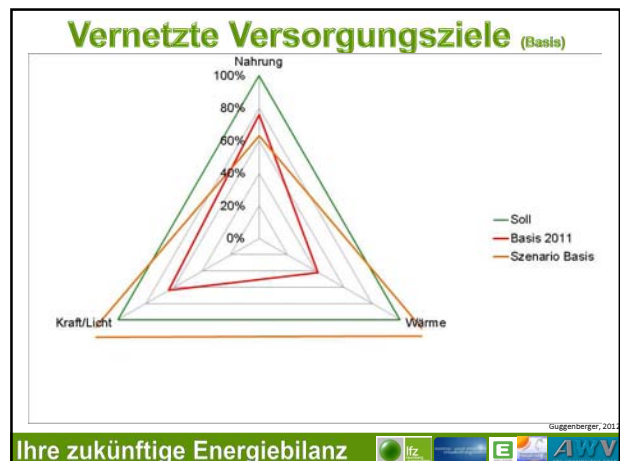
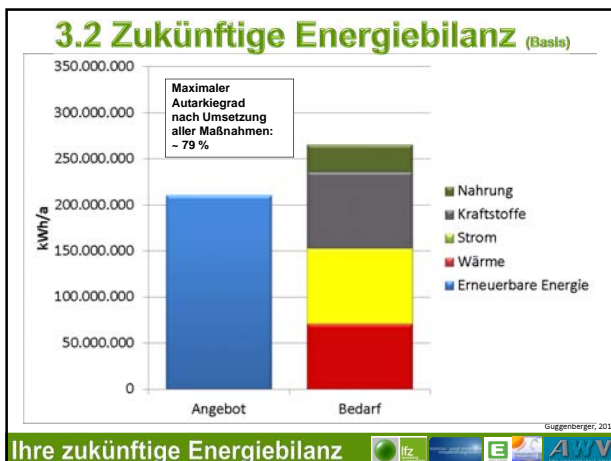
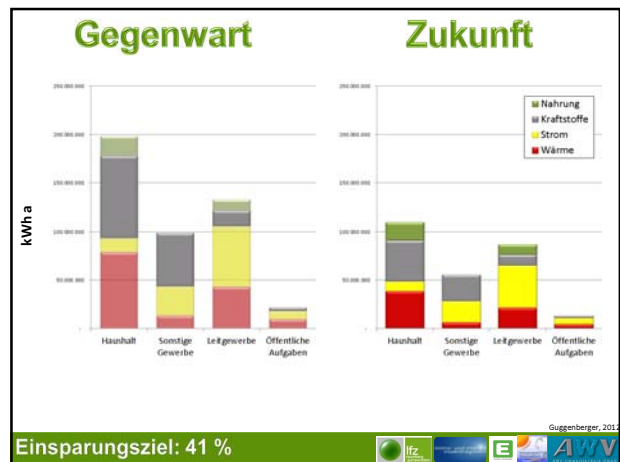
Guggenberger, 2011

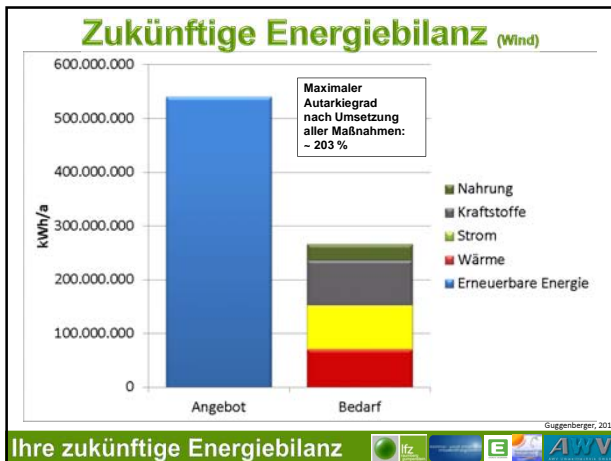
Eine mögliche Zukunft

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%	

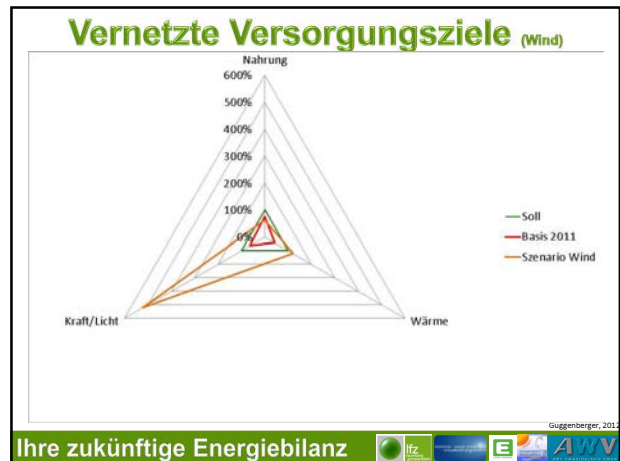
Einsparungsziel: 41 %

Guggenberger, 2011

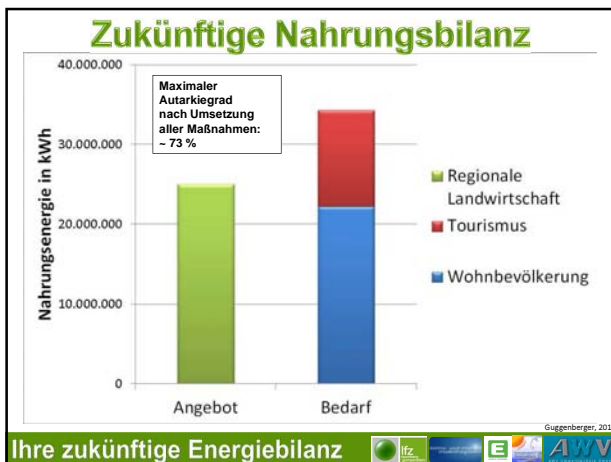




Ihre zukünftige Energiebilanz



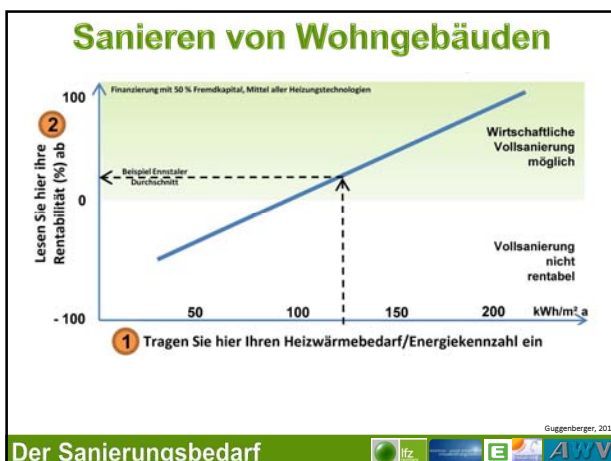
Ihre zukünftige Energiebilanz



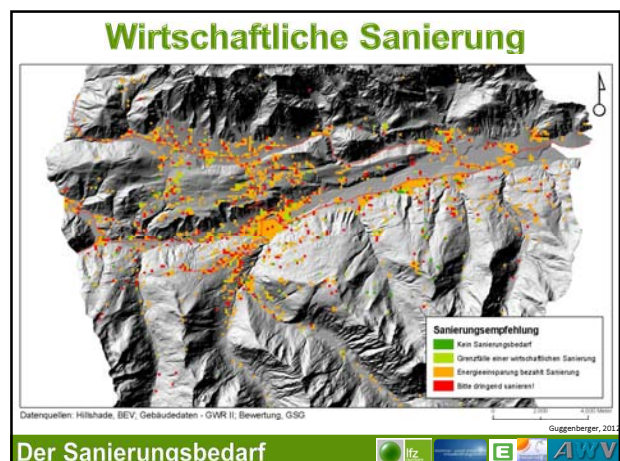
Ihre zukünftige Energiebilanz



Ihre zukünftige Energiebilanz



Der Sanierungsbedarf



Der Sanierungsbedarf

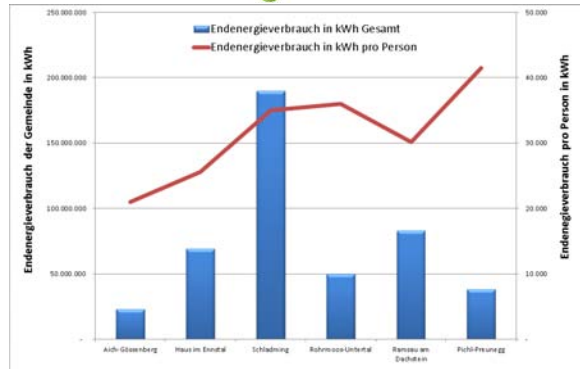
4. Gemeindevergleich



Guggenberger, 2011



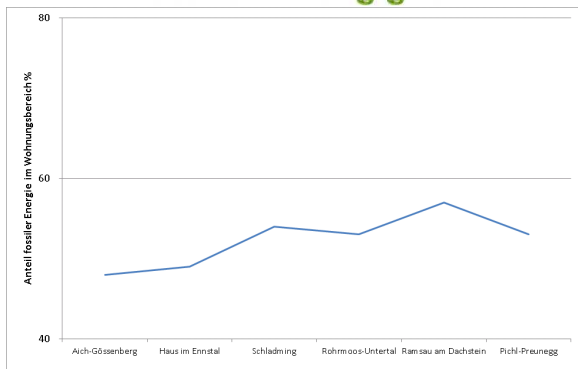
Endenergieverbrauch



Guggenberger, 2011



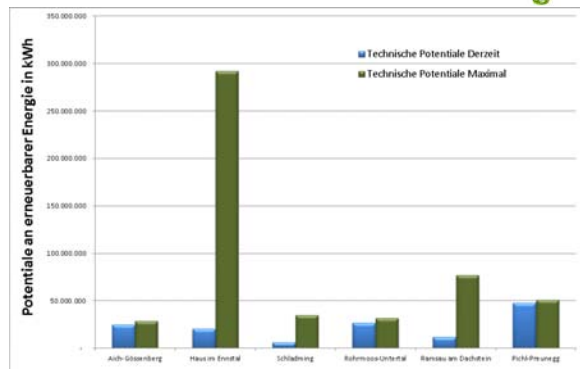
Fossile Abhängigkeit



Guggenberger, 2011



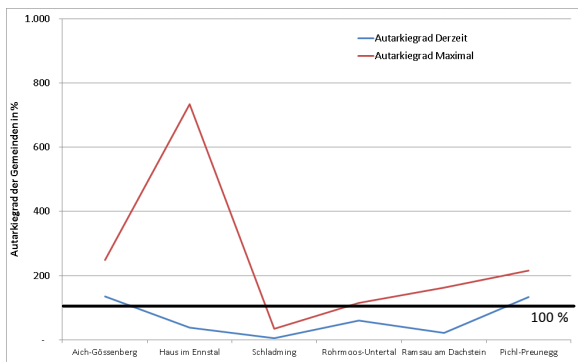
Potentiale an erneuerbarer Energie



Guggenberger, 2011



Autarkie



Guggenberger, 2011



5. Tabellen



Guggenberger, 2011



Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	3,0
Einwohner	n	14.235
Durchschnittsalter	Jahr	47
Anzahl PKW	n	8.613
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	103
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	369,3
Anteil fossiler Energie	%	53
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	452.822.092
pro Einwohner	kWh/a	31.810
Anteil fossiler Energie	%	66
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung			Gebäudenutzung	
Nutzung	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	64.483.288	32,5	Wohnen	3138
Warmwasser	14.071.788	7,1	Gewerbe	1238
Kraft/Licht	14.949.293	7,5	Sonstige	265
Mobilität	84.095.158	42,4	Gesamt	4641
Nahrung	20.808.342	10,5		
Summe	198.407.870	100,0		

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a		Energieart	Endenergie kWh/a	
		%			%
Haushalte	198.407.870	43,8	Wärme	144.165.588	31,8
Sonstige Gewerbe	99.121.589	21,9	Strom	117.551.952	26,0
Leitgewerbe	133.335.570	29,4	Kraftstoffe	158.210.797	34,9
Öffentliche Aufgaben	21.957.064	4,8	Nahrung	32.893.756	7,3
Summe	452.822.092	100,0	Summe	452.822.092	100,0

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a				Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	78.555.076	14.949.293	84.095.158	20.808.342	198.407.870	43,8
Sonstige Gewerbe	13.246.551	30.910.145	54.964.893	-	99.121.589	21,9
Leitgewerbe	42.834.702	62.458.030	15.957.425	12.085.414	133.335.570	29,4
Öffentliche Aufgaben	9.528.259	9.234.484	3.193.321	-	21.957.064	4,8
Summe	144.165.588	117.551.952	158.210.797	32.893.756	452.822.092	
	31,8	26,0	34,9	7,3		
Fossile Endenergie						
Nutzergruppe	kWh/a			Summe	%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe			
Haushalte	43.199.696	6.475.806	84.515.289	134.192.791	46,5	
Sonstige Gewerbe	7.768.821	12.982.261	54.964.893	75.735.975	27,4	
Leitgewerbe	24.354.588	26.232.372	15.957.425	66.544.385	24,1	
Öffentliche Aufgaben	4.636.938	3.878.483	3.193.321	11.708.742	4,2	
Summe	75.344.105	45.688.439	155.441.607	276.473.150		
	27,3	16,5	56,2			

Guggenberger, 2011



Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	1.793.326	992.291	89.785	38	2.881.401	1,2
Handwerk	3.605.358	10.860.149	3.894.044	63	18.359.550	7,6
Bau-Erdbewegung-Transport	2.932.805	9.714.078	42.637.624	64	55.294.508	22,8
Tourismus/Gastronomie	42.834.702	25.018.030	6.271.985	57	74.124.716	30,6
Dienstleistung/Handel	4.013.582	6.699.356	2.262.351	58	12.975.289	5,4
Lebensmittelbe/-verarbeitung	600.480	278.964	91.920	69	971.364	0,4
Kommunaler Energiebedarf	3.452.899	3.380.126	1.513.321	53	8.346.347	3,4
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	6.076.360	5.854.357	1.680.000	39	13.610.717	5,6
Sonstige	295.000	362.850	2.360.000	48	3.017.850	1,2
Landwirtschaft	-	2.002.459	3.629.188	-	5.631.626	2,3
Überregionale Wirtschaft	-	37.440.000	9.685.440	-	47.125.440	19,4
Summe	65.610.512	74.115.639	480		242.328.809	

Guggenberger, 2011



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie			
	Technisches kWh	Nutzbares Anteil %	Menge kWh	Realisiert Anteil % Menge kWh
Forstwirtschaft	60.400.000	100	60.400.000	100 60.400.000
Kleinwasserkraft	75.200.000	100	75.200.000	100 75.200.000
Großwasserkraft	-	-	-	- -
Sonnenenergie	49.834.963	100	49.834.963	5 2.491.748
Windkraft	330.200.000	100	330.200.000	- -
Summe	515.634.963	100	515.634.963	27 138.091.748

Guggenberger, 2011



Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	59,2	59,2	42,8
Strom %	366,1	366,1	65,0
Nahrung %	76,2	76,2	76,2
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	120,2	120,2	86,8
Strom %	523,0	523,0	92,9
Nahrung %	84,6	84,6	84,6

Guggenberger, 2011



6. Strategiefelder, Analyse, Zusammenfassung



Guggenberger, 2011



Strategiefelder

	Stärken	Schwächen
Chancen	Wo sind wir gut und was können wir daraus machen?	Welche Chance hilft uns die Schwäche zu überwinden?
Risiken	Welches Risiko können wir mit unseren Stärken ausschalten?	Was müssen wir unbedingt ändern?

Guggenberger, 2011



Strategiefelder

	Stärken	Schwächen
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> Die Region verfügt, wie bei Großereignissen bewiesen, über starke Leitfiguren, die auch eine Energiewende anführen können. Es sind alle Formen der erneuerbaren Energieproduktion vorhanden. Bei Vollausslastung ermöglichen diese, nach Umsetzung der Einsparungsmaßnahmen eine regionale Autarkie. 	<ul style="list-style-type: none"> Eine Dämmoffensive fördert die Wirtschaft, schafft Arbeitsplätze und korrigiert die mangelnde Gebäudequalität. Unsere Zukunftsplanung führt nur zu Projekten die wir auch regional absichern können.
Risiken	<ul style="list-style-type: none"> Die Anbindung der Randlagen wird durch kleine Mobilitätskonzept kompensiert Der Ansiedlungsanreiz für energieschwache Wirtschaftszweige reduziert die Abhängigkeit vom Tourismus. Unsere Energiepotentiale sichern die Arbeitsplätze und wirken damit der Abwanderung entgegen. 	<ul style="list-style-type: none"> Die allgemeine Mutlosigkeit des einzelnen Bürgers bei der Bewältigung großer Aufgaben wird durch Gemeinschaftsprojekte reduziert. Das Generationsdenken wird durch Partnerverträge gefördert.

Guggenberger, 2011

