



lfz
raumberg
gumpenstein

Lehr- und Forschungszentrum
Landwirtschaft
www.raumberg-gumpenstein.at

Zwischenbericht III

Projekt Nr./Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. 100310

Steuerungs- und Optimierungssystem für die nachhaltige Nahrungs- und Energieversorgung sozialer Gesellschaften

**Teilbericht III:
Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren
Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich
geprägten Kulturlandschaft
der Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen**

Projektleitung:

Mag. Thomas Guggenberger MSc., LFZ Raumberg-Gumpenstein

Projektpartner:

Klima & Energiefond, Modellregion Eisenwurzen
Energieagentur Steiermark Nord, 8940 Weißenbach bei Liezen
AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz

Projektlaufzeit:

2008 – 2012



lebensministerium.at

www.raumberg-gumpenstein.at

Projektbezug

Das Ziel des Forschungsprojekts „Steuerungs- und Optimierungssystem für die nachhaltige Nahrungs- und Energieversorgung sozialer Gesellschaften“ ist die Entwicklung von Werkzeugen zum laufenden Monitoring der Konkurrenzsituation zwischen der Nahrungsproduktion und allen weiteren Verwendungsarten von landwirtschaftlichen Rohstoffen bzw. deren Basis in der österreichischen Kulturlandschaft.

Im Rahmen des Projektes wird eine feingliedrige nationale Analyse dieser Fragestellung durchgeführt. Diese Analyse berücksichtigt sowohl die räumlichen Aspekte im Stofffluss bzw. Stoffaustausch als auch eine numerische Analyse, welche die maximal möglichen Umwandlungskapazitäten beschreibt. Das gesamte Konzept mit allen wissenschaftlichen Aspekten wird im Abschlussbericht des Projektes dargestellt.

Für die nationale Analyse stehen die landwirtschaftlichen Daten vollständig zur Verfügung. Diese wurden bereits in ein komplexes landwirtschaftliches Bewertungsmodell eingearbeitet und im Rahmen des Projektes AGROGEO abgehandelt. Um eine Diversifizierung der nationalen Ergebnisse zu erreichen, wurde das Projekt in den Erhebungsprozess mehrerer Klima- und Energiemodellregionsprojekte eingebunden. Der Abschlussbericht des Projektes BIOSPACEOPT, räumlich im oberösterreichischen Sauwald angesiedelt, liegt bereits vor. Mit diesem Teilbericht wird die Datenlage der Klima- und Energiemodellregion EISENWURZEN als Foliensammlung dargestellt. Diese Daten fließen in die Gesamtmodellierung ein. Diese Kleinregion ist insofern besonders interessant, da sie in ihrem Kern mit der Metallindustrie in Altenmarkt und St. Gallen einen starken Agglomerationsraum aufweist, der von einer weitläufigen Kulturlandschaft mit zum Teil sehr extensivem Charakter eingeschlossen wird.

Zusammenfassung der Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Der derzeitige Gesamtenergieverbrauch der Region Eisenwurzen liegt bei 283 Millionen kWh. Diesem Verbrauch steht eine maximal denkbare Gesamtproduktionsmenge von 782 Millionen kWh gegenüber. Die Region verfügt also technisch über das 2,8-fache ihres eigenen Energiebedarfes. Die bedeutendste Einzelenergiequelle sind die Großwasserkraftwerke entlang der Enns. In drei Werken werden 492 Millionen kWh produziert, 78 Millionen kWh davon können in der Region praktisch genutzt werden. Die regionale Kleinwasserkraft erzeugt zusätzlich jährlich eine Strommenge von 46 Millionen kWh. Die Gesamtsumme von 124 Millionen kWh übersteigt den derzeitigen Strombedarf von 112 Millionen kWh. Im Bereich der Wärmeproduktion wurde im Jahr 2012 nach verschiedenen Modellen ein Endenergiebedarf von 112 Millionen kWh berechnet. Wärme kann in der Region primär aus Biomasse gewonnen werden. Auf den Waldflächen der Region stehen derzeit 13,3 Millionen Festmeter Holz. Der jährliche Gesamtenergiezuwachs beträgt 650 Millionen kWh davon könnten 176 Millionen kWh, das sind 29,4%, als Energieholz genutzt werden. Da große Waldgebiete in der Region aber weder in lokalem Besitz sind noch lokal verwertet werden können, sinkt das Biomassepotenzial auf etwa 101 Millionen kWh. Das entspricht 92 % des derzeitigen Gesamtenergiebedarfes. Die Region ist durch ihre komplexe topographische Struktur in der Nutzung der Sonne benachteiligt. Das Angebot an Sonnendächern beträgt etwa 60.000 m². Auf diesen Dächern kann eine Energiemenge von 11.9 Millionen kWh erzeugt werden. Noch gar nicht genutzt wird das Windkraftpotenzial, welches an zumindest zwei Standorten in Summe ein Flächenpotenzial für den Aufbau von 16 Windkraftanlagen bieten würde. Dieses Potenzial würde zusätzlich rund 56 Millionen kWh bringen. Die Landwirtschaft erzeugt pro Jahr Nahrungsenergie (vor allem Milch und Fleisch) mit einem Gesamtenergiegehalt von 9,8 Millionen kWh. Diese Energiemenge überschreitet den regionalen Nahrungsenergiebedarf von 9,5 Millionen kWh geringfügig. Der größte Energieverbraucher der Region ist das Leitgewerbe. Dieses bietet in drei Werken, die der Metall- und Kunststoffindustrie zugeordnet werden können, etwa 1.000 Arbeitsplätze, benötigt dafür aber 57,2 % des regionalen Gesamtenergiebedarfes. Die privaten Haushalte folgen der Leitindustrie mit einem Anteil von 32,7 %. Das Kleingewerbe benötigt 8,7 %

auf die öffentlichen Aufgaben der Gemeinde fallen noch 1,4 %. Der größte Anteil der Energie wird in der Form von Wärme benötigt. Dafür müssen jährlich Energieträger mit einem Endenergiewert von 112 Millionen kWh verwertet werden. Kraft und Licht benötigen ebenfalls eine Energiemenge von 112 Millionen kWh. Für die Mobilität müssen 49 Millionen kWh an Endenergie bereitgestellt werden. Insgesamt ist die fossile Abhängigkeit gering. Je nach gewählter Methode (mit nationalem Strommix oder regionaler Eigenversorgung) beträgt der Gesamtanteil an fossiler Energie 36 bzw. 31%, ohne den Mobilitätsbedarf nur 31 bzw. 15%.

Strategische Empfehlungen an die Region

	Stärken	Schwächen
Chancen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Region verfügt über einen Agglomerationsraum, der den Menschen eine hohe Anzahl an Arbeitsplätzen bietet. Das größte Unternehmen hat auch einen technischen Zugang zu hohen Mengen an Strom, der in Blickweite erzeugt wird. • Es sind alle Formen der erneuerbaren Energieproduktion vorhanden. Bei Vollauslastung ermöglichen diese nach Umsetzung der Einsparungsmaßnahmen eine regionale Autarkie und würden sogar Überschüsse erzeugen. • Der hohe Eigenanteil an erneuerbarer Energie wirkt positiv auf den Klima- & Energieschutz. • Die Landwirtschaft verfügt über fundierte natürliche Grundlagen, die allerdings mittelfristig einem Risiko ausgesetzt sind. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Dämmoffensive fördert die Wirtschaft, schafft Arbeitsplätze und korrigiert die mangelnde Gebäudequalität. • Wir stoppen den Leistungseinbruch in der Landwirtschaft und orientieren uns an standortgerechten Produktionsniveaus. • Das forstwirtschaftliche Potenzial liegt oft nicht in unseren Händen. Wir müssen gute Partnerschaften zu den großen Grundbesitzern schmieden.
Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anbindung der Randlagen wird durch kleine Mobilitätskonzepte kompensiert • Der Ansiedlungsanreiz für energiewirtschaftliche Wirtschaftszweige reduziert die Abhängigkeit von der Metallindustrie. • Unsere Energiepotentiale sichern die Arbeitsplätze und wirken damit der Abwanderung entgegen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Altersdurchschnitt der Region ist hoch. • Die allgemeine Mutlosigkeit des einzelnen Bürgers bei der Bewältigung großer Aufgaben wird durch Gemeinschaftsprojekte reduziert. • Das Generationsdenken wird durch Partnerverträge gefördert.

Teilergebnisse der Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Wärmeversorgung: Gemeinsam mit dem Strombedarf dominiert die Wärmeenergie den regionalen Energiebedarf der Klima- & Energiemodellregion Eisenwurzen. Der Gesamtenergiebedarf der Wärme beträgt 39,7 % des Gesamtenergiebedarfes. Der größte Wärmebedarf besteht im regionalen Leitgewerbe, der metall- und kunststoffverarbeitenden Industrie. Sie benötigt 51% der Wärmeenergie. Die privaten Haushalte benötigen 37%, das Kleingewerbe 9% und die kommunalen Aufgaben 3%. Der fossile Anteil im

Wärmebereich im Leitgewerbe strebt, soweit es sich nicht um aus Strom umgewandelte Wärme handelt, gegen 100%. Die Haushalte beziehen ihre Wärme im Schnitt zu 66% aus der Biomasse. Die Umwandlung erfolgt in Kleinanlagen oder durch bäuerliche Nahwärmenetze. In der Gemeinde Weißenbach an der Enns wird dabei mit 87% der größte Autarkiegrad erreicht. Die Wärmenachfrage der Haushalte könnten auf jeden Fall regional gedeckt werden. Industrielle Wärme steht erst nach konkreten Nutzungsvereinbarungen zwischen den Großwaldbesitzern und dem regionalen Leitgewerbe bereit.

Stromversorgung: Das regionale Stromangebot übersteigt den Bedarf um ein Vielfaches. Autarkie berücksichtigt aber nicht nur das Angebot sondern auch dessen Nutzbarkeit. In der Klima- & Energiemodellregion Eisenwurzen werden in drei Enns-Kraftwerken im Jahresschnitt 492 Millionen kWh an Strom erzeugt. Durch die technische Anbindung der Firma Georg Fischer in Altenmarkt erhält die Region einen Zugang zu ihrem eigenen Strompool und kann so fast 16% der Großwasserkraft nutzen. Zudem besteht eine große Anzahl von Kleinwasserkraftwerken, die bereits errichtet sind oder ein nennenswertes Planungsstadium erreicht haben. Zusätzlich steht noch das regionale Windkraftpotenzial zur Verfügung. Definiert durch eine mittlere Jahreswindgeschwindigkeit von mindestens 6,5 Meter pro Sekunde in 100 Meter Höhe über dem Geländeprofil können aus der österreichischen Potenzialkarte AUWIPOT zwei Standorte definiert werden. Der erste Standort ist der von den Haller Mauern in Richtung Nord-Osten verlaufende Grat des großen Leckerkogels bis zum Großen Maiereck. Der zweite Standort befindet sich in der Gemeinde Wildalpen und betrifft das gegen Osten ansteigende Gebiet des Hochschwabs. Die Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen ist bereits heute unabhängig von Stromimporten und könnte bei einem Vollausbau etwa 54 Millionen kWh an Strom aus Wind- und Wasserkraft exportieren.

Kraftstoffe/Mobilität: Der öffentliche Verkehr in der Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen wird vor allem mit Linienbussen realisiert. Im Zeitraum zwischen 5:00 und 20:00 wird die Hauptachse (Liezen – Adtmont – Hieflau – Land- St. Gallen – Altenmarkt) von 12 Verbindungen befahren. In die größte Seitenachse, das ist die Gemeinde Wildalpen führen pro Tag 4 Verbindungen. Die bestehende Bahntrasse durch die Region steht nicht mehr für den Personalverkehr zu Verfügung.

Haushalte: Der Energieverbrauch der Haushalte wird durch den Wärmeverbrauch dominiert. Aus der Analyse der Wohnobjekte im Gebäude- und Wohnungsregister II der Gemeinden kann ein hoher Sanierungsbedarf der Gebäudehüllen abgeleitet werden. Der derzeitige, mittlere Heizwärmebedarf liegt bei 105 kWh pro m² und Jahr. Die Nettogrundfläche der rund 6.200 Einwohner in der Region liegt bei insgesamt 406.000 m². Pro Person steht eine Wohnfläche von 65 m² zur Verfügung. Der Heizwärmebedarf ist somit hoch, wird aber oft durch die Verwendung von regionaler Biomasse gedeckt. Von etwa 1.700 Wohnobjekten in der Region müssen in den nächsten 20 Jahren 1.500 saniert werden. Deren Sanierung wird jährlich mindestens 7 Millionen Euro kosten. Bei weiter steigenden Energiepreisen beträgt die Refinanzierungszeit rund 16 Jahre. Getrieben durch die komplexe Topographie und die Defizite des Mobilitätskonzeptes brauchen private Haushalte in der Region etwa 3.800 PKWs. Damit werden in der Region mindestens 55 Millionen km pro Jahr zurückgelegt.

Allgemeines Gewerbe: Die Region verfügt über etwa 1.800 Arbeitsplätze, wovon 1.000 auf das Leitgewerbe entfallen. Weitere Arbeitsplätze ohne hohen Energiebedarf finden wir in den verschiedensten Dienstleistungssparten, dem Tourismus und im kleineren Gewerbe. Mit einer starken Frequenz an Wechselwirkungen zwischen dem Leitgewerbe und der Industrie darf gerechnet werden.

Leitgewerbe Metall und Kunststoffindustrie: An den Standorten Altenmarkt und in St. Gallen finden sich mehrere Unternehmen der Metall- und Kunststoffindustrie. Deren Kompetenz liegt in der Erzeugung von Bauteilen, Werkzeugen und verschiedensten Konsumgütern. Für die Herstellung werden zum Teil Primärstoffe wie Aluminium, Magnesium und Kunststoffe umgeformt und einer mehr oder weniger intensiven Nachbearbeitung durch Fräsen, Pressen, ... zugeführt. Der Energiebedarf stammt deshalb von der Wärmeerzeugung und den Antrieb der verschiedenen Maschine. Pro Arbeitsplatz werden rund 180.000 kWh, das ist der Gesamtenergieverbrauch von 4 Einwohnern der Region, verbraucht. Das Leitgewerbe ist

das Kernelement der Region. Es bringt durch seine eigene fossile Abhängigkeit starke Risiken in die Region. Zugleich sichert es aber als größter regionaler Kompetenzträger die Zukunft der Energiewende. Das Leitgewerbe hat bedeutenden Zugang zur Wasserkraft und kann starker Verhandlungspartner für regionale Entwicklungen sein. Im Rahmen des regionalen Energiekonzeptes muss das Leitgewerbe eingebunden werden.

Öffentliche Aufgaben: Die Gemeinden übernehmen in der Region die gesetzlich vorgegebenen Aufträge. Der dafür anfallende Energiebedarf beträgt pro Jahr rund 4 Millionen kWh. 51 % der Energie werden für die Beheizung öffentlicher Gebäude und 34% für die Beleuchtung sowie für den Betrieb der Abwasserversorgungsanlagen verwendet. Der Energieverbrauch pro Einwohner schwankt in der Region zwischen 400 und 1.500 kWh. Als eigenständiger Wirtschaftskörper wird jede Gemeinde in den kommenden Jahren verschiedenen Optimierungen durchführen. Im Rahmen des regionalen Entwicklungskonzeptes für eine Energiewende müssen aber vor allem die Öffentlichkeitsaufgaben erledigt werden. Der Focus liegt dabei vor allem bei der Aktivierung der Haushalte.

Land- und Forstwirtschaft: Im Projektgebiet der Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen bewirtschaften 165 landwirtschaftliche Betriebe eine Fläche von 1.920 ha. Bei einer mittleren Betriebsgröße von etwas mehr als 11 ha dominiert die Grünlandwirtschaft. Die teilweise guten Ertragslagen dienen als Basis für die Produktion von Milch und Fleisch. Der Tierbestand beträgt im Jahr 2010 insgesamt 2.100 Großvieheinheiten (GVE). Pro ha werden 1.1 GVE gehalten, weshalb die Bewirtschaftung als extensiv und schonend bezeichnet werden kann. Die abgelieferte Milchmenge aus der Region beträgt 2.496 Tonnen. Werden alle bereits erwähnten Parameter mit dem Erfassungsjahr 2003 verglichen, entsteht ein klares Bild über die Landwirtschaft. Mit Ausnahme einer leichten Konzentrationserhöhung im Tierbestand befindet sich die Landwirtschaft in einer leichten Schrumpfungsphase. Die betrifft vor allem die Anzahl der Betriebe und deren Intensität. Mit 12 % am stärksten eingebrochen ist der arbeitsintensive Zweig der Milchproduktion. Deutlich zugenommen haben die kleinen Wiederkäuer wie Schafe und Ziegen. Noch ist die Landwirtschaft in ihrer Betriebsanzahl und Leistung weitgehend stabil, was wohl auch auf die Chancen im Nebenerwerb zurückzuführen ist. Allerdings breitet sich aus der, von landwirtschaftlichen Betrieben fast entleerten Gemeinde Wildalpen ein Reduktionstrend in Richtung Gams bei Hieflau und Palfau aus. Hier sollt kräftig gegengesteuert werden!

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



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 Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

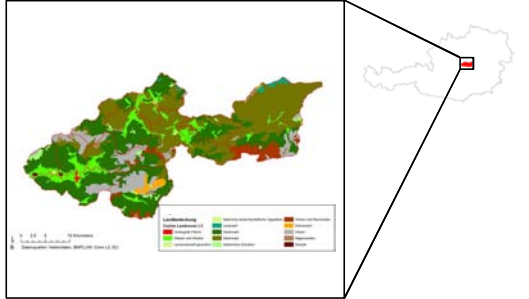
Studienpartner:




- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWW Umwelttechnik, 8982 Tauplitz





Land- und forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Das Untersuchungsgebiet



Land- und Forstwirtschaftliche Kulturlandschaft Hierarchische Bezugsstrukturen





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 Kommunalenergiebedarf
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: 58.500 ha
Einwohner: 6.200

Objekte
Wohnobjekte: 1.732
Gewerbeobjekte: 281
Sonstige: 190
Aktiv genutzt: 2.326
Nettogrundfläche: ~40 ha

Gewerbe
Leitgewerbe ist die verarbeitende Industrie im Bereich Metall, Kunststoff und Holz mit den angeschlossenen Gewerbegruppen

Naturraum
Das Untersuchungsgebiet ist ident mit dem Naturpark Steirische Eisenwurzen

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

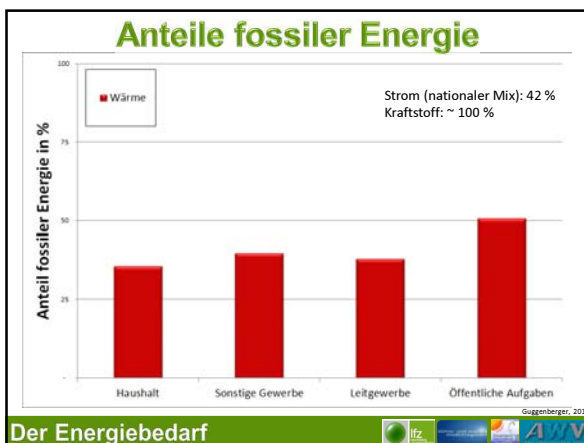
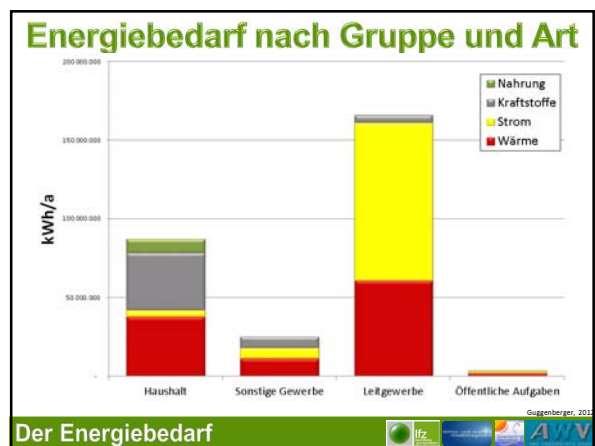
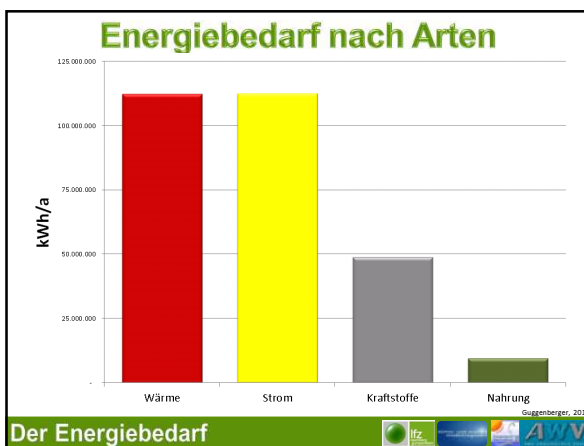
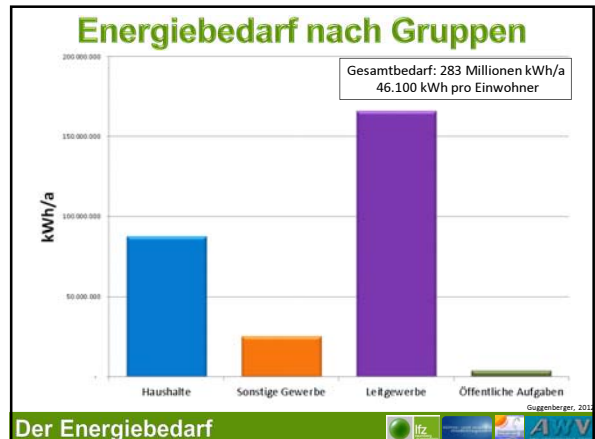
Leitgewerbe

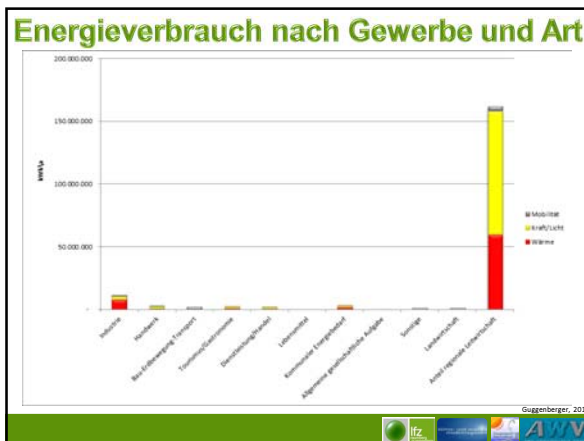
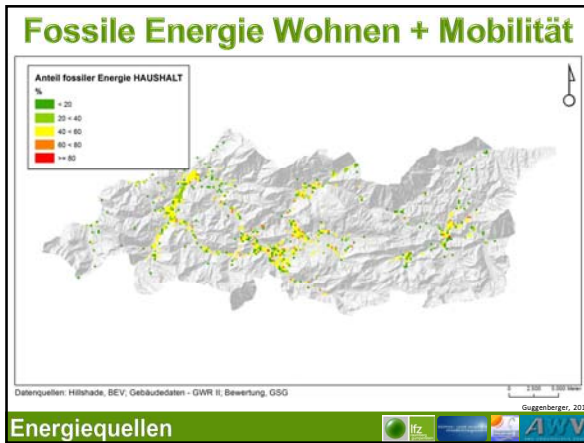
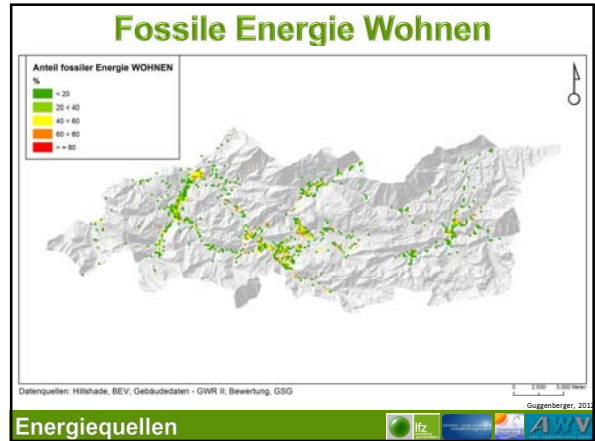
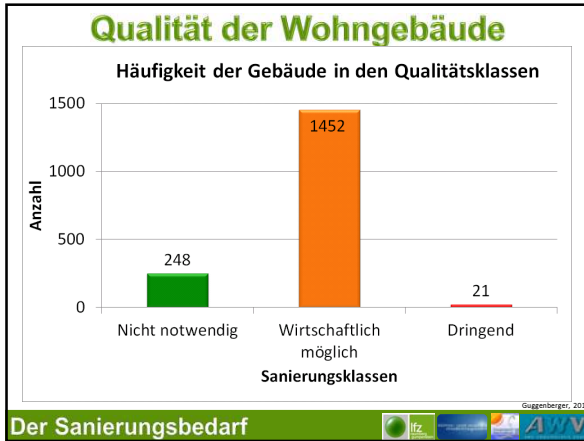
- Befragung der Großverbraucher

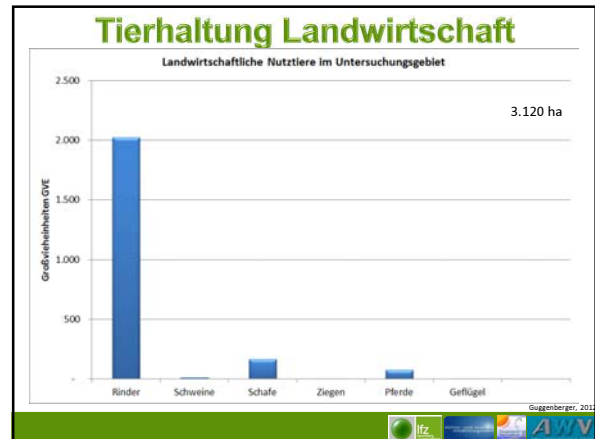
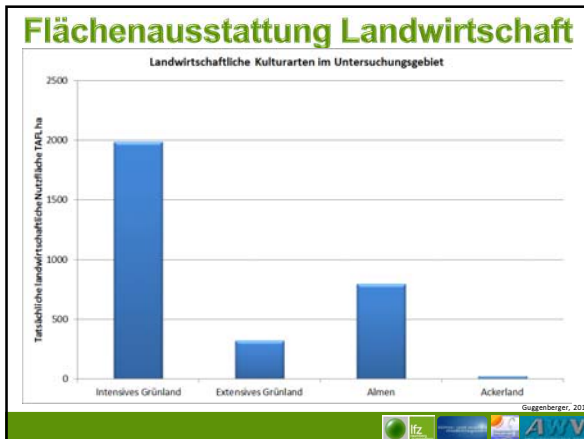
Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012



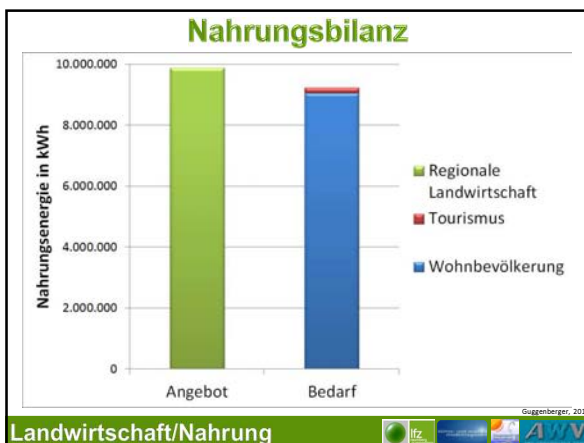
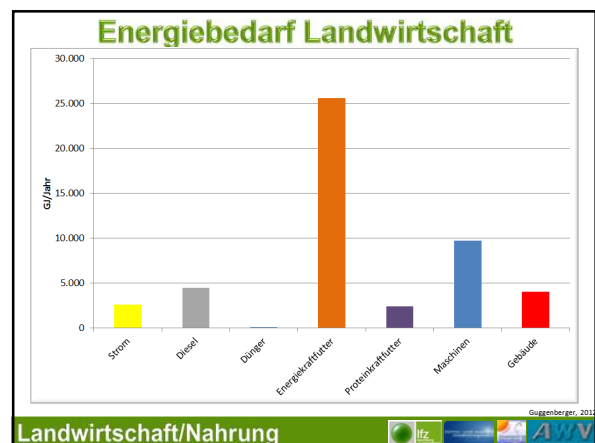


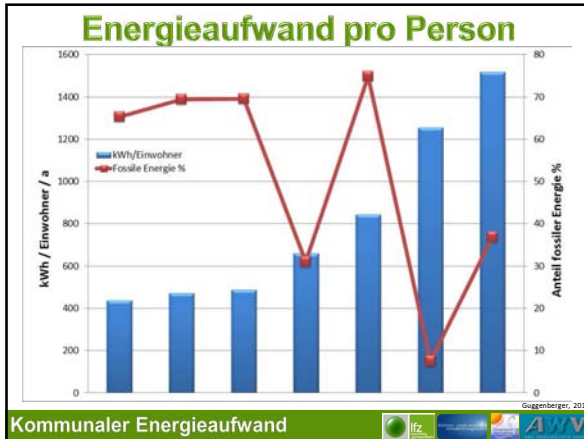


Teilnahme am Umweltprogramm

Maßnahme	Fläche (ha)
ÖPUL Maßnahmen Fläche	
Biologische Landwirtschaft	1.023
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen	1.019
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfütter- und Grünlandflächen	870
Mahd von Steiflächen	308
ÖPUL Maßnahmen artgerechte Tierhaltung	
Weidehaltung bei Kühen	748
Weidehaltung bei weiblichen Jungrindern	310
Weidehaltung bei männlichen Rindern	236
Weidehaltung bei Kalbinnen	193
Weidehaltung bei Schafen und Ziegen	122
Alpung und Behirtung	
Alpung und Behirtung	701
Behirtung	301

Guggenberger, 2012

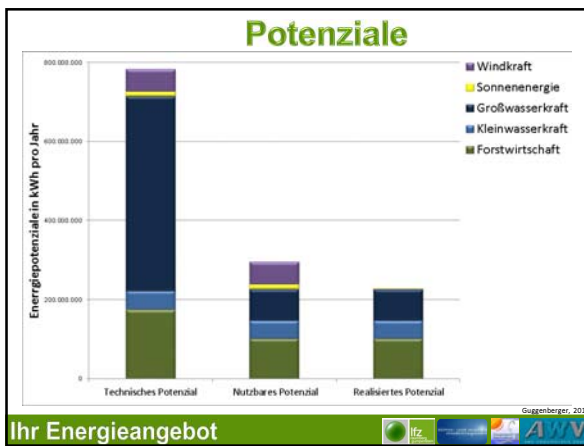




2. Das Energieangebot

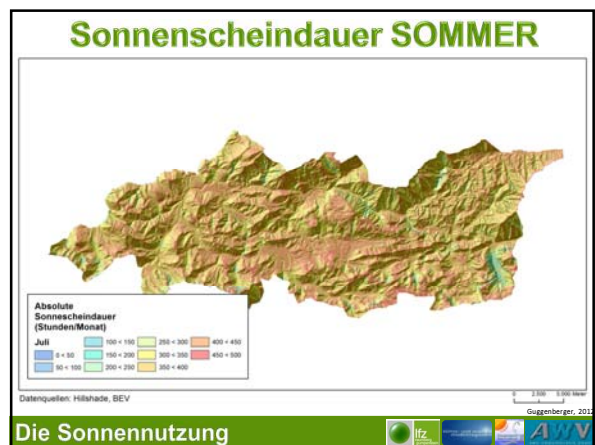
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

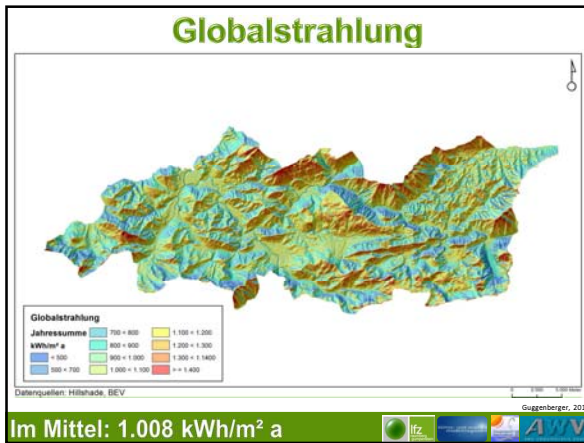
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



2.1 Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung



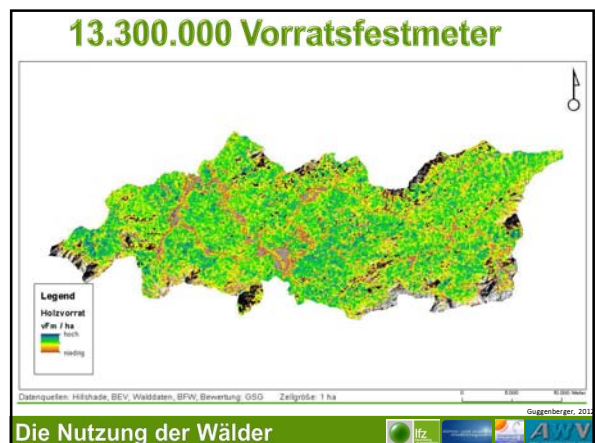
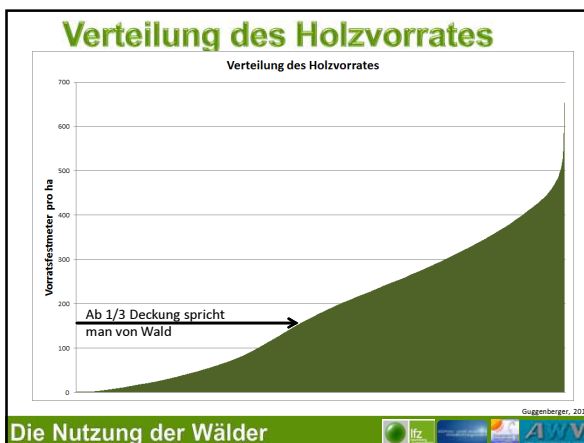
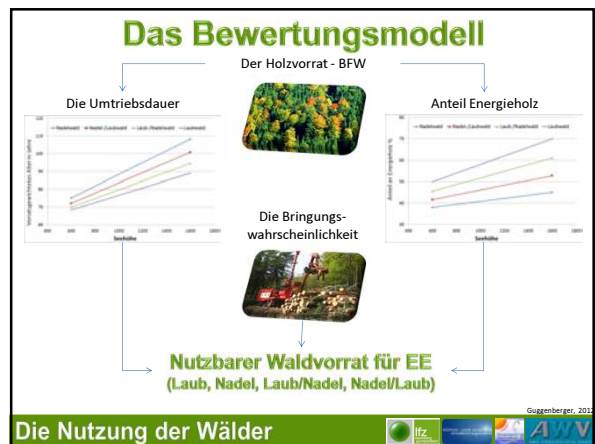


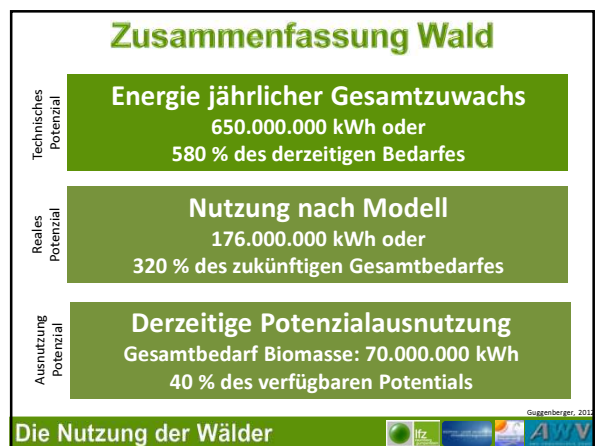
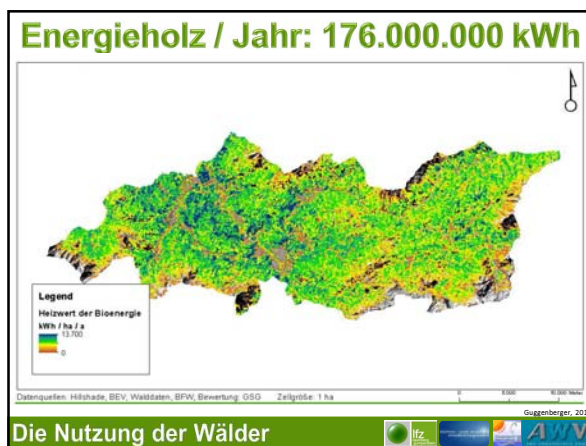
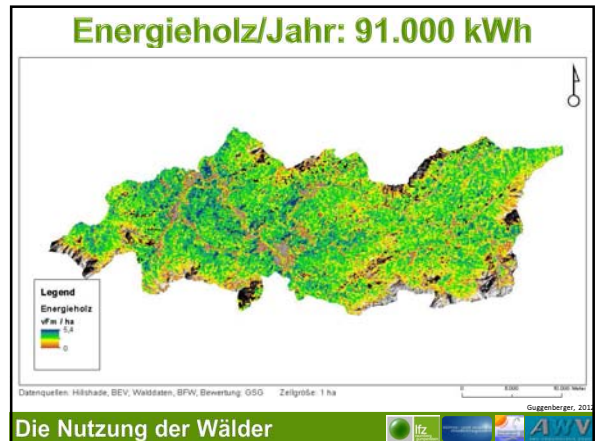
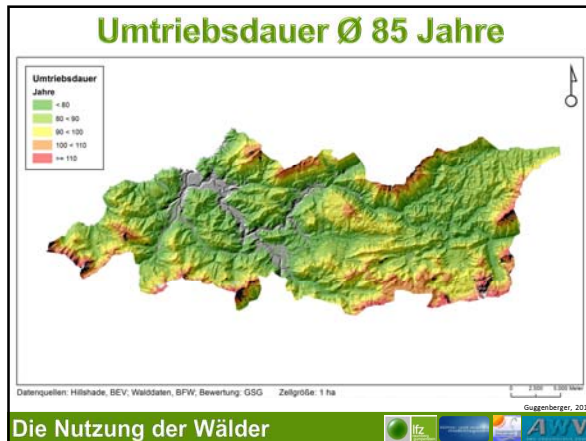
Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial
Globalstrahlungssumme:
 589.000.000.000 kWh pro Jahr oder
 2.700-facher Bedarf.

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

Die Sonnennutzung





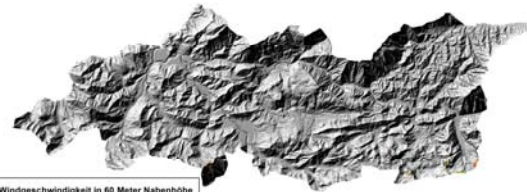
2.4 Die Windkraft



Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
170 Schüler (LFS Gröbming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

Guggenberger, 2012

Windenergie in 60 Meter Höhe



Windgeschwindigkeit in 60 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s
10
4.5
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Malereck
G. Leckerkogel



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s
10.4
4.5

Tamischbach-
turm

Hochschwab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE

Guggenberger, 2012

Die Windkraft



Technisches Potenzial in der Region
100 Meter: 16 Anlagen, Typ Vesta 80, 350.000.000 kWh a

Lage der Standorte zum Teil sehr schwierig!

Guggenberger, 2012

2.5 Geothermie



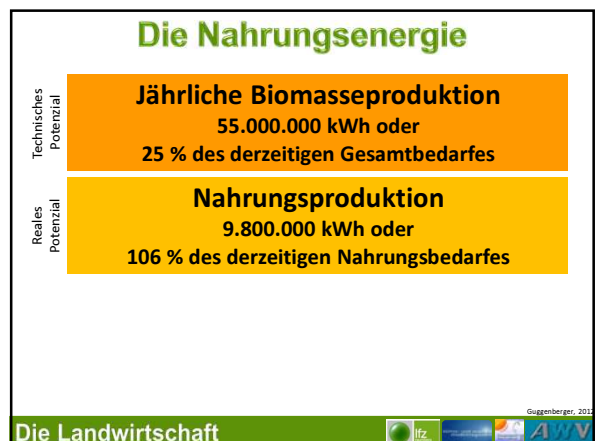
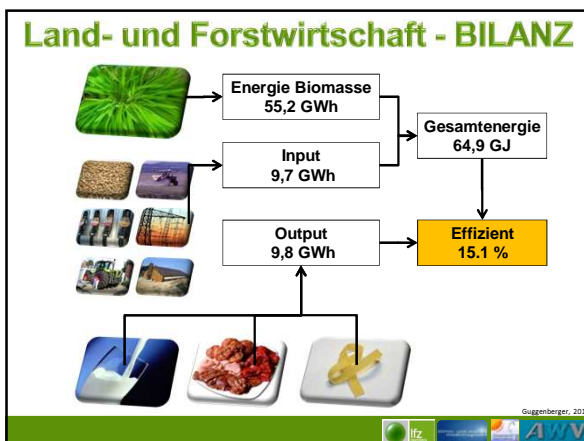
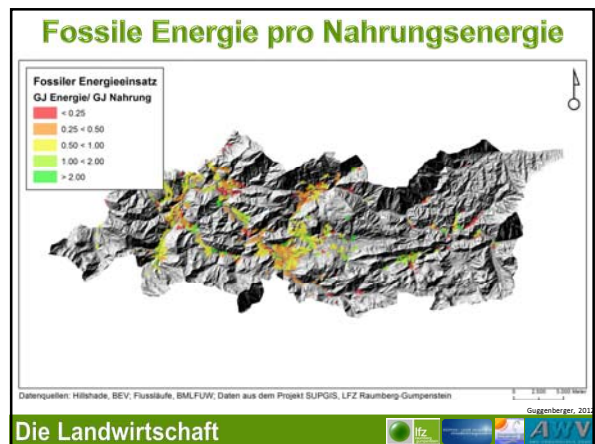
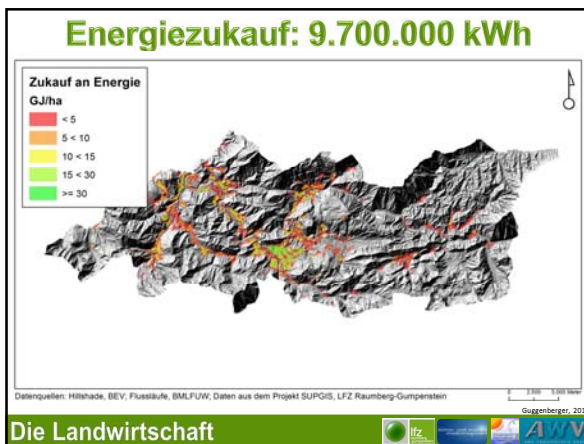
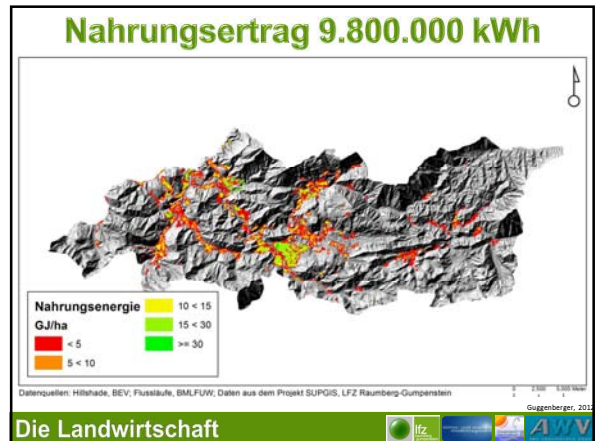
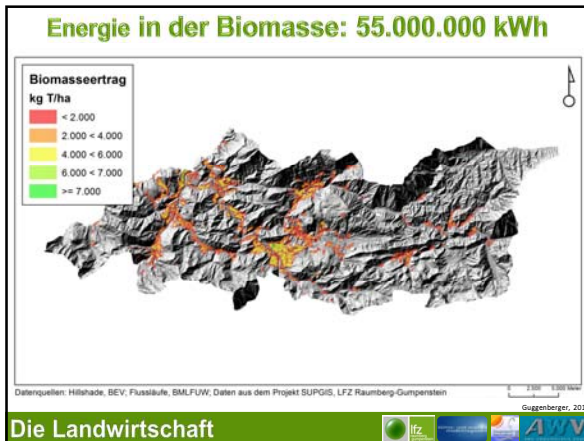
Potenzial direkt vom
Stromangebot abhängig und deshalb
nur im ökonomischen Verdrängungs-
wettbewerb zu modellieren

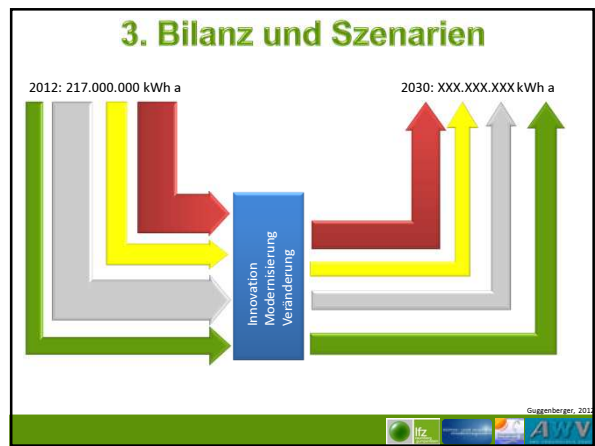
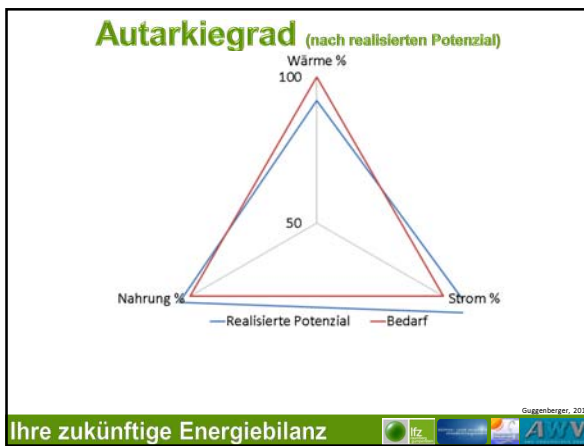
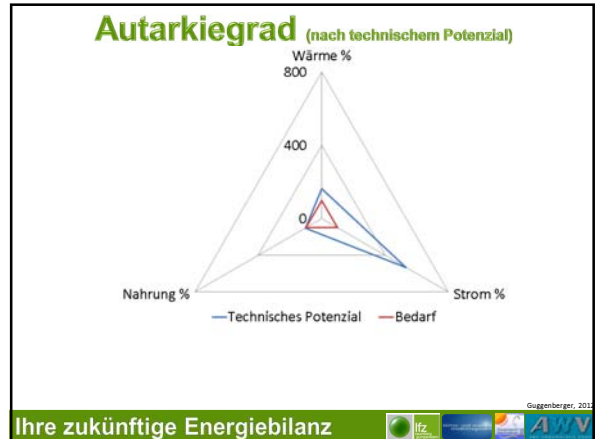
Guggenberger, 2012

2.6 Nahrung



Guggenberger, 2012





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 %

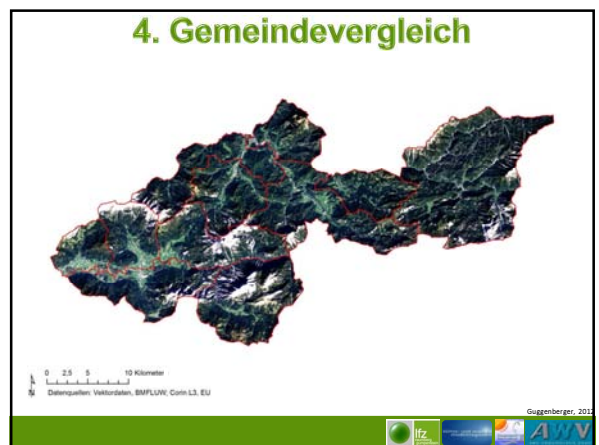
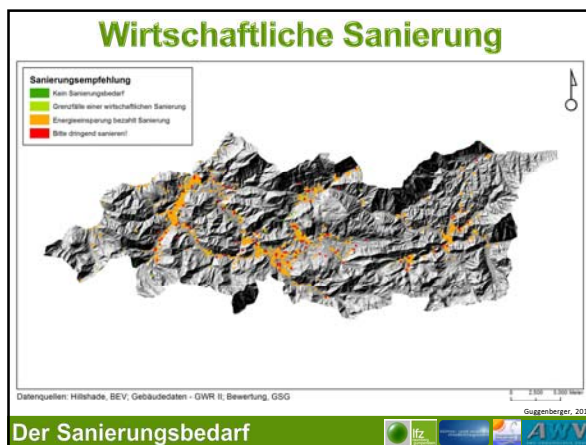
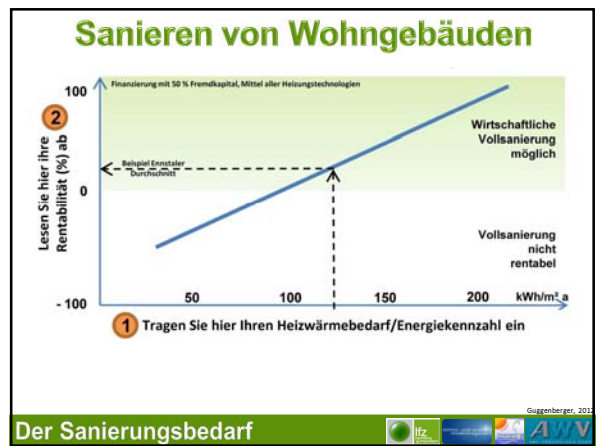
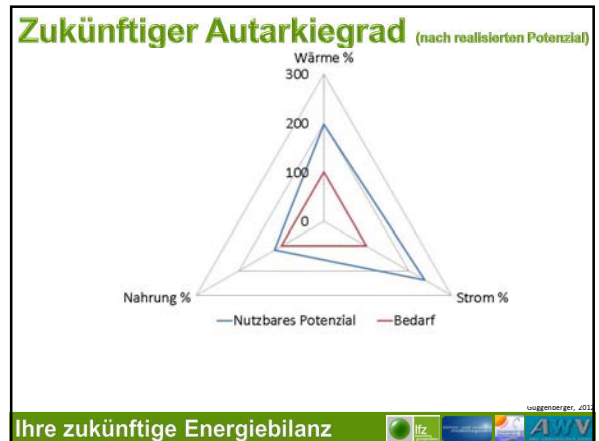
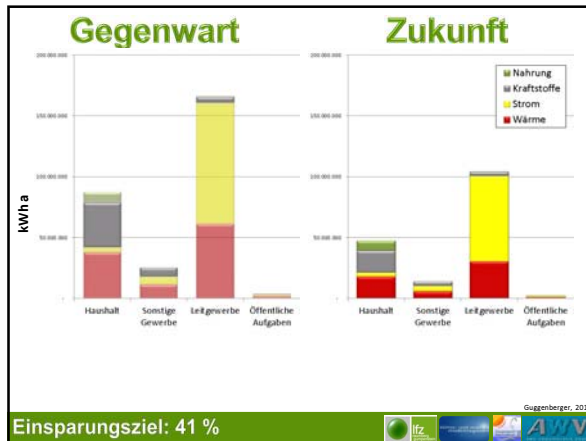
Guggenberger, 2012

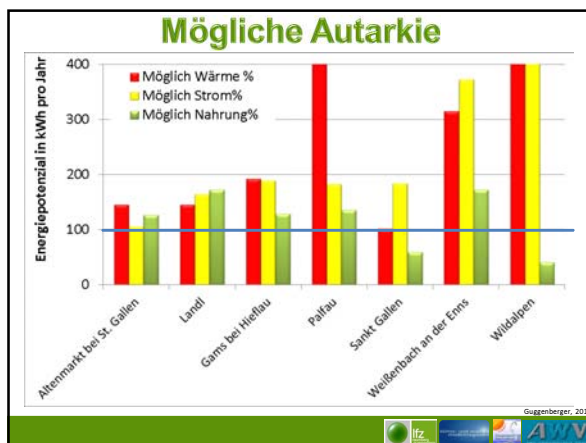
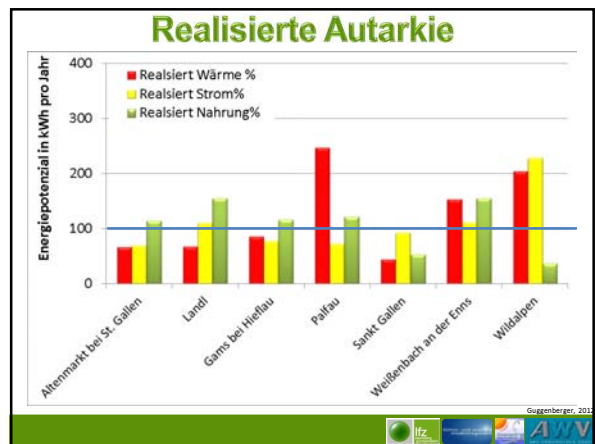
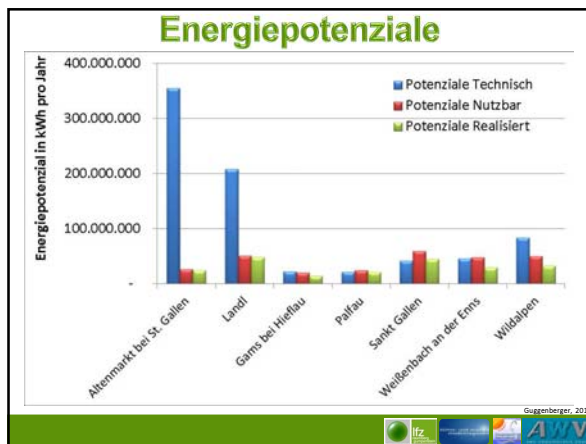
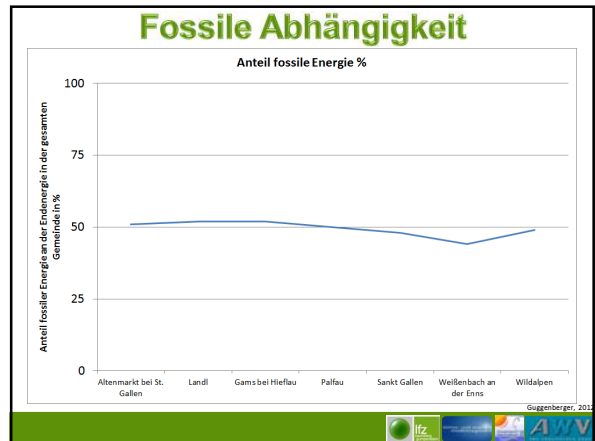
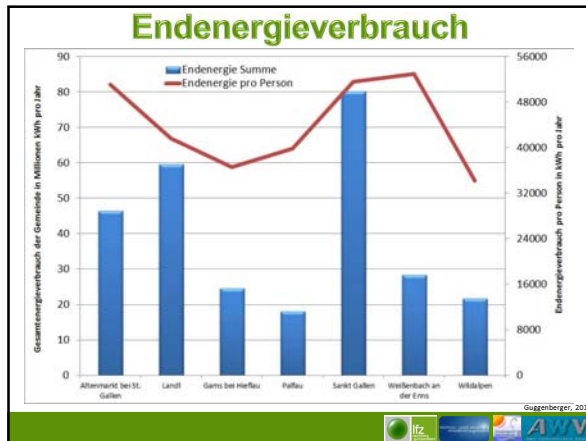
Eine mögliche Zukunft

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, 2012





5. Tabellen

The slide features a green icon of a spreadsheet with a large 'X' over it, indicating a table or data set. The text '5. Tabellen' is positioned above the icon.

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	9,5
Einwohner	n	6.144
Durchschnittsalter	Jahr	51
Anzahl PKW	n	3.628
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	105
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	280,6
Anteil fossiler Energie	%	36
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	283.226.360
pro Einwohner	kWh/a	46.058
Anteil fossiler Energie	%	50
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung	Endenergie		Gebäudenutzung	
	Nutzung	Endenergie	Nutzung	Anzahl
	kWh/a	%		
Heizen	31.821.069	36,3	Wohnen	1732
Warmwasser	6.009.851	6,8	Gewerbe	281
Kraft/Licht	4.463.813	5,1	Sonstige	313
Mobilität	36.479.228	41,6	Gesamt	2326
Nahrung	8.986.859	10,2		
Summe	87.760.820	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	87.760.820	31,0	Wärme	112.419.868	39,7
Sonstige Gewerbe	25.389.374	9,0	Strom	112.440.760	39,7
Leitgewerbe	166.130.418	58,7	Kraftstoffe	48.874.993	17,3
Öffentliche Aufgaben	3.951.148	1,4	Nahrung	9.490.739	3,4
Summe	283.226.360	100,0	Summe	283.226.360	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	
Haushalte	37.830.920	4.463.813	36.479.228	8.986.859	87.760.820	31,0
Sonstige Gewerbe	11.441.133	6.709.142	7.233.700	25.389.374	50.773.349	9,0
Leitgewerbe	69.919.099	99.696.201	4.810.239	503.890	166.130.418	58,7
Öffentliche Aufgaben	2.229.717	1.969.605	351.826	3.951.148	10.441.296	1,4
Summe	112.419.868	112.440.760	48.874.993	9.490.739	283.226.360	
	39,7	39,7	17,3	3,4		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	
Haushalte	13.517.983	1.884.050	36.045.760	51.447.793	37,8
Sonstige Gewerbe	4.552.949	2.817.840	7.233.700	14.604.489	10,7
Leitgewerbe	23.195.732	41.957.244	4.810.239	69.963.215	51,4
Öffentliche Aufgaben	1.129.511	575.234	351.826	2.056.571	1,5
Summe	41.266.663	46.659.139	48.089.699	136.015.495	
	30,3	34,9	35,4		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
	kWh/a	kWh/a	kWh/a		kWh/a	
Industrie	8.393.193	2.691.304	1.249.389	-	12.333.886	6,3
Handwerk	874.880	1.881.446	846.576	49	3.601.902	1,8
Bau-Erdbewegung-Transport	43.011	193.550	2.412.550	35	2.650.112	1,4
Tourismus/Gastronomie	1.524.134	1.183.153	332.410	40	3.039.696	1,6
Dienstleistung/Handel	999.013	1.340.498	515.215	40	2.854.726	1,5
Lebensmittel	-	-	-	57	-	-
Kommunaler Energiebedarf	2.229.717	1.363.605	351.826	51	3.951.148	2,0
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	345.000	405.000	-	50	750.000	0,4
Sonstige	180.000	180.000	1.440.000	36	1.800.000	0,9
Landwirtschaft	-	732.391	1.247.000	-	1.979.391	1,0
Anteil regionale Leitwirtschaft	60.000.000	98.000.000	4.000.000	38	162.000.000	83,1
Summe	74.588.948	107.976.948	12.395.765	396	194.961.660	

Guggenberger, 2012

Potenziale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	176.000.000	58,5	102.982.306	100,0	102.982.306	
Kleinwasserkraft	46.290.000	100,0	46.290.000	100,0	46.290.000	
Großwasserkraft	492.400.000	16,0	78.784.000	100,0	78.784.000	
Sonnenenergie	11.940.000	100,0	11.940.000	5,0	597.000	
Windkraft	56.000.000	100,0	56.000.000	-	-	
Summe	782.630.000	37,8	295.996.306	77,2	228.653.306	

Der Anteil an nutzbarer Energie in der Forstwirtschaft wird vor allem durch den Flächenanteil an externen Grundbesitzern berücksichtigt. Bringungs- und Nutzungswahrscheinlichkeiten des realisierten Forstpotenzial wurden bereits in der Berechnung des technischen Potenzial berücksichtigt. Der Anteil des realisierten Sonnendachpotenzial beruht auf einer subjektiven Schätzung.

Guggenberger, 2012

Autarkie

Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	161,9	96,9	91,9
Strom %	534,2	166,3	111,5
Nahrung %	104,1	104,1	104,1

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	329,0	197,0	186,7
Strom %	763,1	237,6	159,3
Nahrung %	115,7	115,7	115,7

Guggenberger, 2012



Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft der Gemeinde **ALTENMARKT BEI SANKT GALLEN**






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

Eine Detailstudie im Rahmen des Projektes
 Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz

Guggenberger, 2012



Eckdaten:

Größe: 4.307 ha

Einwohner: 905
 Wohnobjekte: 226
 Gewerbeobjekte: 34
 Sonstige: 37
 Aktiv genutzt: 279
 Nettogrundfläche: ~ 5.3 ha

Ihre Gemeinde

Guggenberger, 2012

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

Guggenberger, 2012

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
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012

Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Paltau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

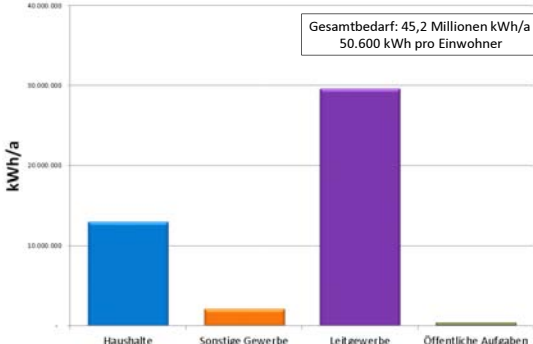
Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

Der Energiebedarf

Guggenberger, 2012

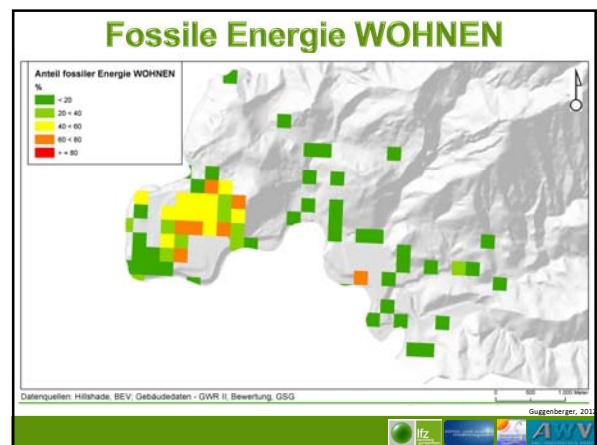
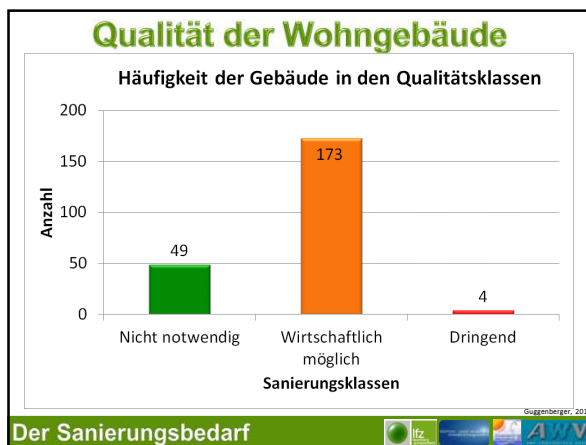
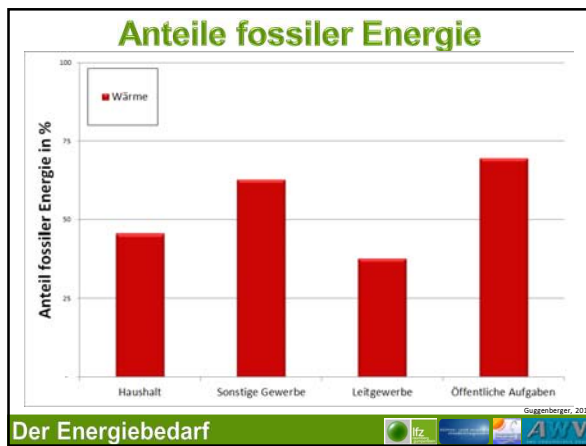
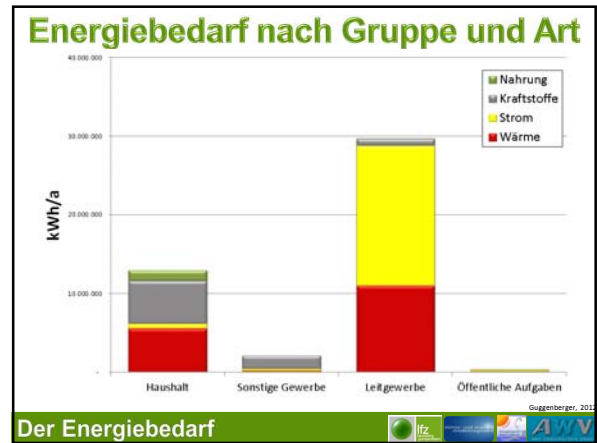
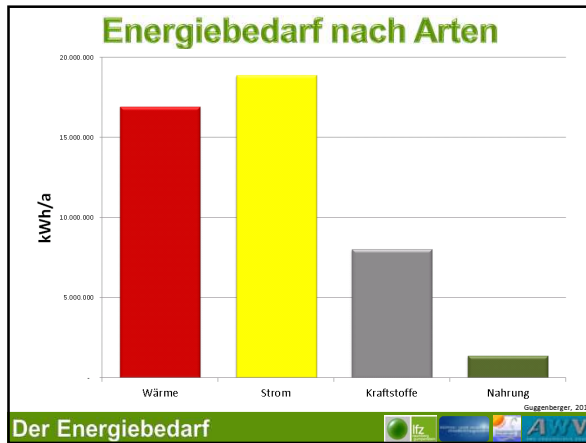
Energiebedarf nach Gruppen

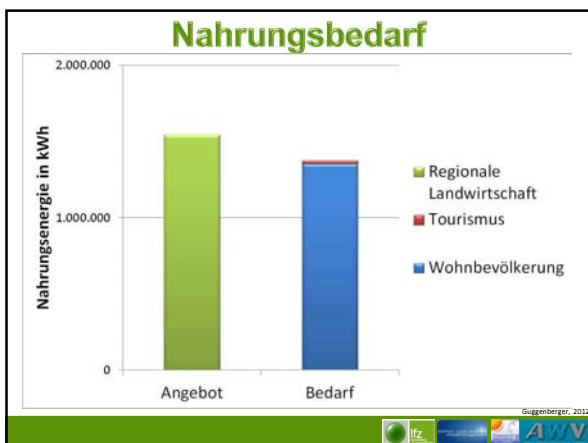
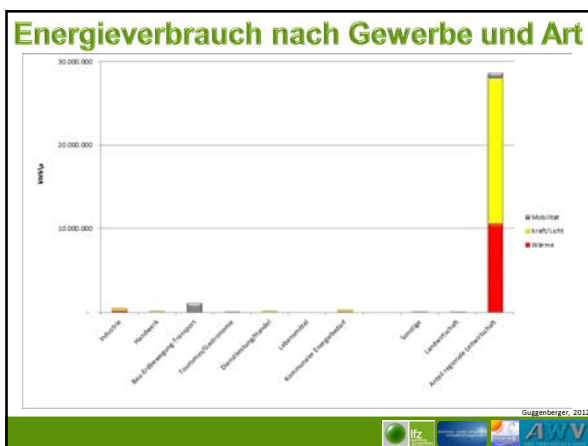
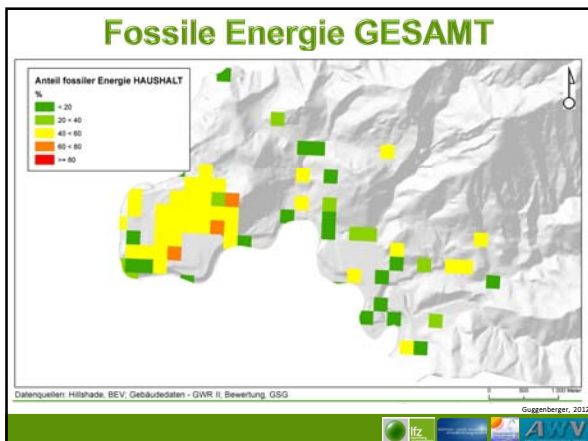


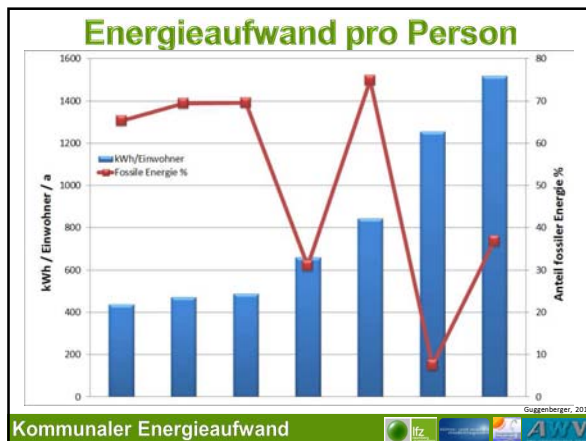
Gesamtbedarf: 45,2 Millionen kWh/a
 50.600 kWh pro Einwohner

Der Energiebedarf

Guggenberger, 2012



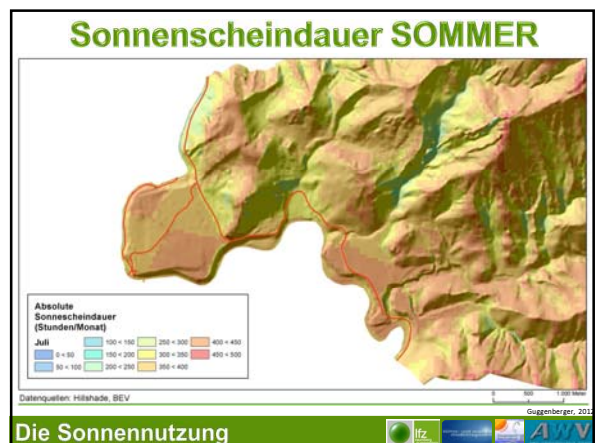
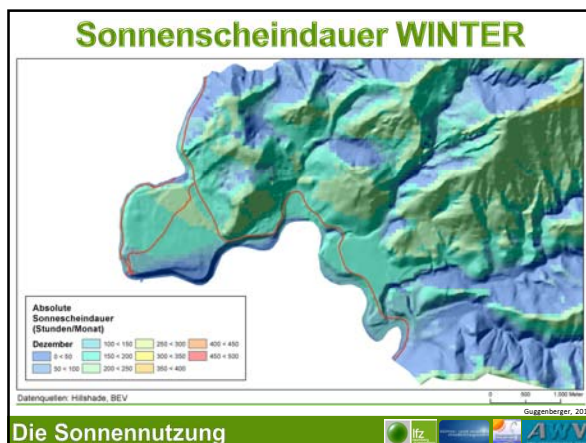
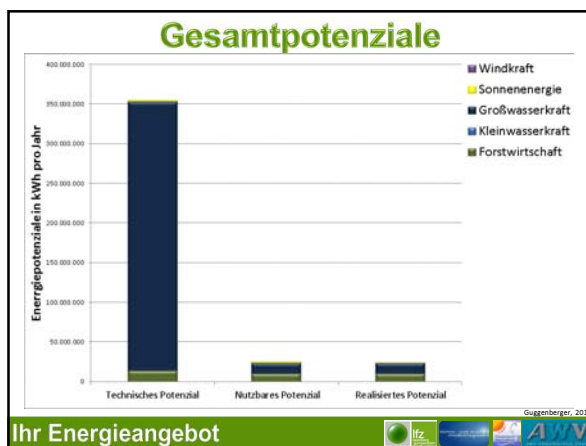


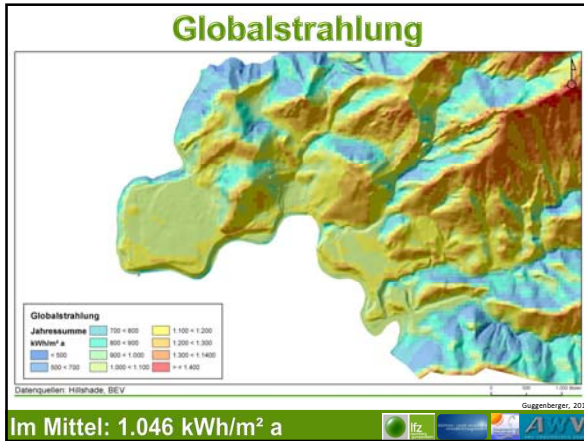


2. Das Energieangebot

Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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





Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial

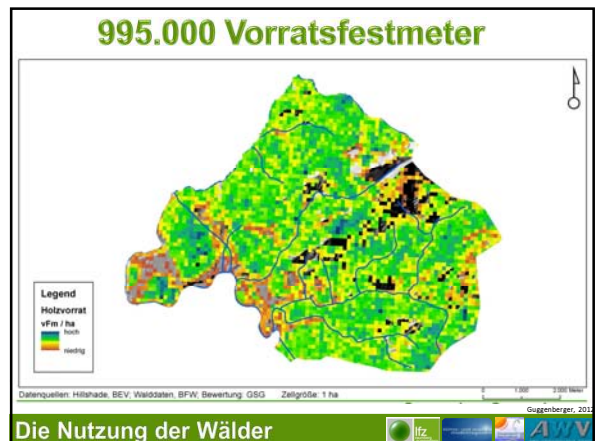
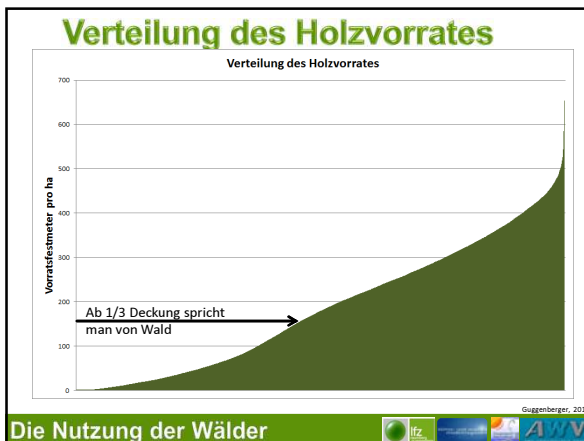
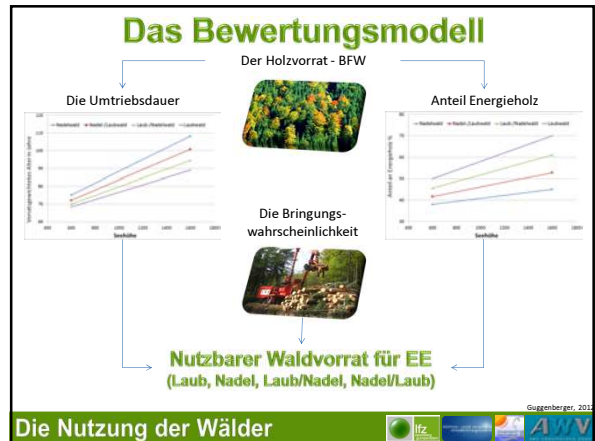
Globalstrahlungssumme:
44.000.000.000 kWh pro Jahr oder
1.300-facher Bedarf.

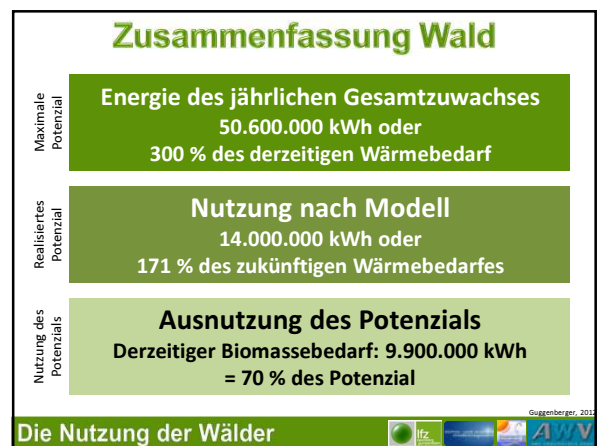
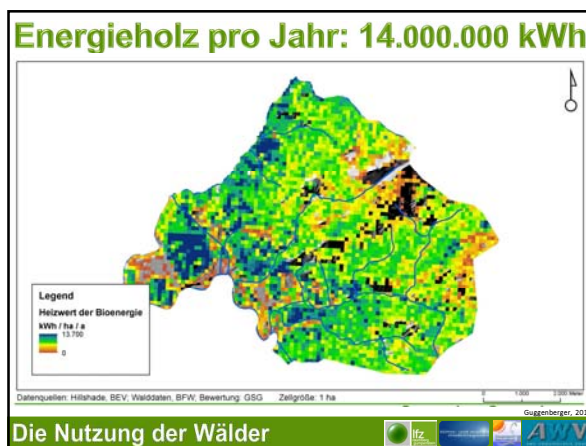
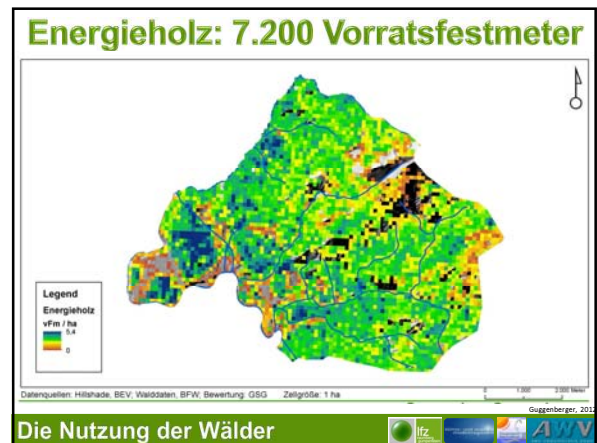
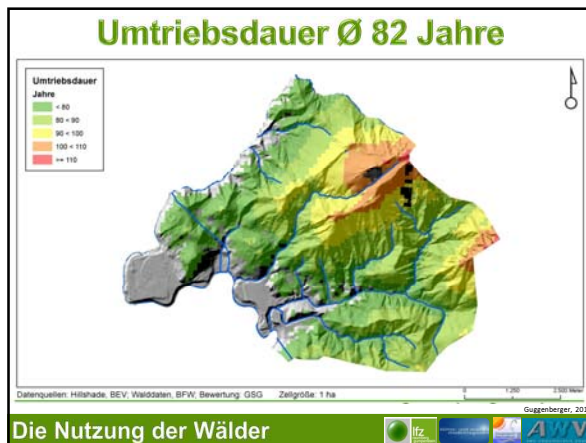
Reales Potenzial

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

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2012





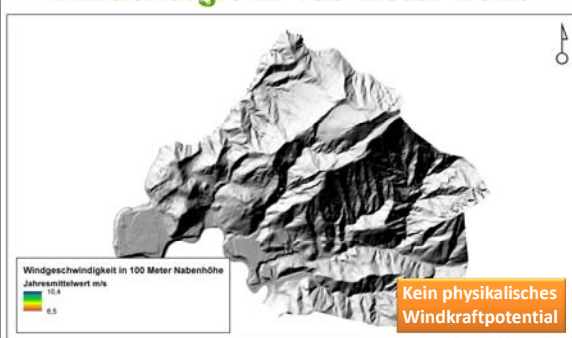
Die Windkraft



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

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe

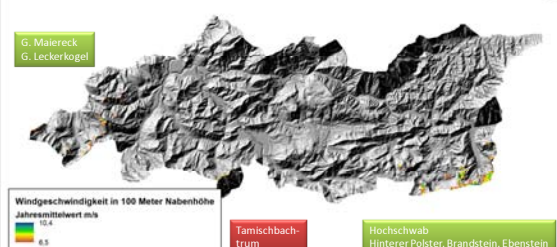


Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe


16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Malereck
G. Leckerkogel



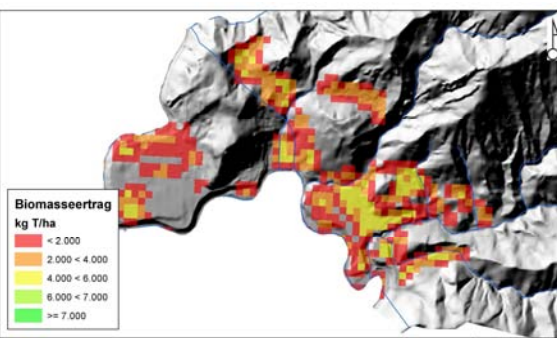
Guggenberger, 2012

Nahrung



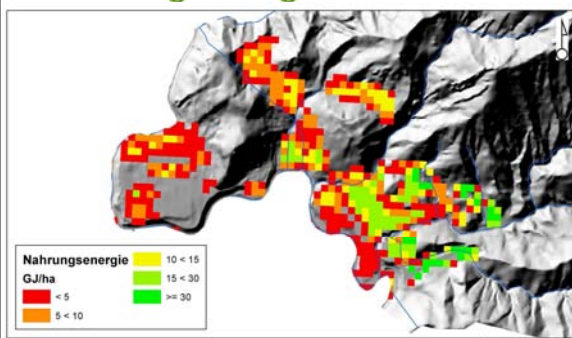
Guggenberger, 2012

Energie in der Biomasse: 5.700.000 kWh



Guggenberger, 2012

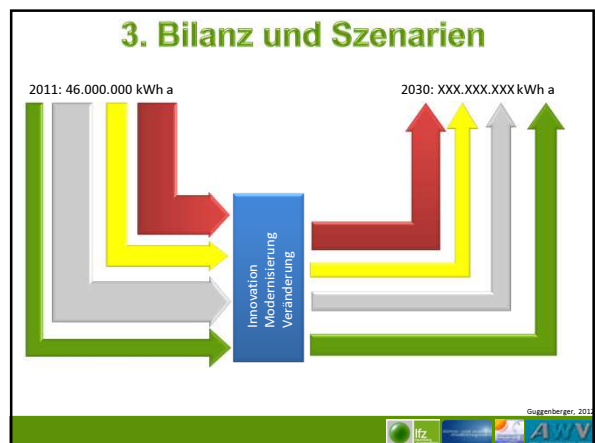
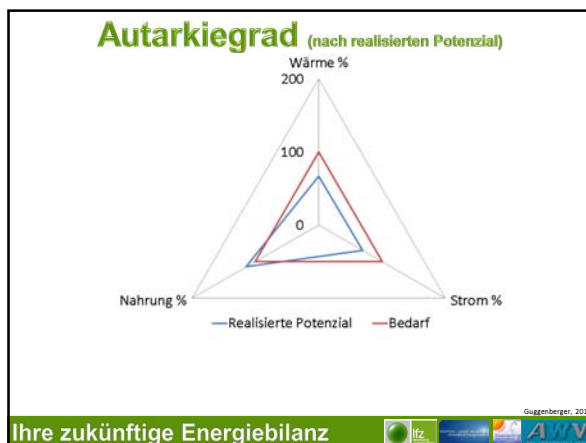
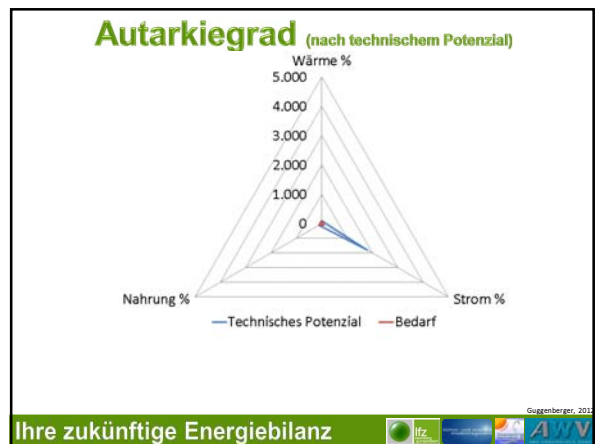
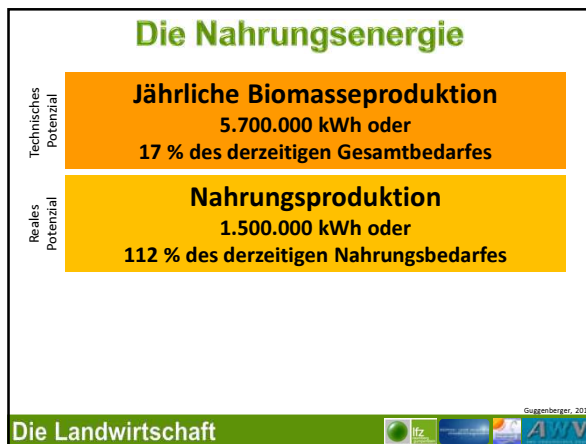
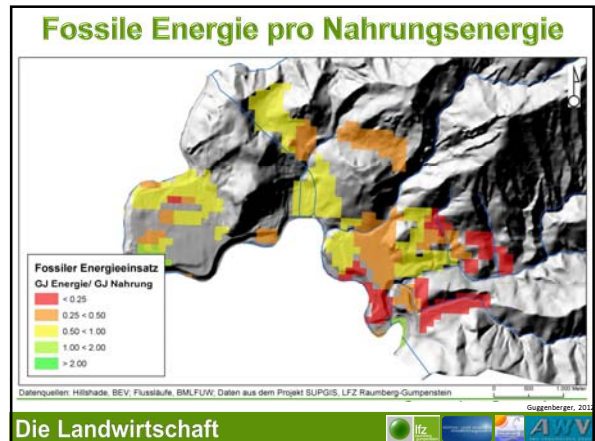
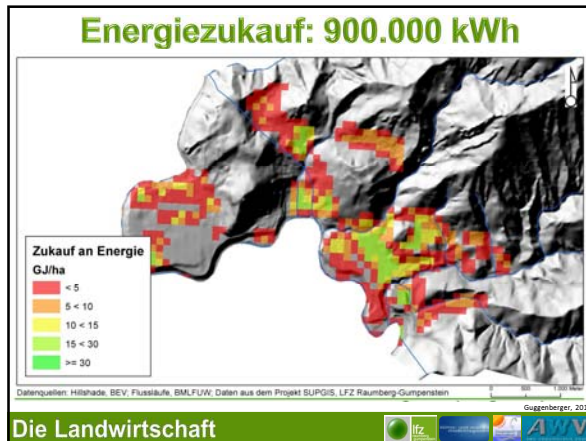
Nahrungsertrag 1.500.000 kWh



Guggenberger, 2012

Die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft



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 %



Eine mögliche Zukunft

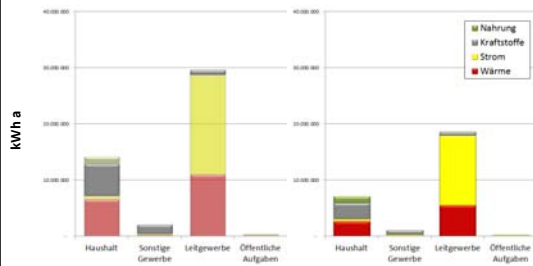
Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart

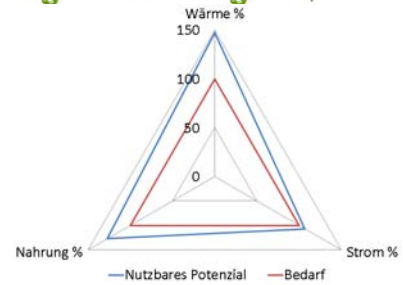
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



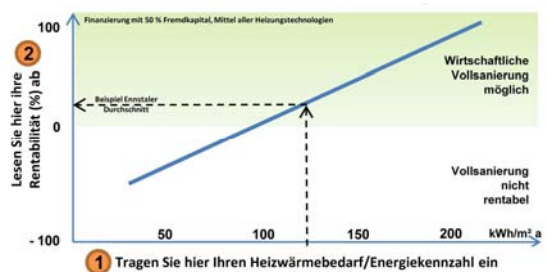
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

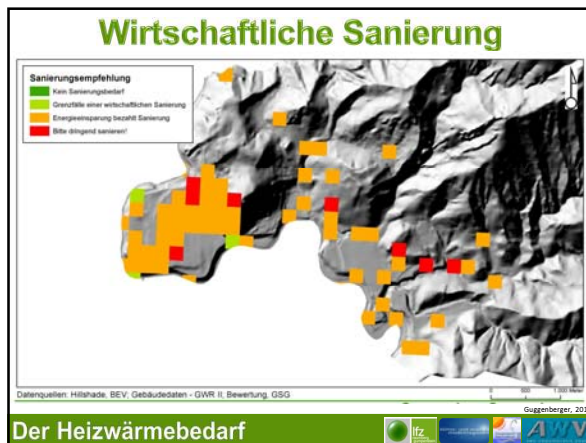


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2012

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	4,8
Einwohner	n	892
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	528
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	104
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	40,1
Anteil fossiler Energie	%	45

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung			Gebäudenutzung	
Nutzung	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	4.676.367	36,0	Wohnen	226
Warmwasser	878.023	6,8	Gewerbe	34
Kraft/Licht	672.465	5,2	Sonstige	19
Mobilität	5.450.031	41,9	Gesamt	279
Nahrung	1.329.442	10,2		
Summe	13.006.327	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a		Energieart	Endenergie kWh/a	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	13.006.327	28,8	Wärme	16.924.907	37,5
Sonstige Gewerbe	2.146.359	4,8	Strom	18.875.965	41,8
Leitgewerbe	29.609.905	65,6	Kraftstoffe	8.015.291	17,7
Öffentliche Aufgaben	406.726	0,9	Nahrung	1.353.154	3,0
Summe	45.169.317	100,0	Summe	45.169.317	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a				%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	5.554.399	672.465	5.450.031	1.329.442	13.006.327	28,8
Sonstige Gewerbe	216.539	277.256	1.652.563		2.146.359	4,8
Leitgewerbe	10.935.355	17.751.351	839.487	29.712	29.609.905	65,6
Öffentliche Aufgaben	158.623	174.892	73.211		406.726	0,9
Summe	16.924.907	18.875.965	8.015.291	1.353.154	45.169.317	
%	37,5	41,8	17,7	3,0		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie kWh/a			%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe		
Haushalte	2.544.788	285.738	5.387.727	8.218.252	36,4
Sonstige Gewerbe	135.893	116.448	1.652.563	1.904.904	8,4
Leitgewerbe	4.155.730	7.455.568	839.487	12.450.784	55,2
Öffentliche Aufgaben	110.249	73.495	73.211	256.955	1,1
Summe	6.806.660	7.851.739	7.879.777	22.538.181	
%	30,3	34,8	34,9		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	321.318	257.054	64.264	-	642.636	2,0
Handwerk	33.764	147.851	67.205	53	268.820	0,8
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	1.240.000	33	1.240.000	3,9
Tourismus/Gastronomie	83.340	53.820	16.540	71	153.700	0,5
Dienstleistung/Handel	108.199	125.462	56.837	66	290.498	0,9
Lebensmittel	-	-	-	80	-	-
Kommunaler Energiebedarf	158.623	174.892	73.211	70	406.726	1,3
Sonstige	0	-	-	-	-	-
Landwirtschaft	25.000	25.000	200.000	40	250.000	0,8
Landwirtschaft	-	72.975	139.186	-	212.161	0,7
Anteil regionale Leitwirtschaft	10.620.273	17.346.446	708.018	38	28.674.737	89,2
Summe	11.370.517	18.203.500	2.565.261	451	32.139.278	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				Realisiert	
	Technisches kWh	Nutzbares Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	14.906.000	78,8	11.268.639	100,0	11.268.639	
Kleinwasserkraft	-	100,0	-	100,0	-	
Großwasserkraft	398.900.000	3,9	13.098.337	100,0	13.098.337	
Sonnenergie	2.001.663	100,0	2.001.663	5,0	100.083	
Windkraft	-	100,0	-	-	-	
Summe	955.207.663	7,4	26.368.632	92,8	24.467.053	

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 %	90,4	72,5	66,9
Strom %	1.800,7	74,7	69,7
Nahrung %	114,3	114,3	114,3
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	193,3	146,9	135,5
Strom %	2.572,4	106,7	99,5
Nahrung %	127,0	127,0	127,0

Guggenberger, 2012



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



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 Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz






Eckdaten:

Größe: 4.626 ha

Einwohner: 671
Wohnobjekte: 204
Gewerbeobjekte: 21
Sonstige: 16
Aktiv genutzt: 252
Nettogrundfläche: ~ 4.7 ha




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, Echtdatenmodell AGS der Landwirtschaft

Leitgewerbe

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

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen




Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



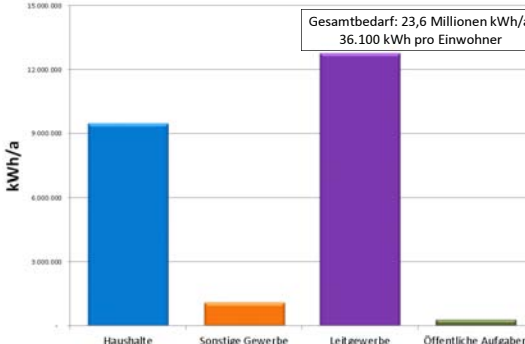
Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palgau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Faktoren für Gewichtung:



- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

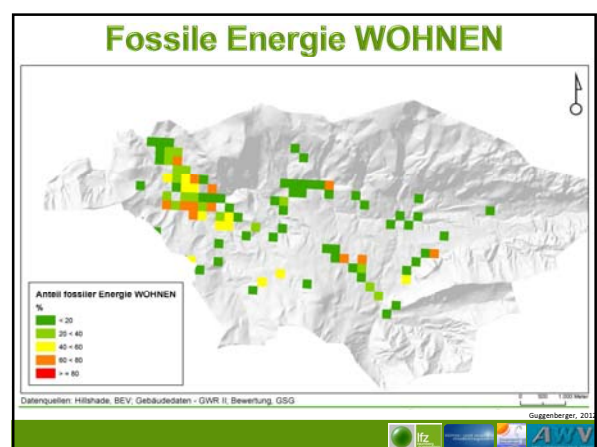
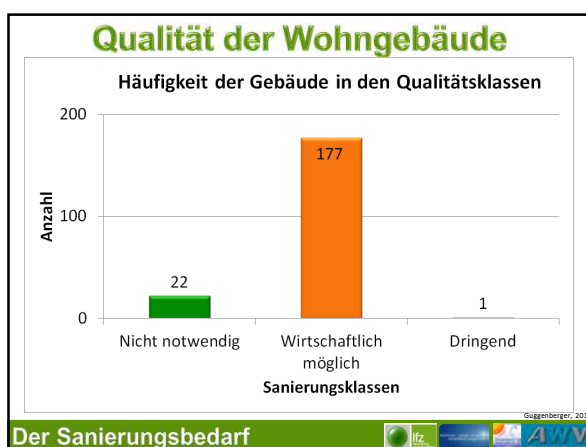
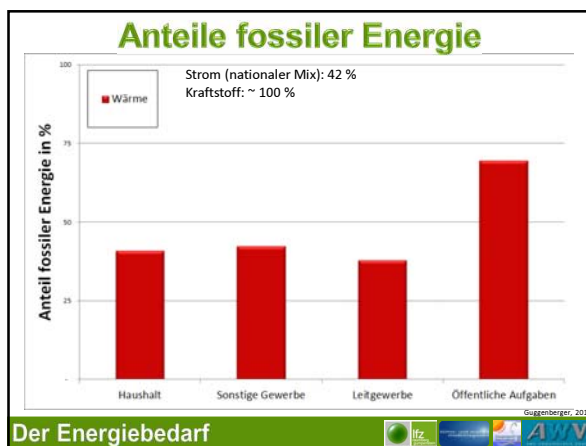
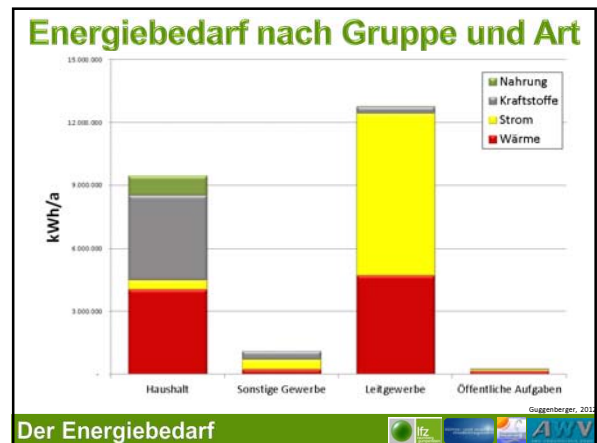
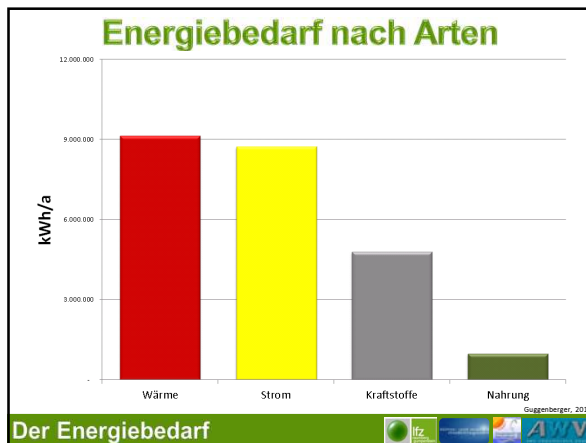


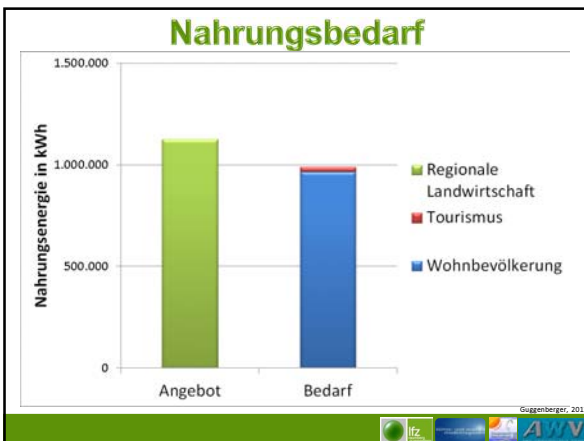
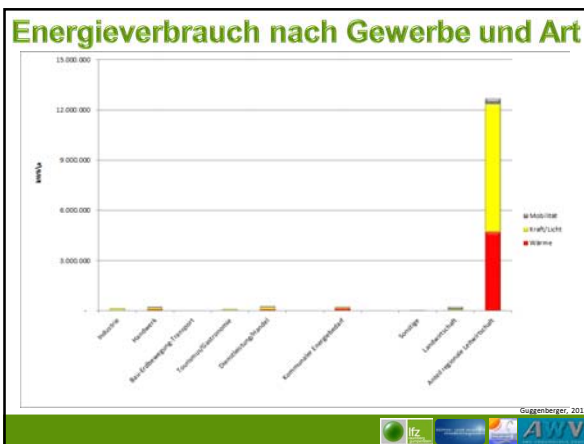
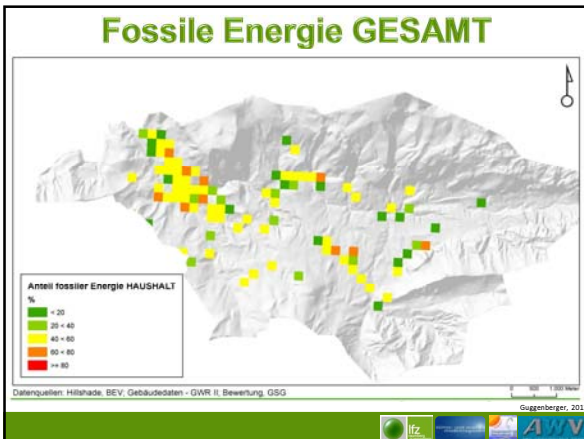

Energiebedarf nach Gruppen

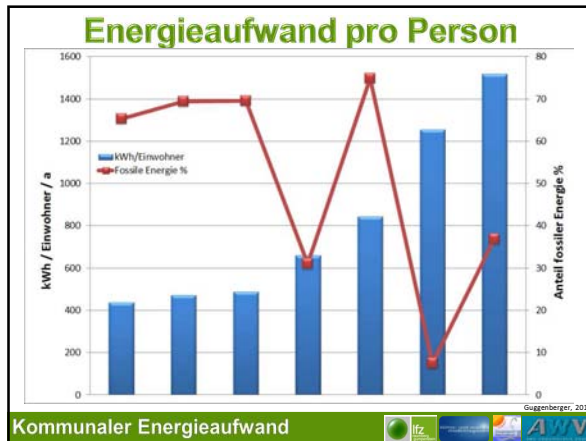


**Gesamtbedarf: 23,6 Millionen kWh/a
36.100 kWh pro Einwohner**



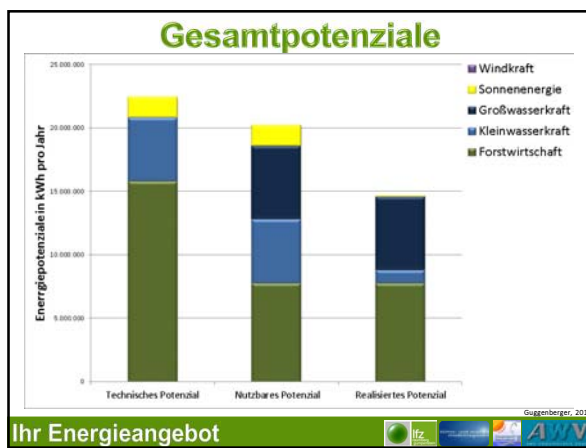




2. Das Energieangebot

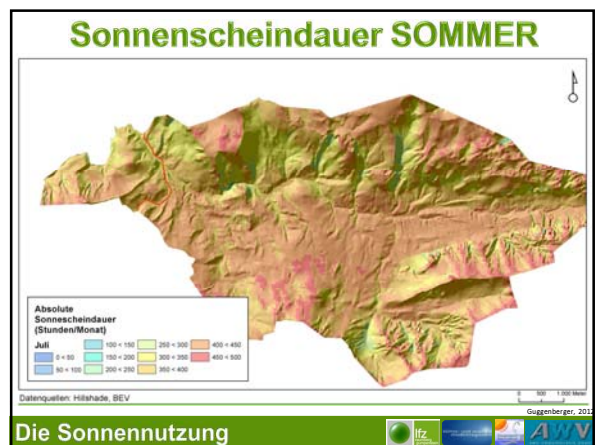
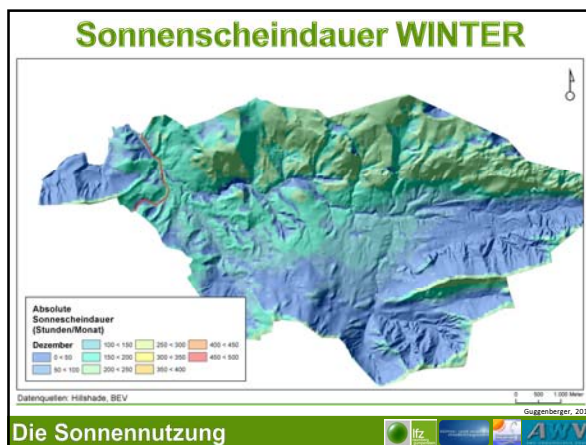
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

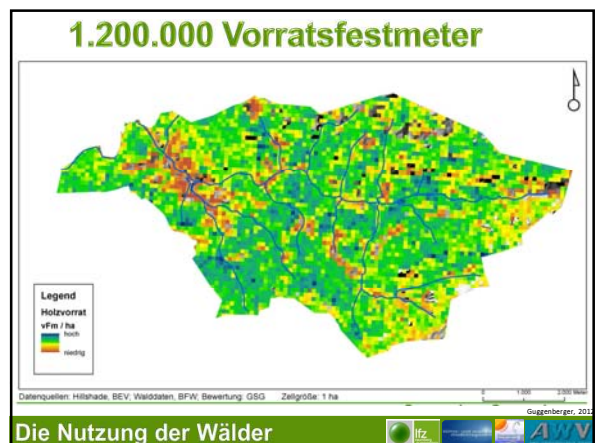
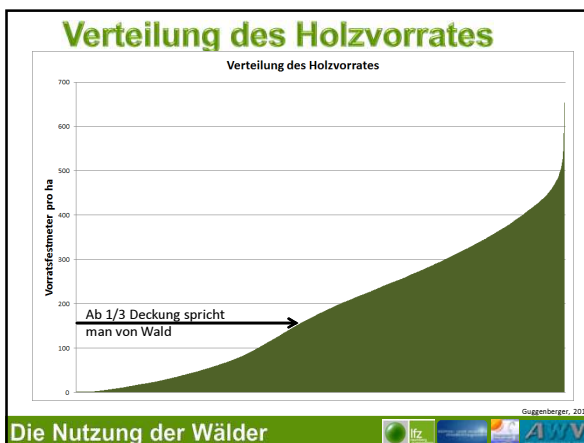
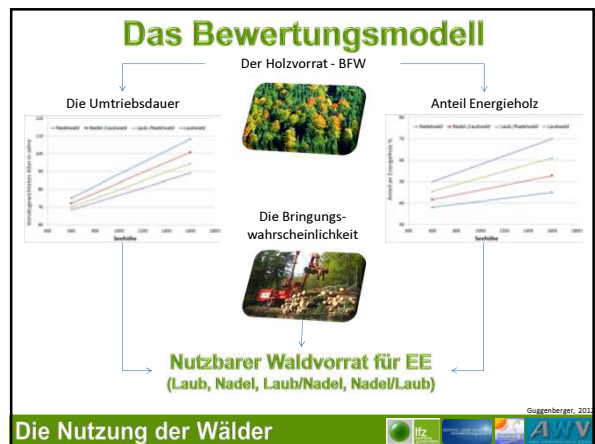
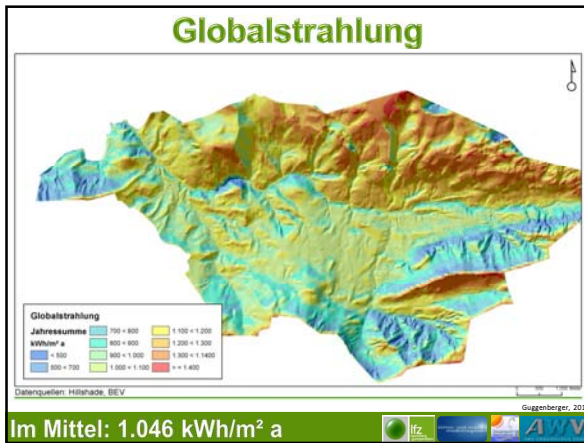
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT

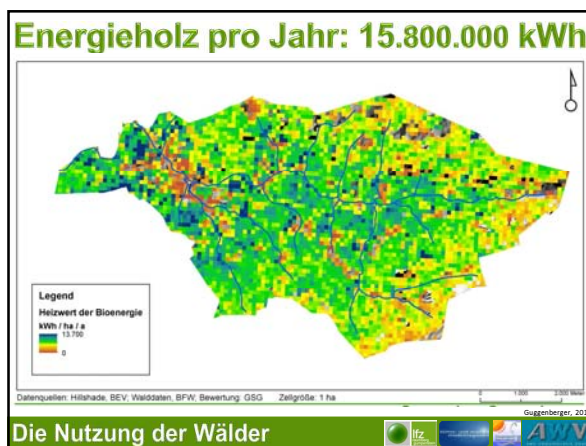
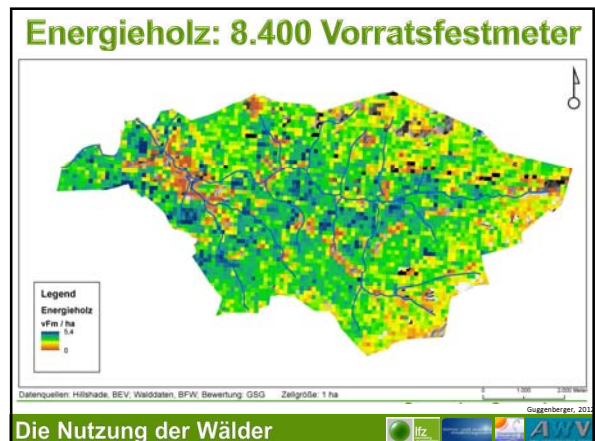


Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung







Zusammenfassung Wald

Maximale Potenzial
Energie des jährlichen Gesamtzuwachses
58.000.000 kWh oder
633% des derzeitigen Wärmebedarf

Realisiertes Potenzial
Nutzung nach Modell
15.800.000 kWh oder
350 % des zukünftigen Wärmebedarfes

Nutzung des Potenzials
Ausnutzung des Potenzials
Derzeitiger Biomassebedarf: 5.500.000 kWh
= 35 % des Potenzial

Die Nutzung der Wälder



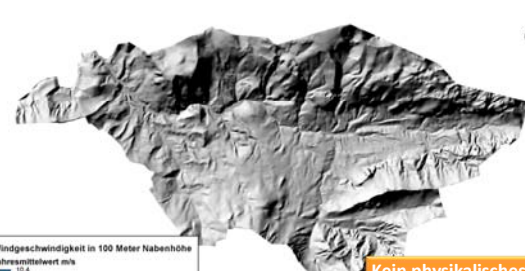
Die Windkraft



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

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

- 10,4
- 6,5

**Kein physikalisches
Windkraftpotential**


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWIPOI, ISPACE

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Malereck
G. Leckerkogel



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

- 10,4
- 6,5


Tamischbach-
trum

Hochschwab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWIPOI, ISPACE

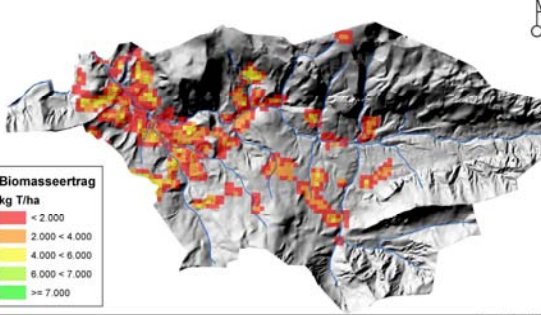
Guggenberger, 2012

Nahrung



Guggenberger, 2012

Energie in der Biomasse: 6.600.000 kWh



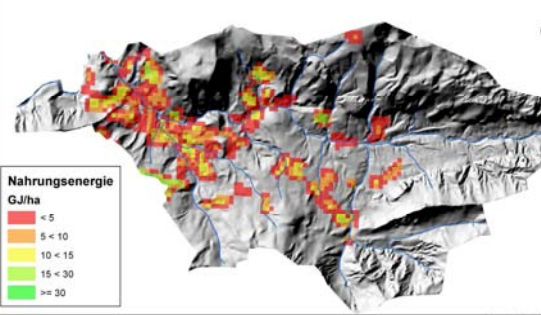
Biomasseertrag
kg T/ha

- < 2.000
- 2.000 < 4.000
- 4.000 < 6.000
- 6.000 < 7.000
- >= 7.000

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2012

Nahrungsertrag 1.100.000 kWh



Nahrungsernergie
GJ/ha

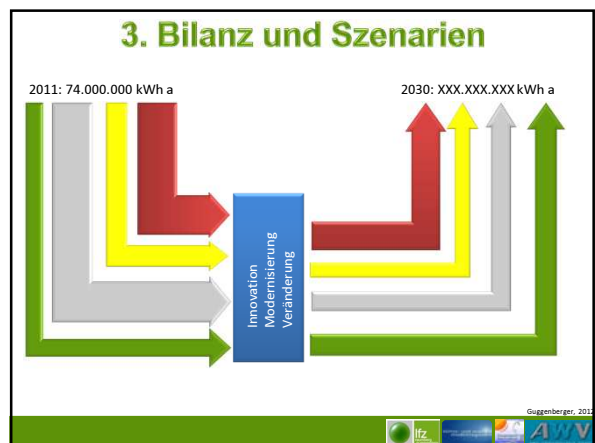
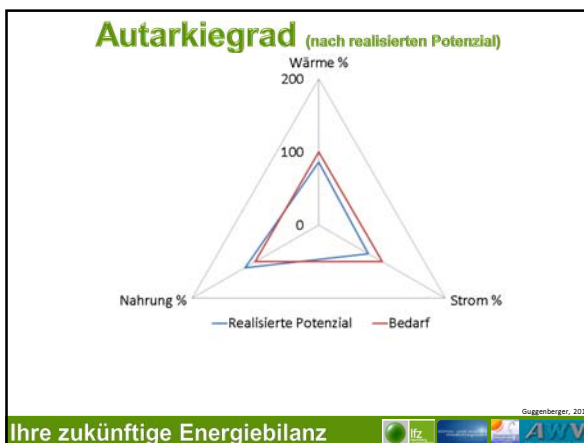
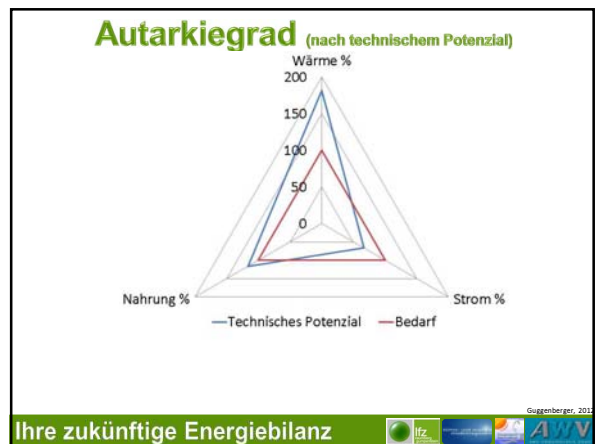
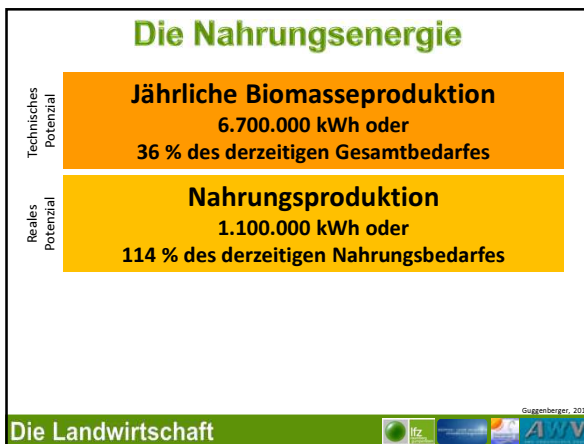
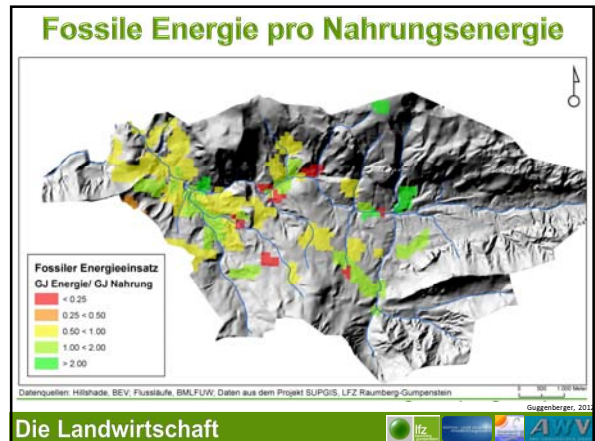
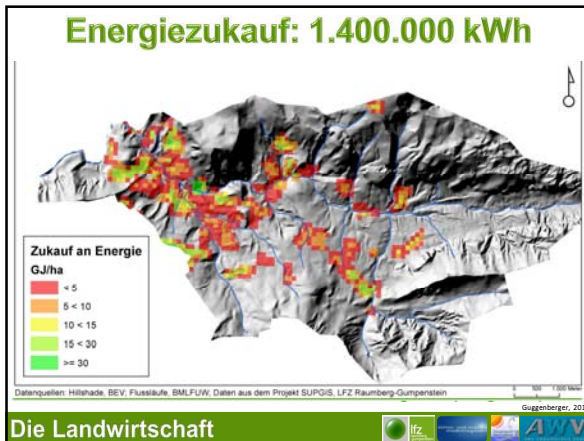
- < 5
- 5 < 10
- 10 < 15
- 15 < 30
- >= 30

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2012

Die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft



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 %



Eine mögliche Zukunft

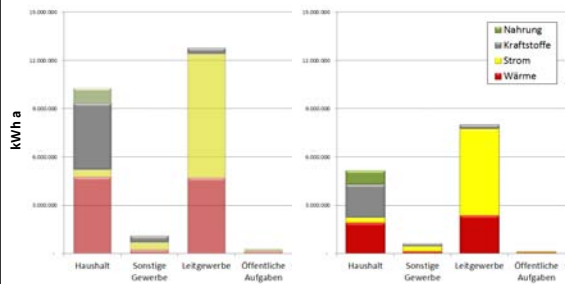
Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart

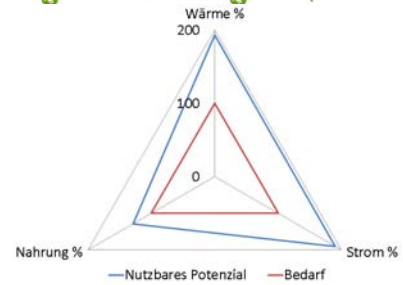
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



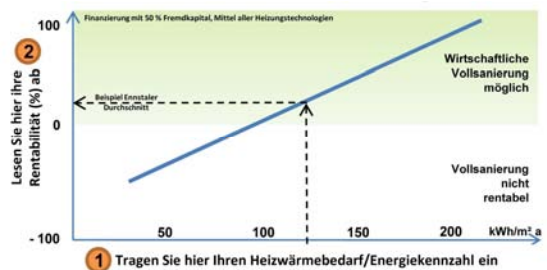
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

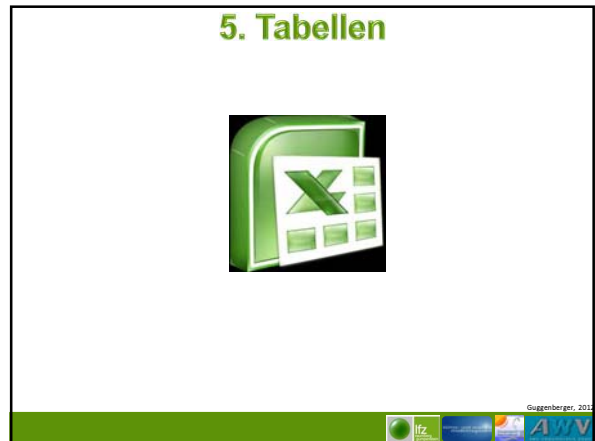
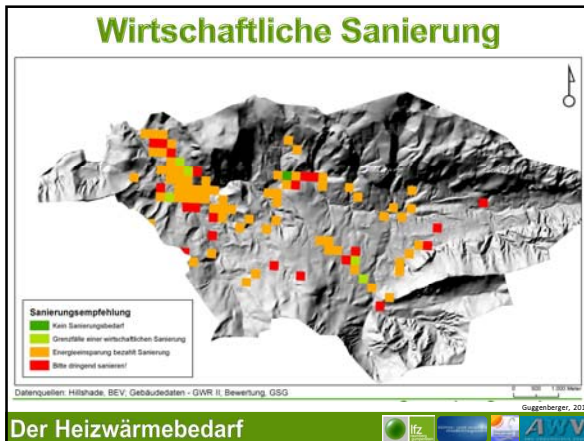


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	7,1
Einwohner	n	654
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	408
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	105
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	219,7
Anteil fossiler Energie	%	41
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	23.625.751
pro Einwohner	kWh/a	36.125
Anteil fossiler Energie	%	52
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung			Gebäudenutzung	
Nutzung	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	3.444.611	36,4	Wohnen	204
Warmwasser	590.472	6,2	Gewerbe	21
Kraft/Licht	459.825	4,9	Sonstige	27
Mobilität	4.022.360	42,5	Gesamt	252
Nahrung	945.379	10,0		
Summe	9.462.647	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Endenergie	
	kWh/a	%	kWh/a	%
Haushalte	9.462.647	40,1	9.145.685	38,7
Sonstige Gewerbe	1.111.120	4,7	8.722.640	36,9
Leitgewerbe	12.772.758	54,1	4.788.336	20,3
Öffentliche Aufgaben	279.226	1,2	969.091	4,1
Summe	23.625.751	100,0	23.625.751	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a				Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	4.035.089	493.825	4.022.360	945.379	9.462.647	40,1
Sonstige Gewerbe	240.521	402.261	398.339	23.712	1.111.120	4,7
Leitgewerbe	4.708.129	7.707.955	332.962	23.712	12.772.758	54,1
Öffentliche Aufgaben	161.951	72.599	44.676		279.226	1,2
Summe	9.145.685	8.722.640	4.788.336	969.091	23.625.751	
%	38,7	36,9	20,3	4,1		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie kWh/a			Summe	%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe		
Haushalte	1.439.538	193.887	3.927.308	5.760.732	48,8
Sonstige Gewerbe	101.981	202.549	398.339	692.869	5,9
Leitgewerbe	1.782.960	3.237.341	332.962	5.353.263	45,3
Öffentliche Aufgaben	112.719	30.491	44.676	187.886	1,5
Summe	3.524.479	3.653.777	4.648.008	11.806.264	
%	29,9	30,8	39,4		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie		128.000	32.000	-	160.000	1,1
Handwerk	98.029	108.055	56.562	25	262.646	1,9
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	40.000	-	40.000	0,3
Tourismus/Gastronomie	44.647	59.231	12.542	48	116.420	0,8
Dienstleistung/Handel	108.974	132.124	49.050	51	290.148	2,1
Kommunaler Energiebedarf	0	-	-	-	-	-
	161.951	72.599	44.676	70	279.226	2,0
Sonstige	0	-	-	-	-	-
	5.000	5.000	40.000	-	50.000	0,4
Landwirtschaft	-	94.205	178.347	-	272.552	1,9
Anteil regionale Leitwirtschaft	4.692.000	7.665.600	312.800	38	12.668.400	89,6
Summe	5.110.601	8.262.815	765.976	232	14.139.392	

Guggenberger, 2012

Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	15.800.000	49,4	7.812.638	100,0	7.812.638	
Kleinwasserkraft	5.000.000	100,0	5.000.000	20,0	1.000.000	
Großwasserkraft	-	-	5.786.800	100,0	5.786.800	
Sonnenenergie	1.653.120	100,0	1.653.120	5,0	82.656	
Windkraft	-	100,0	-	-	-	
Summe	22.453.120	90,2	20.252.958	72,5	14.682.094	

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 %	181,8	94,5	85,9
Strom %	66,8	133,1	78,3
Nahrung %	116,1	116,1	116,1
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	371,9	193,3	175,7
Strom %	95,4	190,2	111,0
Nahrung %	129,0	129,0	129,0

Guggenberger, 2012

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



LFZ Raumberg-Gumpenstein
Mag. Thomas Guggenberger MSc.
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement,
A-9952 Irtding, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Eine Detailstudie im Rahmen des Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz

Guggenberger, 2012



Eckdaten:

Größe: 10.458 ha

Einwohner: 1.434

Wohnobjekte: 415

Gewerbeobjekte: 62

Sonstige: 46

Aktiv genutzt: 554

Nettogrundfläche: ~ 14.3 ha

Ihre Gemeinde

Guggenberger, 2012

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

Guggenberger, 2012

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
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012

Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



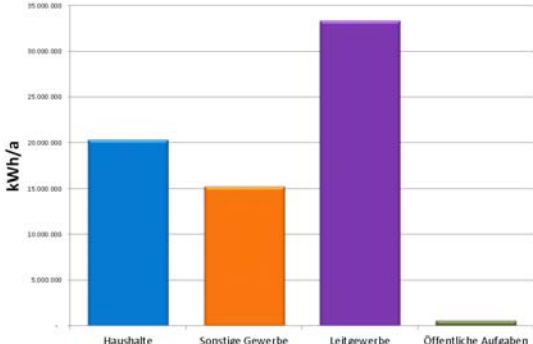
Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palgau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

Guggenberger, 2012

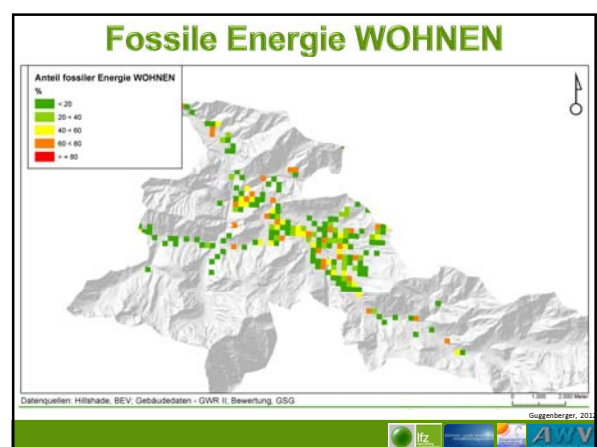
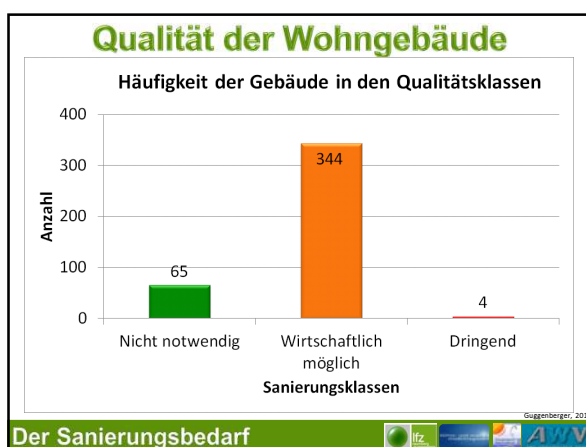
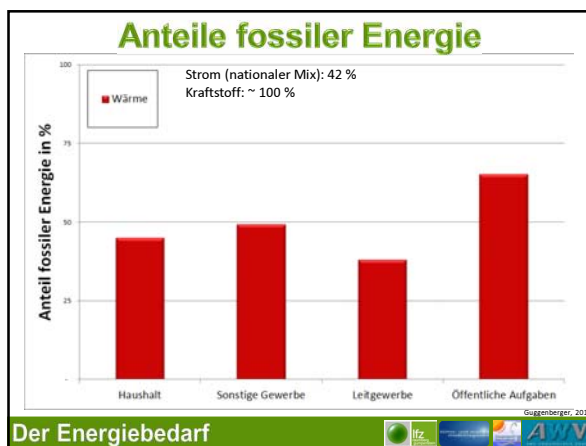
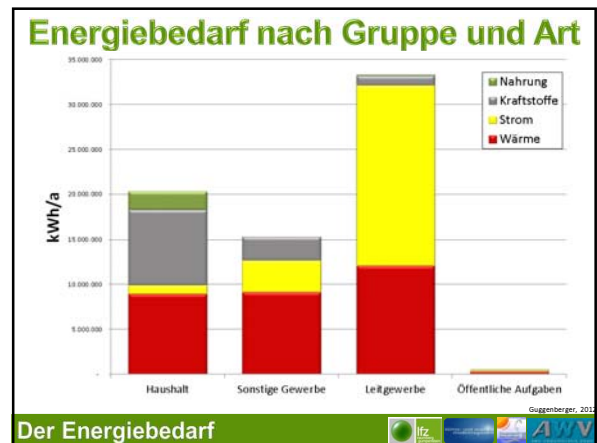
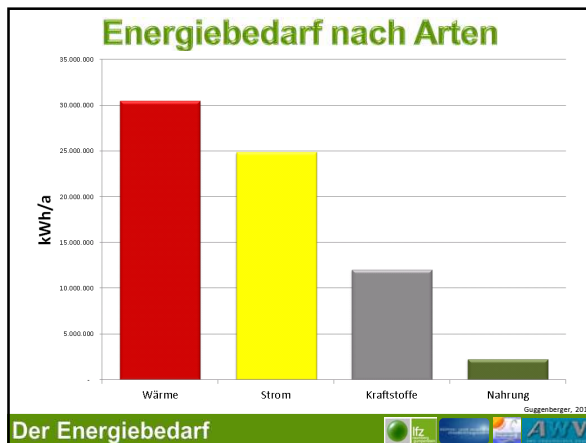
Energiebedarf nach Gruppen

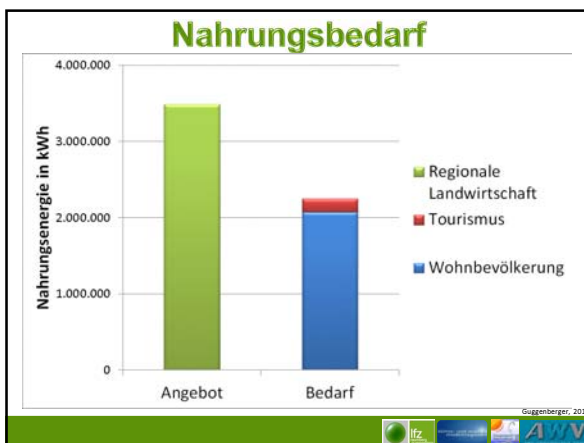
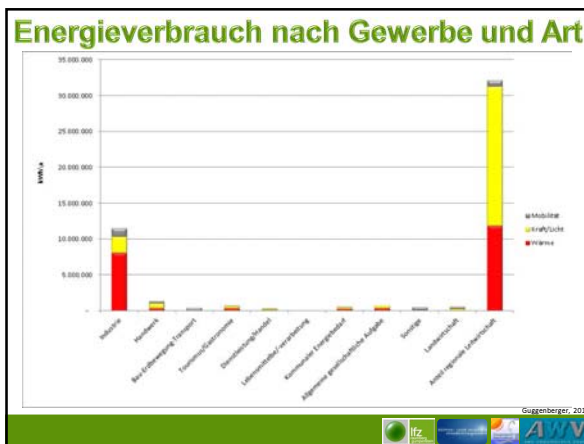
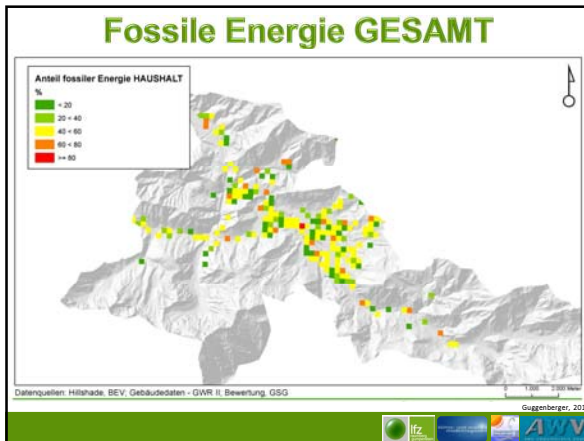


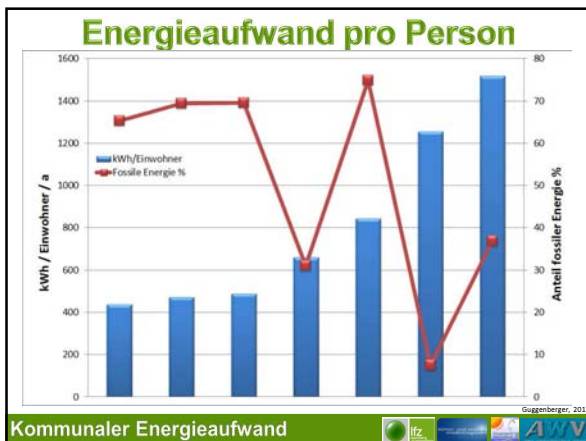
Gruppe	Energiebedarf (kWh/a)
Haushalte	~20.000.000
Sonstige Gewerbe	~15.000.000
Leitgewerbe	~23.000.000
Öffentliche Aufgaben	~1.000.000

Der Energiebedarf

Guggenberger, 2012



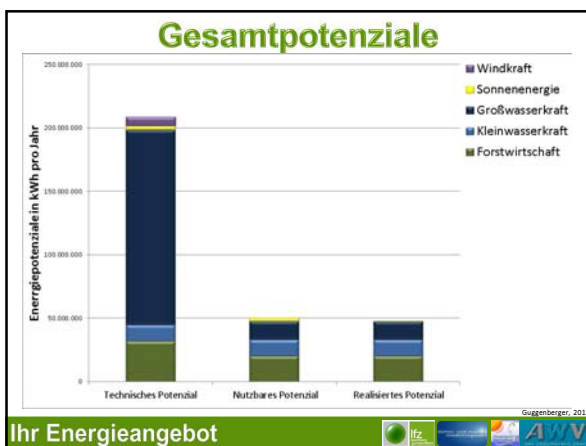




2. Das Energieangebot

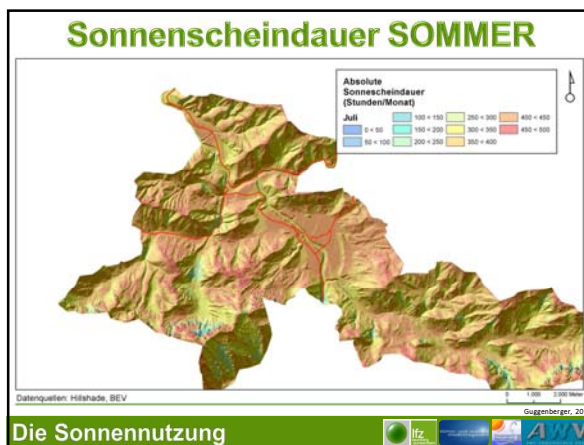
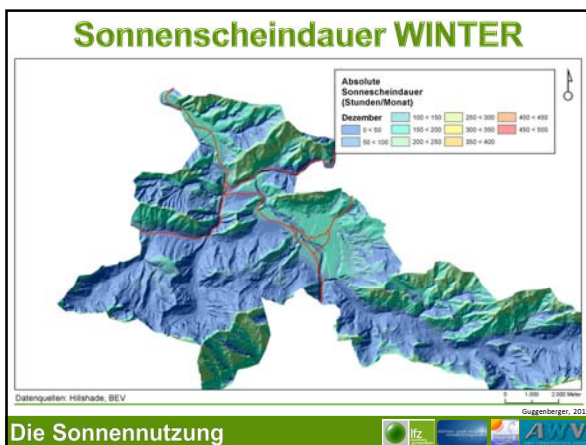
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

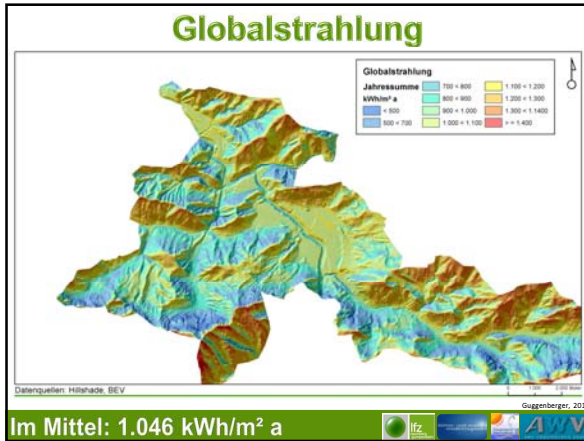
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung



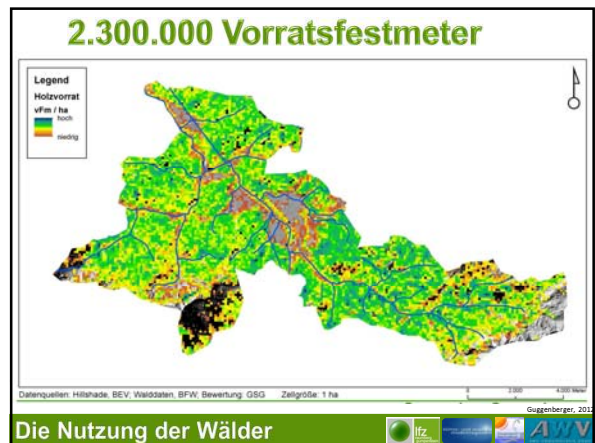
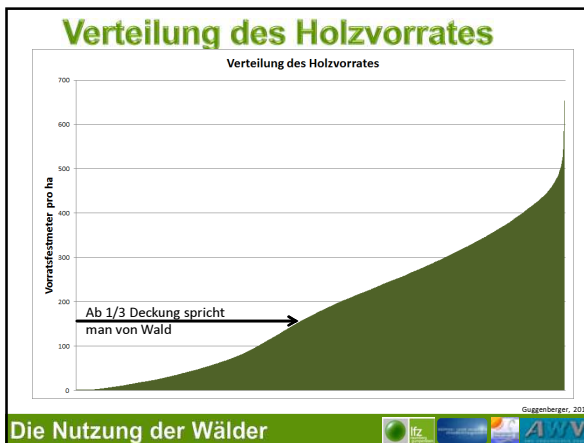
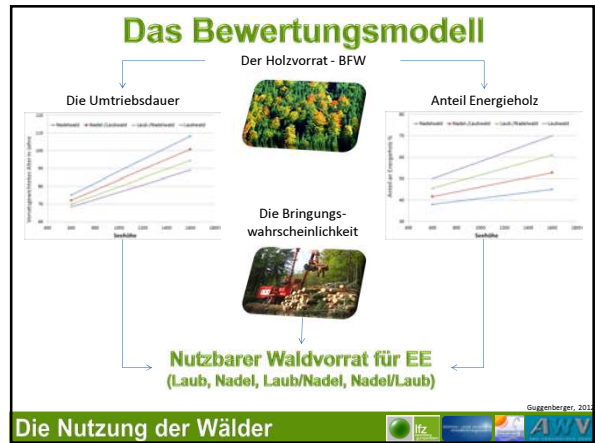


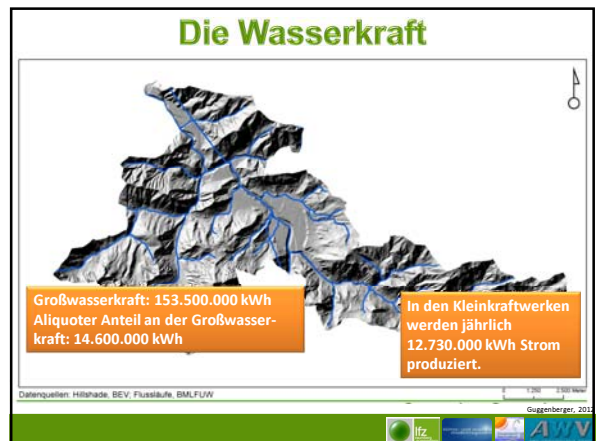
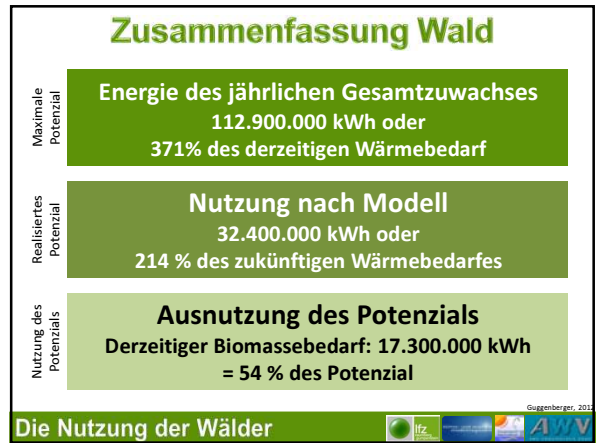
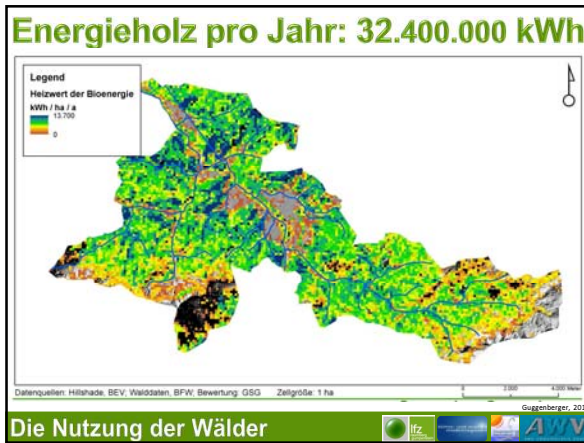
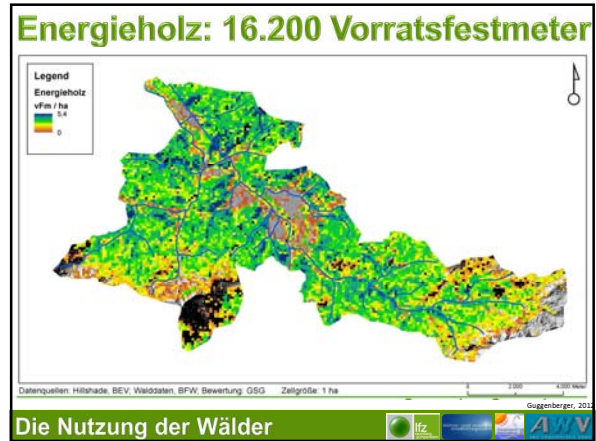
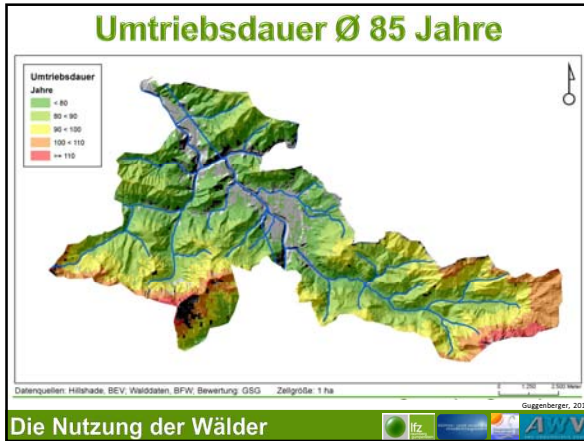
Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial
Globalstrahlungssumme:
 105.000.000.000 kWh pro Jahr oder
 2.300-facher Bedarf.

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

Die Sonnennutzung



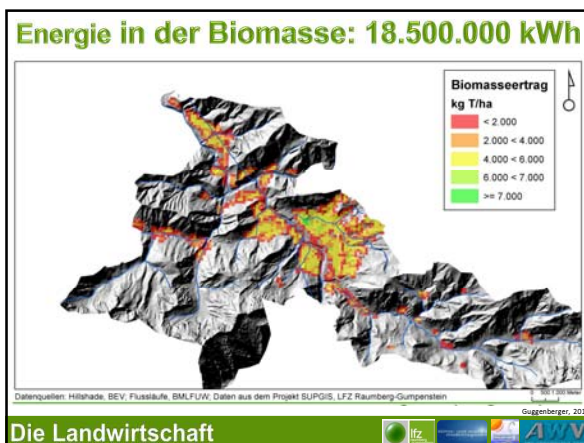
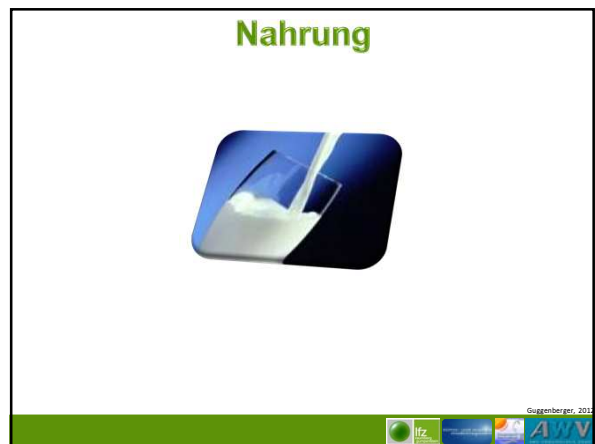
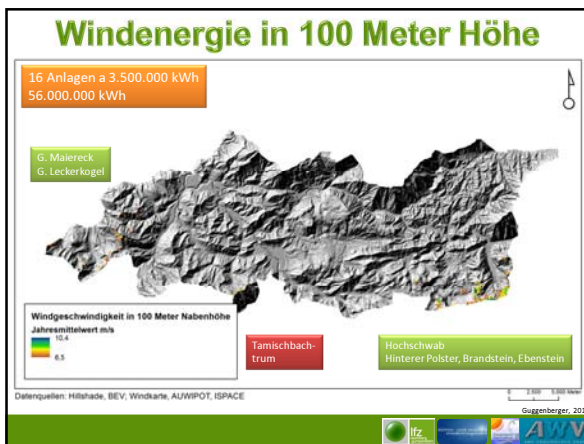
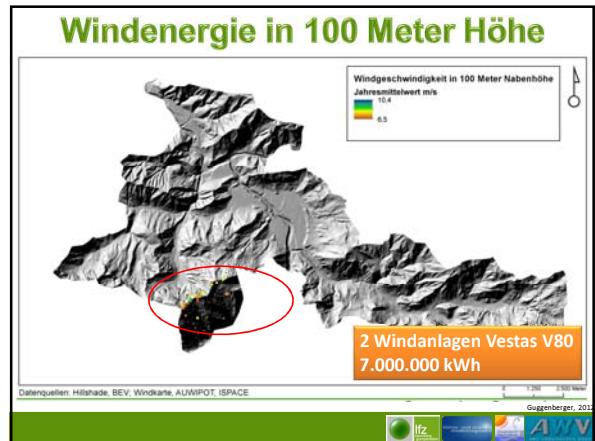


Die Windkraft

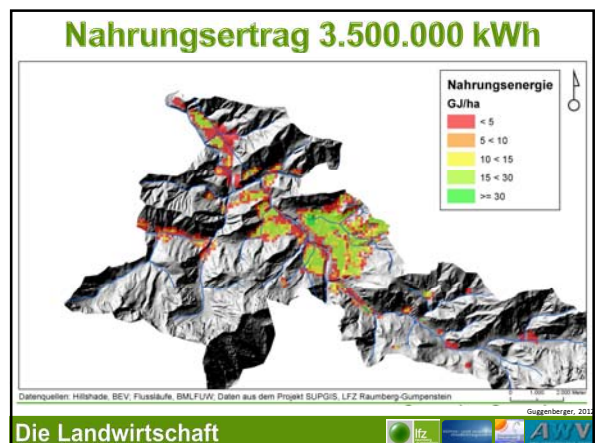


Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
190 Schüler (LFS Gröming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

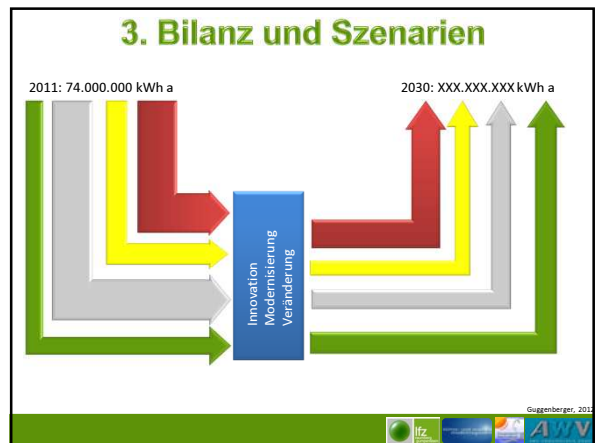
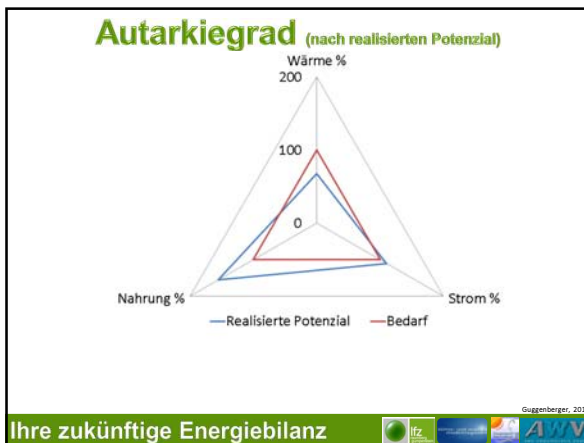
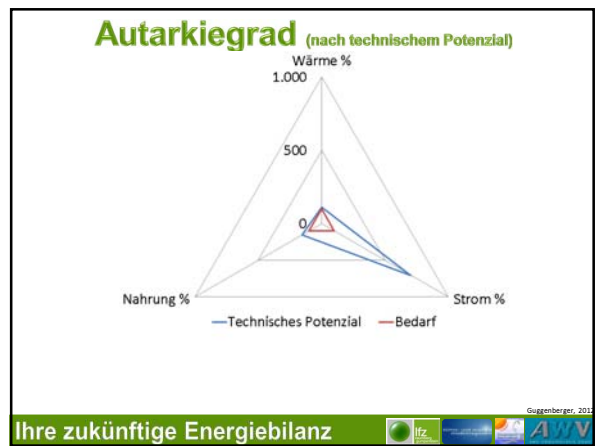
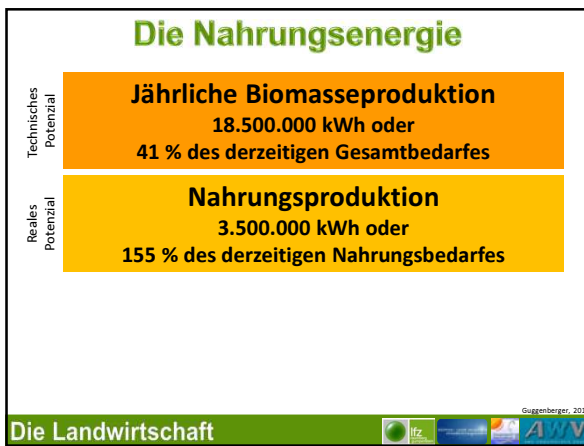
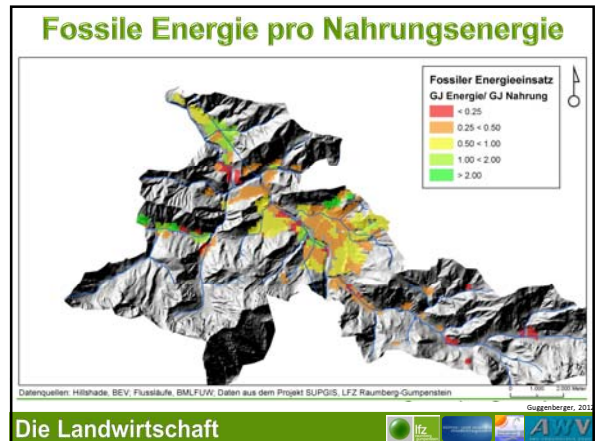
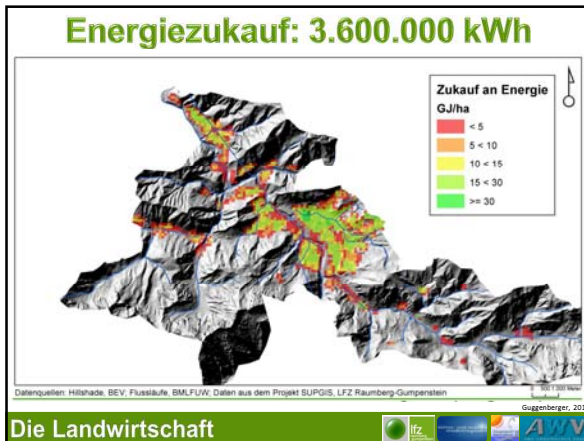
Guggenberger, 2012



Die Landwirtschaft



Die Landwirtschaft



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 %



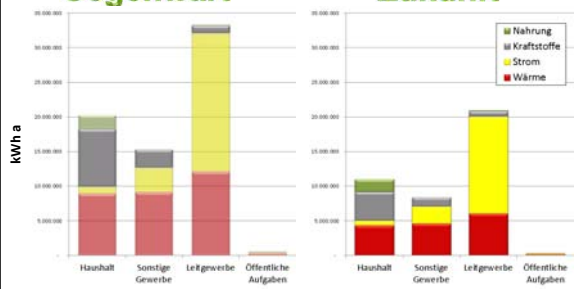
Eine mögliche Zukunft

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%	

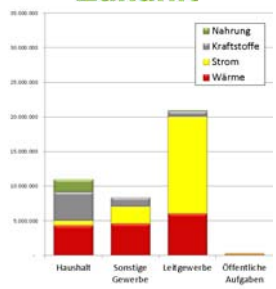
Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart



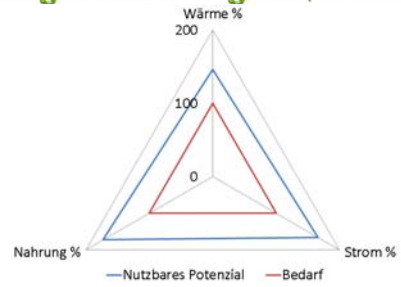
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



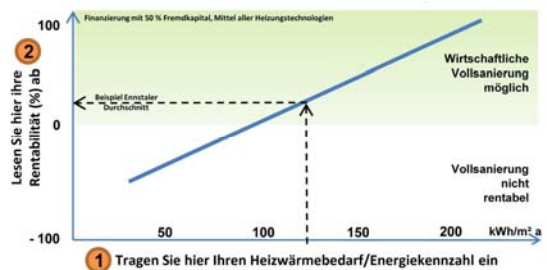
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

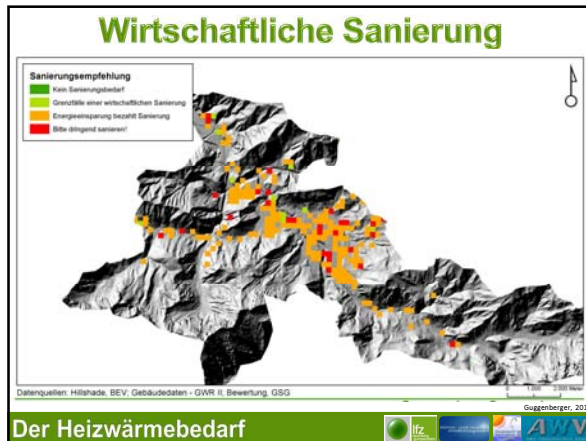


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2012

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	7,3
Einwohner	n	1.426
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	827
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	104
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	184,2
Anteil fossiler Energie	%	44
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	69.525.738
pro Einwohner	kWh/a	48.756
Anteil fossiler Energie	%	52
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Nutzung	Energieverbrauch Wohnbevölkerung		Gebäudenutzung	
	kWh/a	%	Wohnen	Anzahl
Heizen	7.338.488	36,1	Gewerbe	61
Warmwasser	1.578.976	7,8	Sonstige	78
Kraft/Licht	1.039.199	5,1	Gesamt	552
Mobilität	8.290.719	40,8		
Nahrung	2.064.842	10,2		
Summe	20.312.224	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	20.312.224	29,2	Wärme	30.456.390	43,8
Sonstige Gewerbe	15.321.575	22,0	Strom	24.816.899	35,7
Leitgewerbe	33.337.182	47,9	Kraftstoffe	12.010.953	17,3
Öffentliche Aufgaben	554.757	0,8	Nahrung	2.241.497	3,2
Summe	69.525.738	100,0	Summe	69.525.738	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie				
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe
Haushalte	8.917.464	1.039.199	8.290.719	2.064.842	20.312.224
Sonstige Gewerbe	9.139.908	3.584.024	2.597.653		15.321.575
Leitgewerbe	12.093.901	19.999.521	1.967.105	176.654	33.337.182
Öffentliche Aufgaben	305.116	154.165	55.476		554.757
Summe	30.456.390	24.816.899	12.010.953	2.241.497	69.525.738
%	43,8	35,7	17,3	3,2	

Nutzergruppe	Fossile Endenergie			
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe
Haushalte	3.990.993	437.000	8.207.678	12.635.679
Sonstige Gewerbe	4.397.753	1.505.266	2.597.653	8.500.672
Leitgewerbe	4.576.040	8.399.799	1.967.105	14.044.952
Öffentliche Aufgaben	198.936	81.549	55.476	335.961
Summe	12.964.793	10.342.093	11.872.437	35.181.323
%	36,9	29,4	33,7	

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	8.071.875	2.906.250	1.159.125	-	11.537.250	29,5
Handwerk	340.132	706.269	321.741	38	1.368.162	2,8
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	460.000	80	460.000	0,9
Tourismus/Gastronomie	411.628	272.959	85.965	43	770.552	1,6
Dienstleistung/Handel	136.705	184.972	75.634	55	397.310	0,8
Lebensmittelbe-/verarbeitung	-	-	-	53	-	-
Kommunaler Energiebedarf	305.116	194.165	55.476	65	554.757	1,1
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	345.000	405.000	-	50	750.000	1,5
Sonstige	55.000	55.000	440.000	16	550.000	1,1
Landwirtschaft	-	259.734	396.729	-	596.463	1,2
Anteil regionale Leitwirtschaft	11.879.469	19.393.332	791.565	38	32.058.365	65,4
Summe	21.538.926	23.777.700	3.720.234	438	49.036.859	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				Realisiert	
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	32.400.000	63,7	20.638.230	100,0	20.638.230	
Kleinwasserkraft	12.730.000	100,0	12.730.000	100,0	12.730.000	
Großwasserkraft	193.500.000	9,5	14.643.945	100,0	14.643.945	
Sonnenenergie	2.852.130	100,0	2.852.130	5,0	142.607	
Windkraft	7.000.000	-	-	-	-	
Summe	208.482.130	24,4	50.864.305	94,7	48.154.782	

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 Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	111,1	72,4	68,0
Strom %	703,8	116,0	110,6
Nahrung %	155,6	155,6	155,6
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfs durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	224,4	146,3	137,4
Strom %	1.005,4	165,8	158,0
Nahrung %	172,9	172,9	172,9

Guggenberger, 2012



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






LFZ Raumberg-Gumpenstein
Mag. Thomas Guggenberger MSc.
Abteilung für Ökonomie und Ressourcenmanagement,
A-9952 Irtding, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Eine Detailstudie im Rahmen des Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz

Guggenberger, 2012



Eckdaten:

Größe: 5.801 ha

Einwohner: 453
Wohnobjekte: 135
Gewerbeobjekte: 29
Sonstige: 11
Aktiv genutzt: 166
Nettogrundfläche: ~ 2.3 ha

Ihre Gemeinde

Guggenberger, 2012

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

Guggenberger, 2012

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
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012

Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



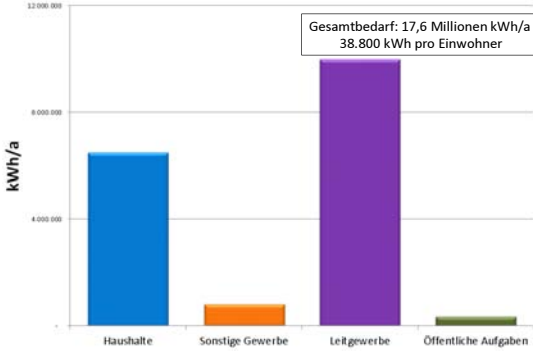
Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palfau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

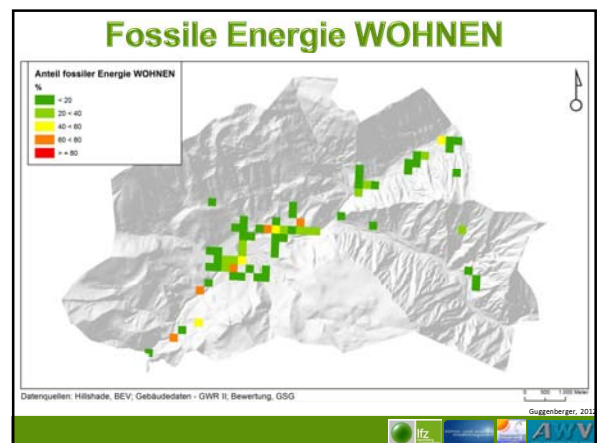
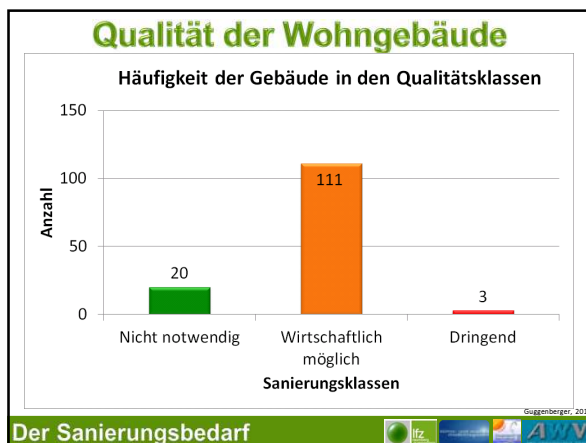
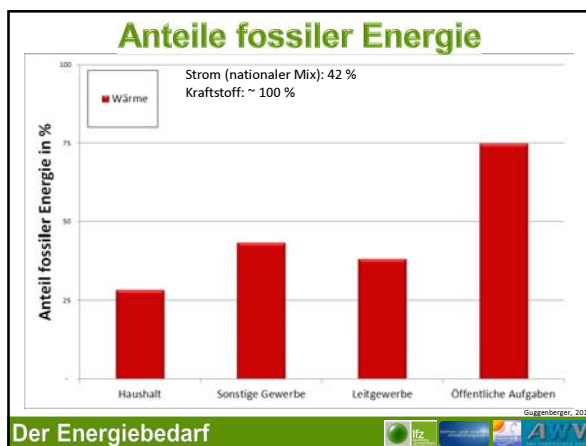
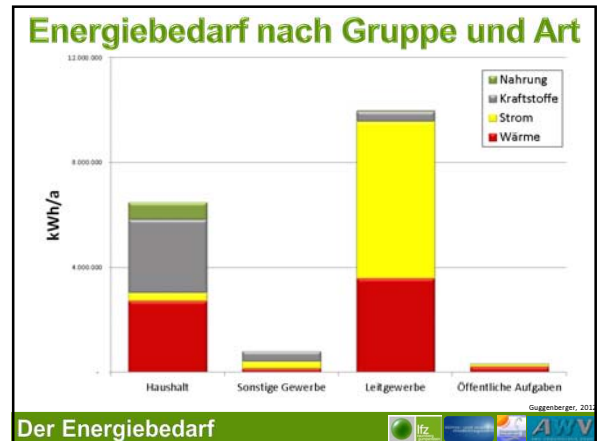
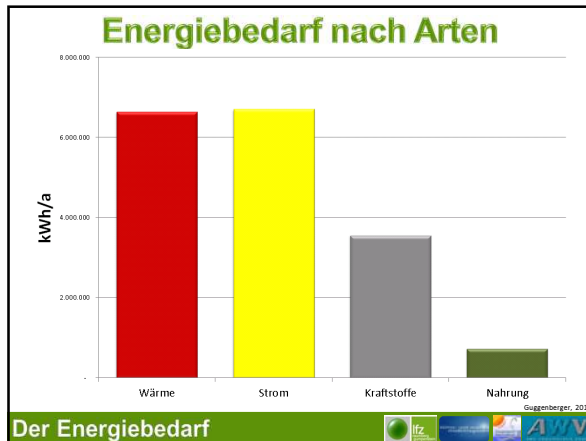
Guggenberger, 2012

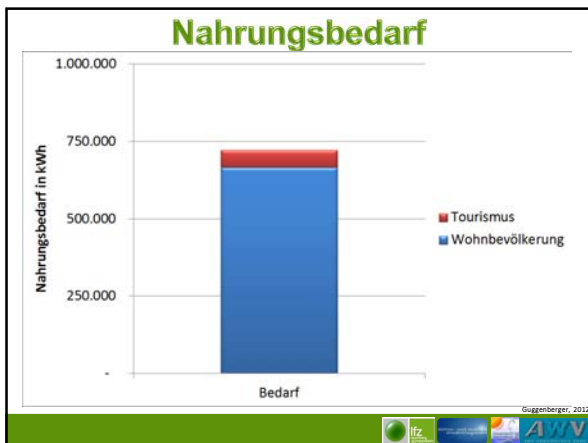
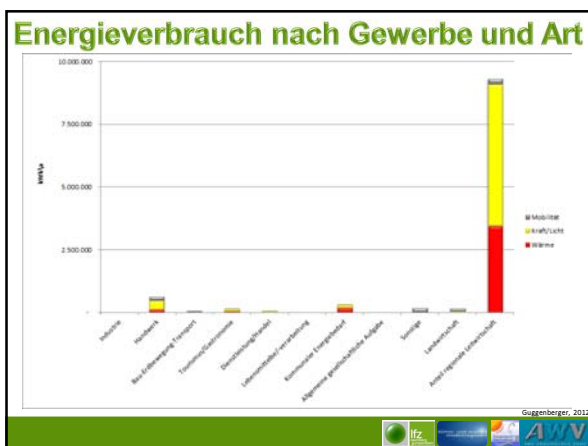
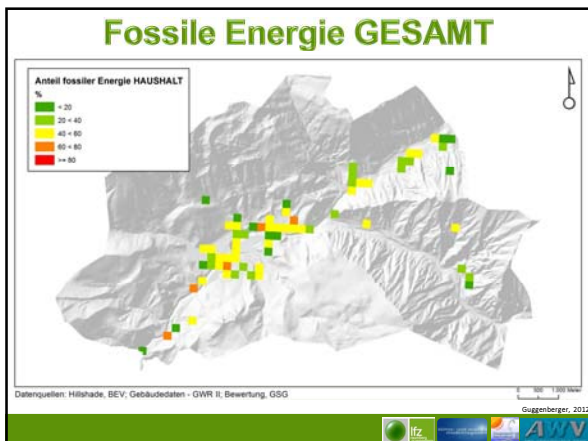
Energiebedarf nach Gruppen

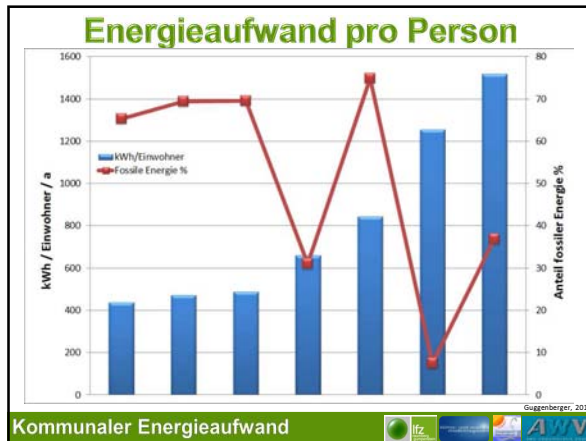


Gesamtbedarf: 17,6 Millionen kWh/a
38.800 kWh pro Einwohner

Guggenberger, 2012



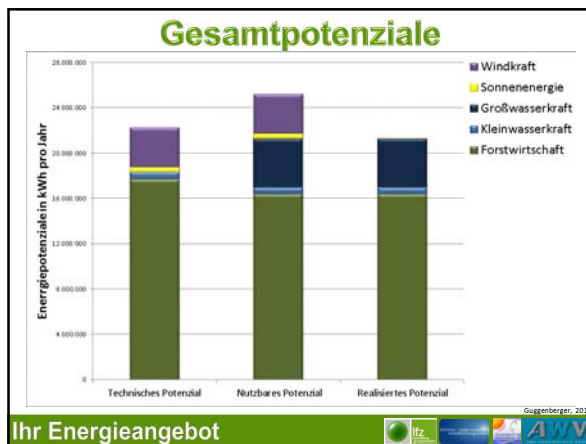




2. Das Energieangebot

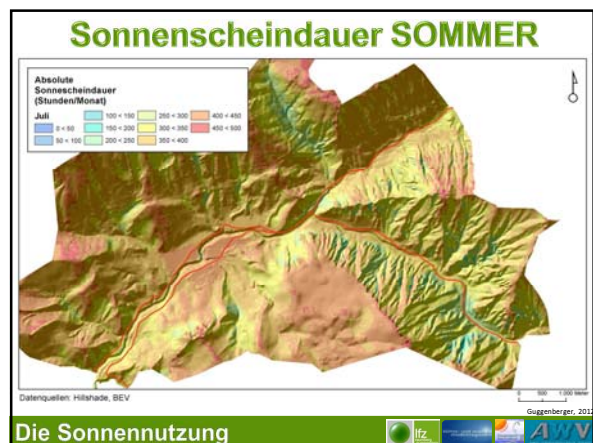
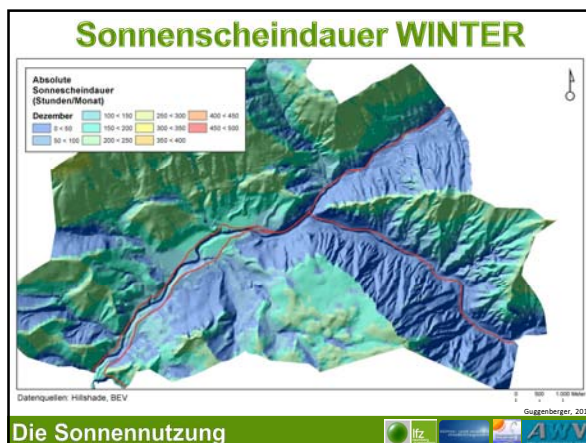
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

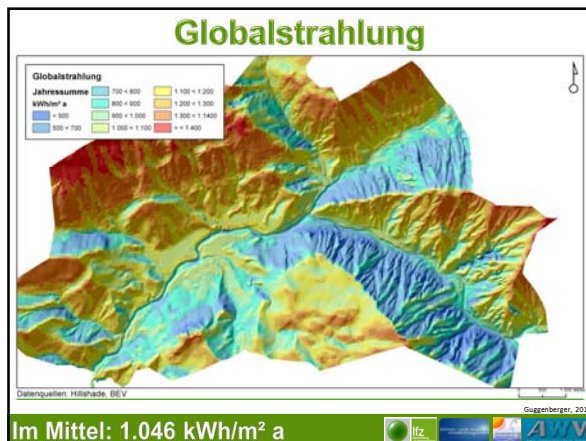
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung





Zusammenfassung Sonnennutzung

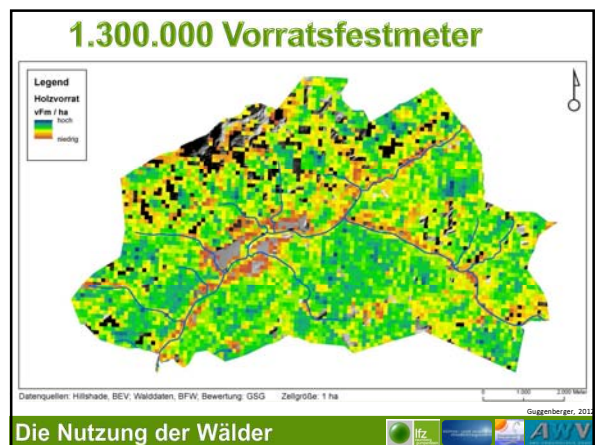
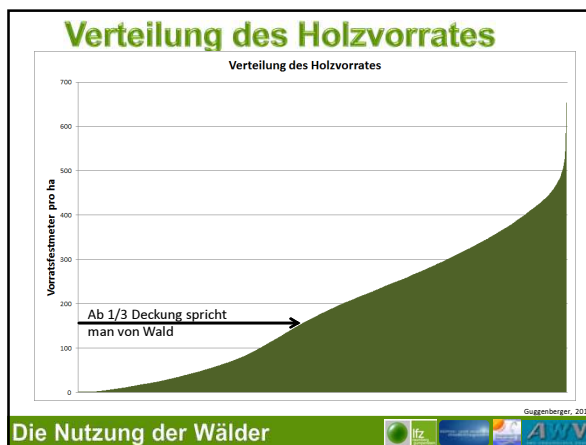
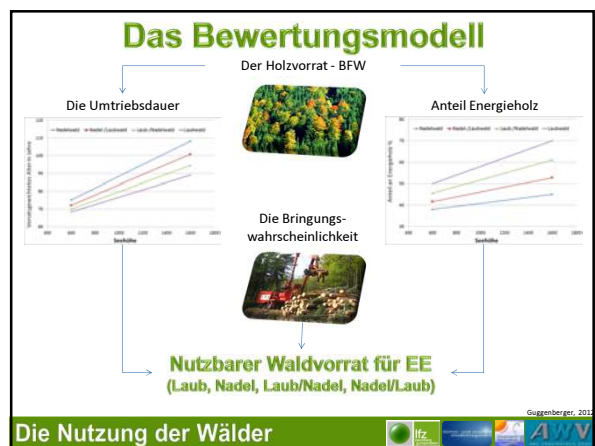
Technisches Potenzial

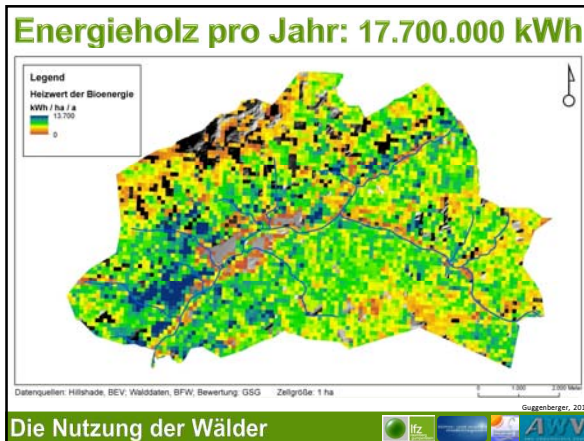
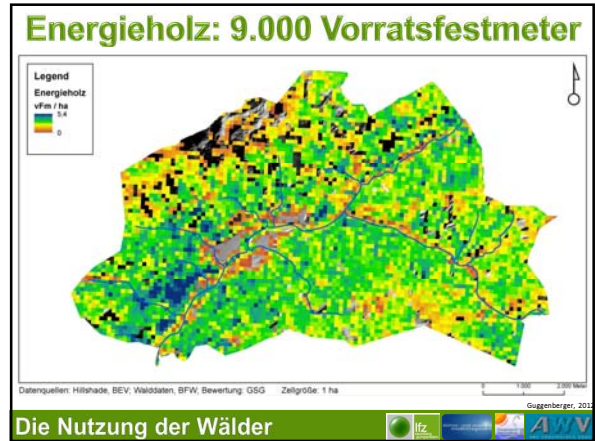
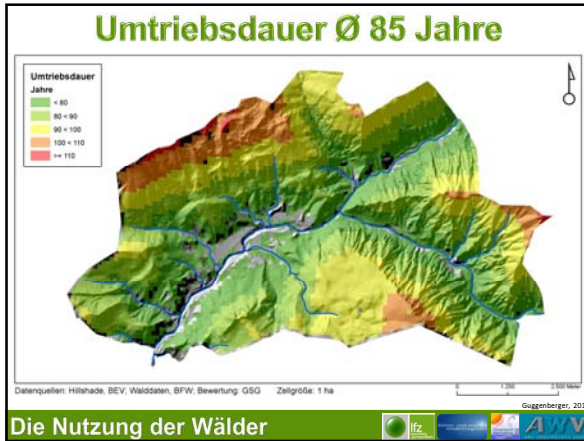
Globalstrahlungssumme:
60.000.000.000 kWh pro Jahr oder
4.300-facher Bedarf.

Reales Potenzial

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

Die Sonnennutzung





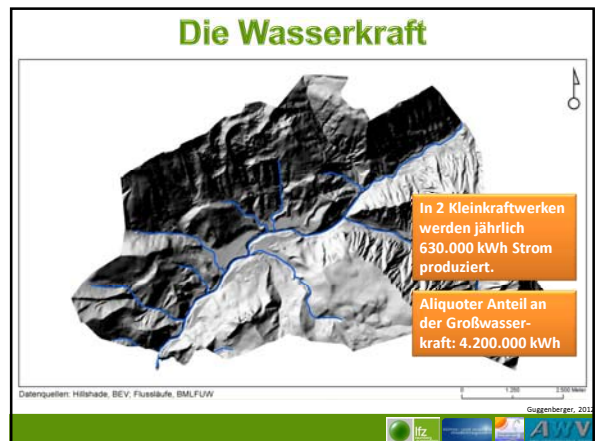
Zusammenfassung Wald

Maximale Potenzial	Energie des jährlichen Gesamtzuwachses 63.000.000 kWh oder 950 % des derzeitigen Wärmebedarf
Realisiertes Potenzial	Nutzung nach Modell 17.700.000 kWh oder 545 % des zukünftigen Wärmebedarfes
Nutzung des Potenzials	Ausnutzung des Potenzials Derzeitiger Biomassebedarf: 4.290.000 kWh Bilanz: + 25%

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW

Guggenberger, 2012

Die Nutzung der Wälder



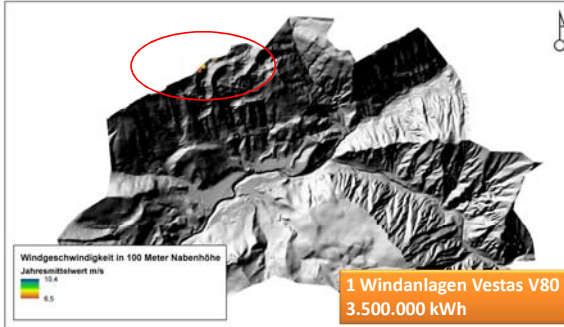
Die Windkraft



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

Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe




1 Windanlagen Vestas V80
3.500.000 kWh

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE
Guggenberger, 2012

Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Malereck
G. Leckerkogel




Tarnischbach-
trum

Hochschwab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE
Guggenberger, 2012

Nahrung

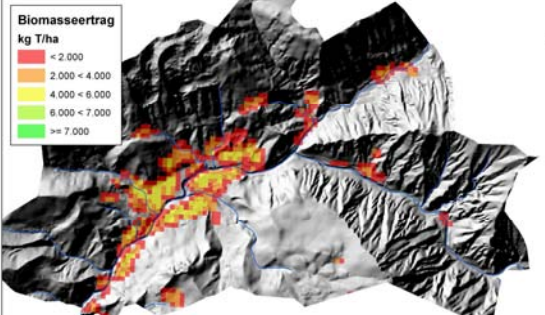


Guggenberger, 2012

Energie in der Biomasse: 5.500.000 kWh

Biomasseertrag
kg T/ha

- < 2.000
- 2.000 < 4.000
- 4.000 < 6.000
- 6.000 < 7.000
- >= 7.000

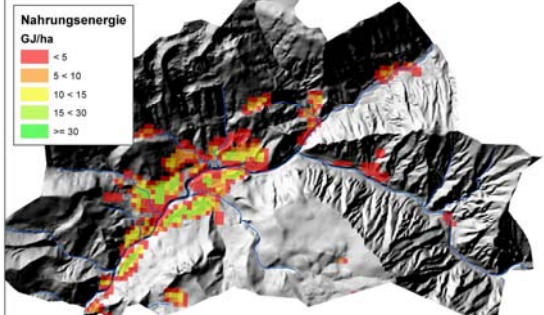


Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein
Guggenberger, 2012

Nahrungsertrag 800.000 kWh

Nahrungsernergie
GJ/ha

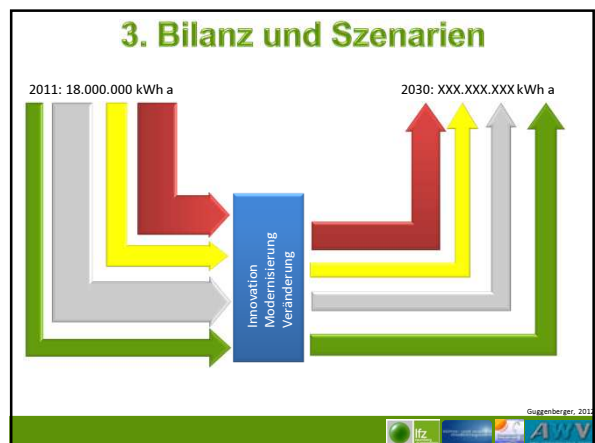
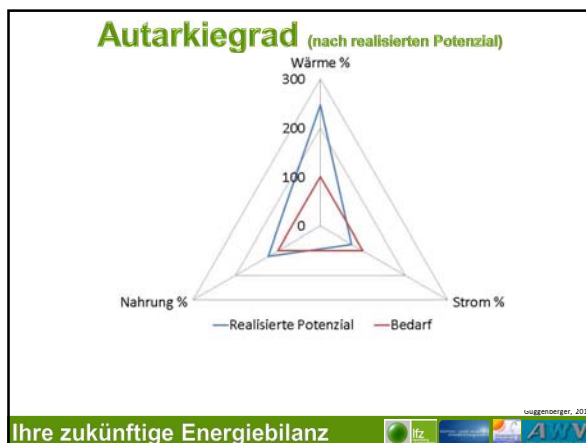
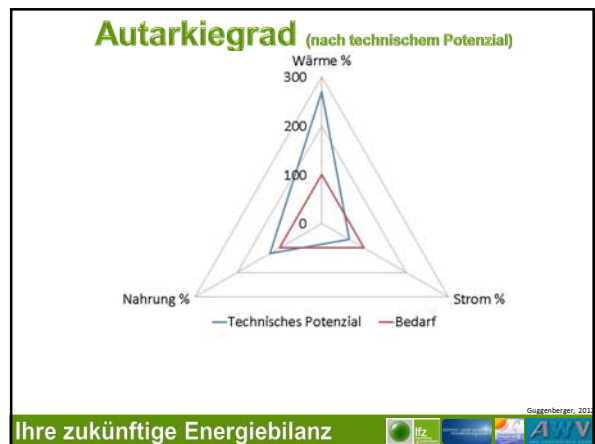
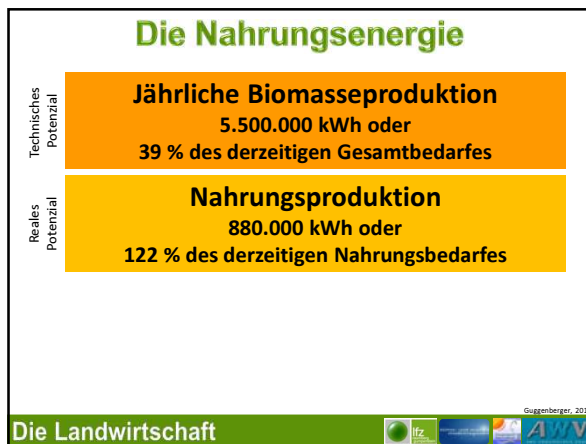
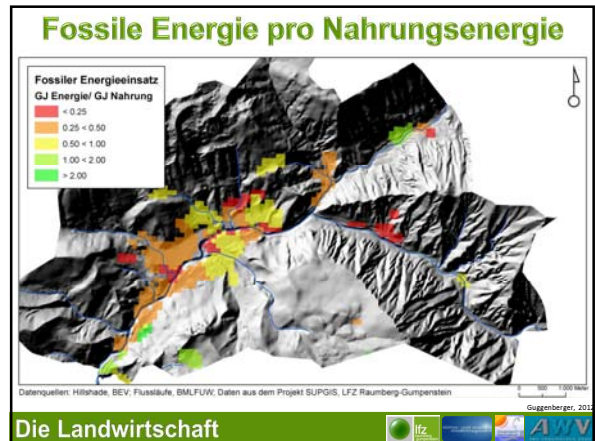
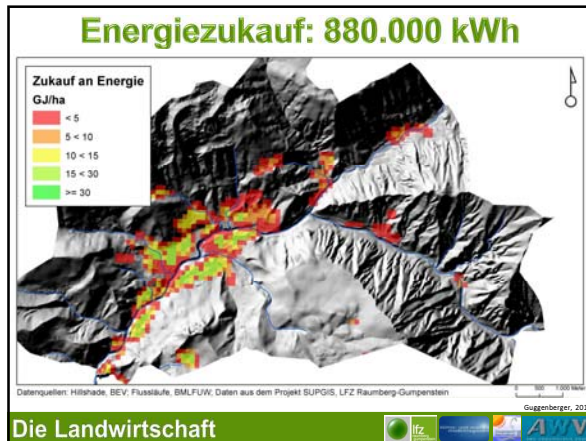
- < 5
- 5 < 10
- 10 < 15
- 15 < 30
- >= 30



Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein
Guggenberger, 2012

Die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft



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 %



Eine mögliche Zukunft

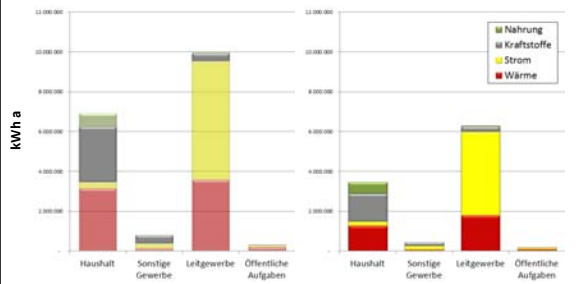
Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart

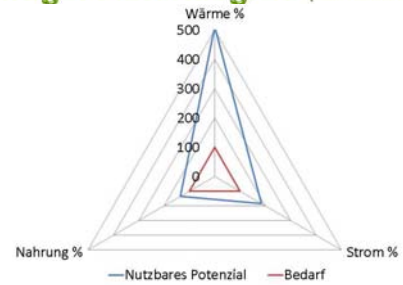
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



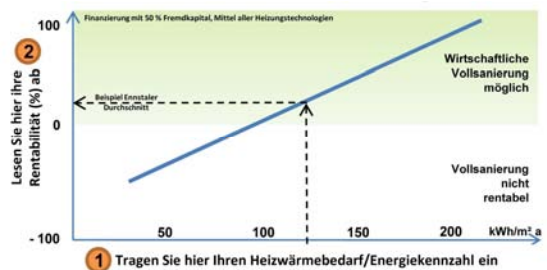
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

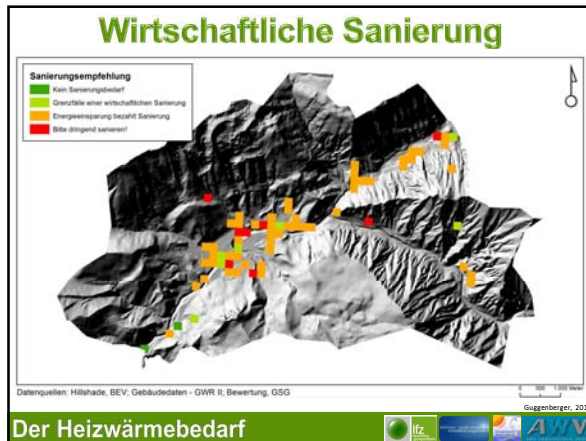


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2012

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	12,8
Einwohner	n	453
Durchschnittsalter	Jahr	49
Anzahl PKW	n	275
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	106
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	217,7
Anteil fossiler Energie	%	30
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	17.613.041
pro Einwohner	kWh/a	38.881
Anteil fossiler Energie	%	50
Maximal mögliche Einsparung	%	41

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung	Endenergie		Gebäudenutzung	
	Nutzung	Endenergie	Nutzung	Anzahl
	kWh/a	%		
Heizen	2.302.068	35,6	Wohnen	135
Warmwasser	418.899	6,5	Gewerbe	29
Kraft/Licht	328.081	5,1	Sonstige	2
Mobilität	2.758.005	42,6	Gesamt	166
Nahrung	667.543	10,3		
Summe	6.474.595	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie	
	kWh/a	%
Haushalte	6.474.595	36,8
Sonstige Gewerbe	805.753	4,6
Leitgewerbe	9.988.241	56,7
Öffentliche Aufgaben	344.451	2,0
Summe	17.613.041	100,0

Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%
Wärme	6.639.260	37,7
Strom	6.700.825	38,0
Kraftstoffe	3.550.282	20,2
Nahrung	722.673	4,1
Summe	17.613.041	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie					
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
	kWh/a				%	
Haushalte	2.720.967	328.081	2.758.005	667.543	6.474.595	36,8
Sonstige Gewerbe	141.475	277.235	387.043	805.753	1.607.506	4,6
Leitgewerbe	3.573.592	5.974.951	384.567	55.130	9.988.241	56,7
Öffentliche Aufgaben	203.226	120.558	20.667		344.451	2,0
Summe	6.639.260	6.700.825	3.550.282	722.673	17.613.041	100,0

Nutzergruppe	Fossile Endenergie				
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe	
	kWh/a				
Haushalte	764.131	138.489	2.726.477	3.629.096	42,9
Sonstige Gewerbe	61.583	116.439	387.043	565.065	6,7
Leitgewerbe	1.370.191	2.509.480	384.567	4.264.378	50,4
Öffentliche Aufgaben	152.316	50.634	20.667	223.617	2,6
Summe	2.338.221	2.764.407	3.498.657	8.498.539	47,9

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	137.157	353.557	157.572	48	648.286	5,8
Bau-Erdbewegung-Transport	8.065	36.291	56.291	80	100.646	0,9
Tourismus/Gastronomie	67.687	91.451	23.982	34	183.120	1,7
Dienstleistung/Handel	32.223	48.251	20.072	50	100.546	0,9
Lebensmittelbe/-verarbeitung	-	-	-	-	-	-
Kommunaler Energiebedarf	203.226	120.558	20.667	75	344.451	3,1
Allgemeine gesellschaftliche Aufgabe	-	-	-	-	-	-
Sonstige	20.000	20.000	160.000	80	200.000	1,8
Landwirtschaft	-	67.742	123.698	-	191.441	1,7
Anteil regionale Leitwirtschaft	3.449.935	5.634.894	229.996	38	9.314.825	84,0
Summe	3.918.293	6.372.744	792.278	405	11.083.315	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie				Realisiert	
	Technisches kWh	Anteil %	Nutzbare Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	17.700.000	92,6	16.384.165	100,0	16.384.165	
Kleinwasserkraft	630.000	100,0	630.000	100,0	630.000	
Großwasserkraft	-	-	4.254.920	100,0	4.254.920	
Sonnenenergie	438.000	100,0	438.000	5,0	21.900	
Windkraft	3.500.000	100,0	3.500.000	-	-	
Summe	22.268.000	113,2	25.207.085	84,5	21.290.985	

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 %	265,9	250,1	246,9
Strom %	64,9	128,4	73,1
Nahrung %	121,9	121,9	121,9

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	551,8	511,3	504,9
Strom %	92,7	183,4	104,4
Nahrung %	135,5	135,5	135,5

Guggenberger, 2012



Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft der Gemeinde SANKT GALLEN




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 Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWW Umwelttechnik, 8982 Tauplitz

Guggenberger, 2012



Eckdaten:

Größe: 6.124 ha

Einwohner: 1.554
Wohnobjekte: 426
Gewerbeobjekte: 73
Sonstige: 48
Aktiv genutzt: 552
Nettogrundfläche: ~ 11 ha

Guggenberger, 2012

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, 2012

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
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012

Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



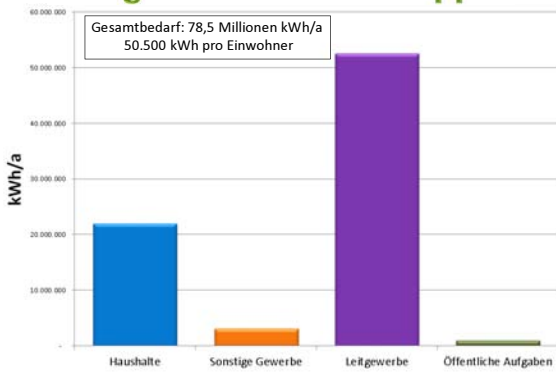
Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palfau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

Guggenberger, 2012

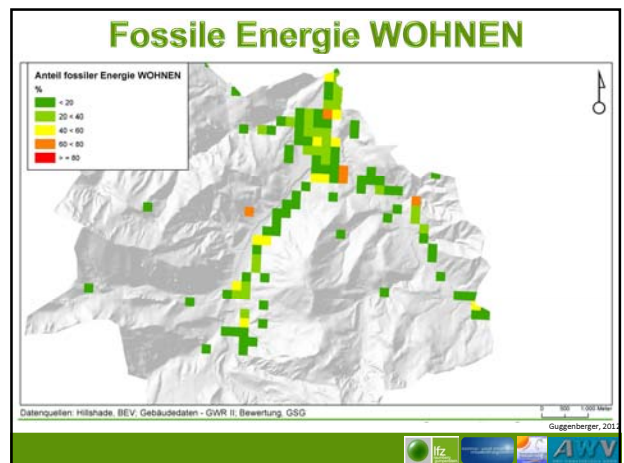
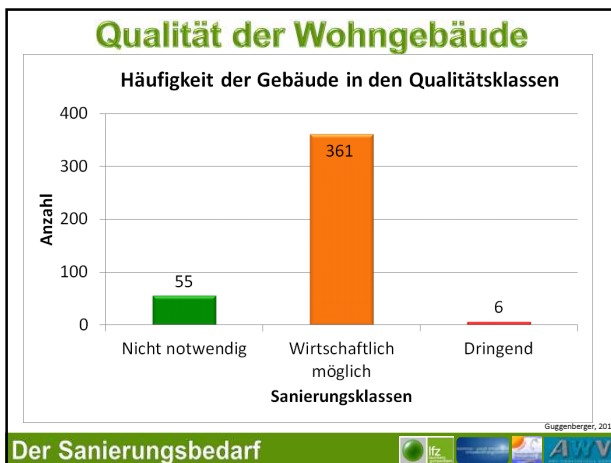
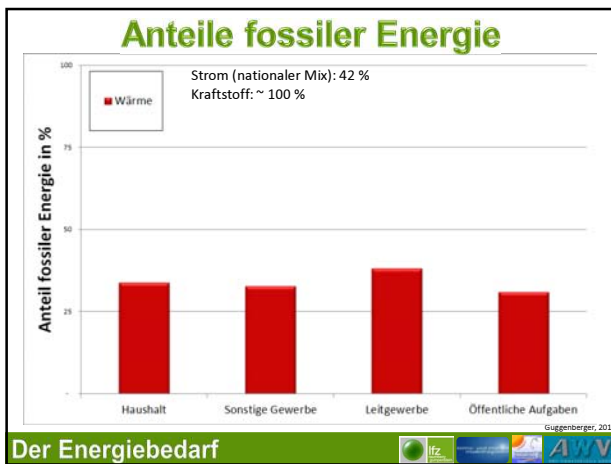
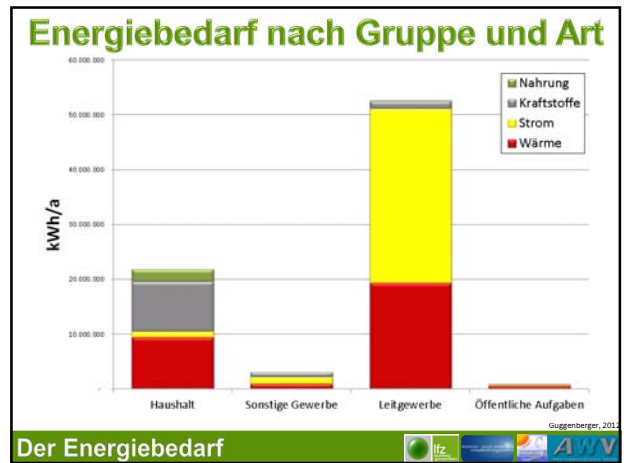
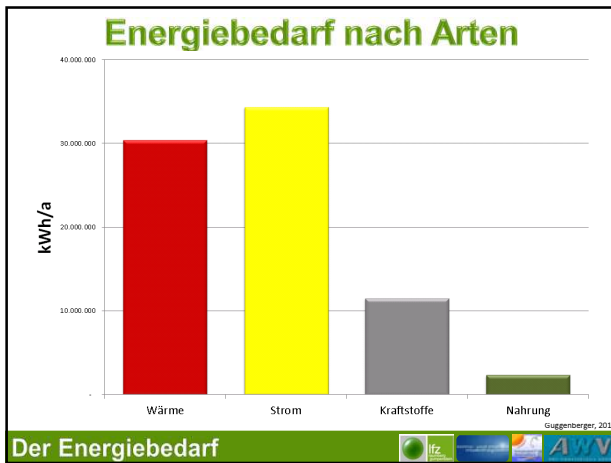
Energiebedarf nach Gruppen

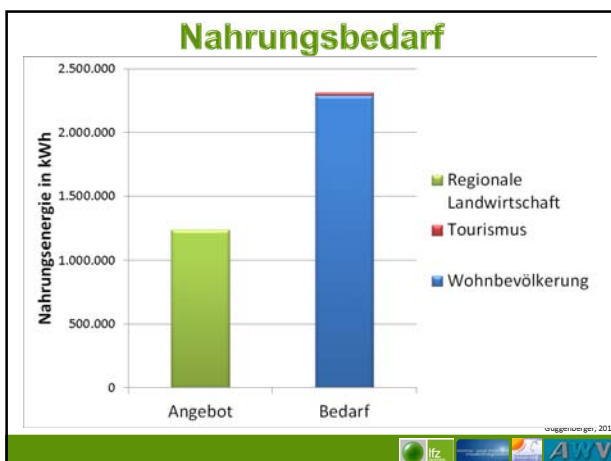
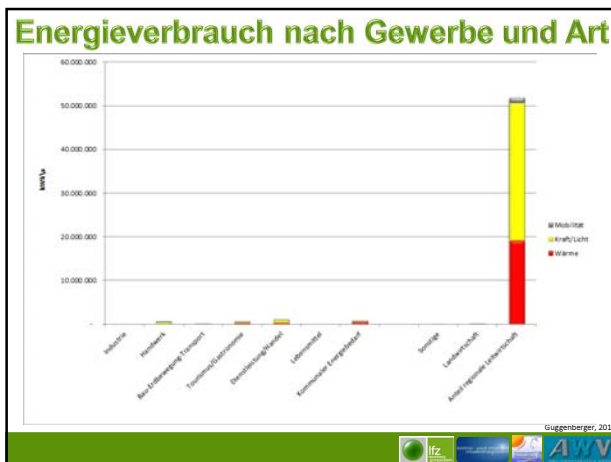
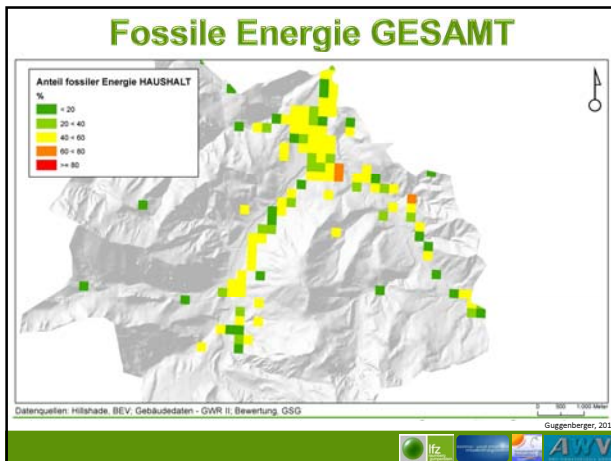


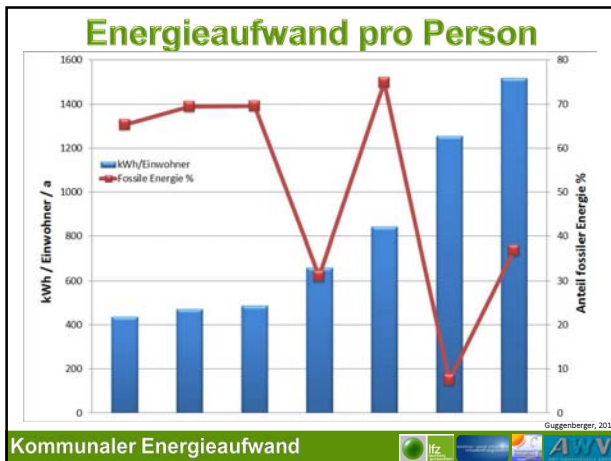
Gesamtbedarf: 78,5 Millionen kWh/a
50.500 kWh pro Einwohner

Der Energiebedarf

Guggenberger, 2012





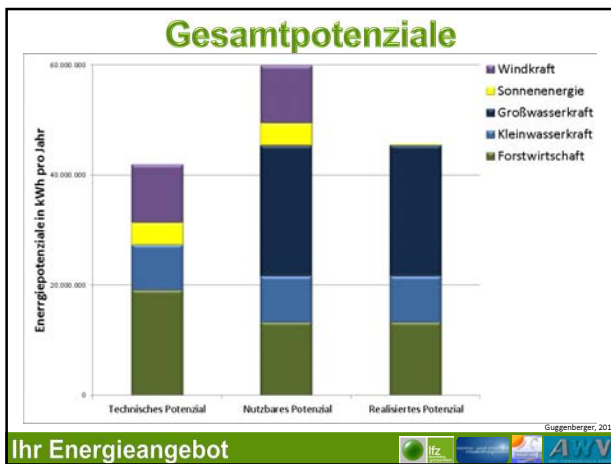


2. Das Energieangebot

Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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

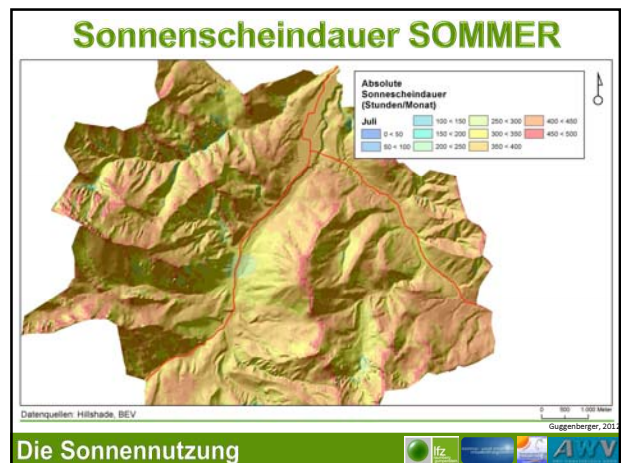
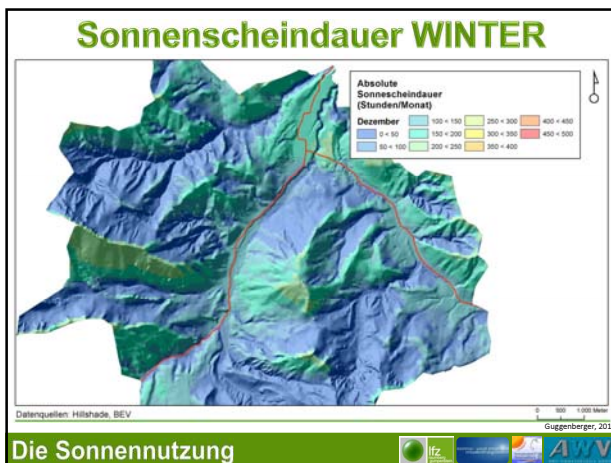
Guggenberger, 2011

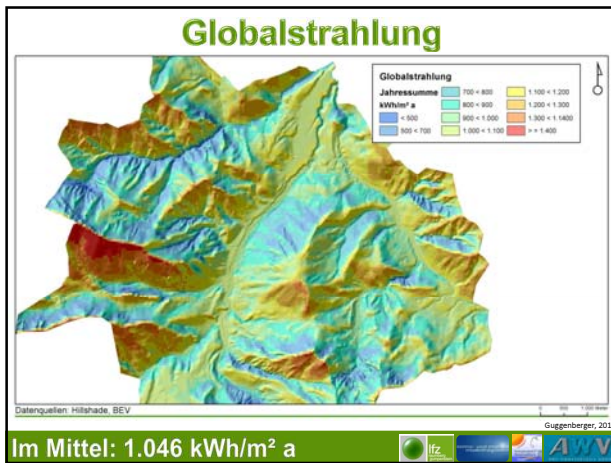


Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2011





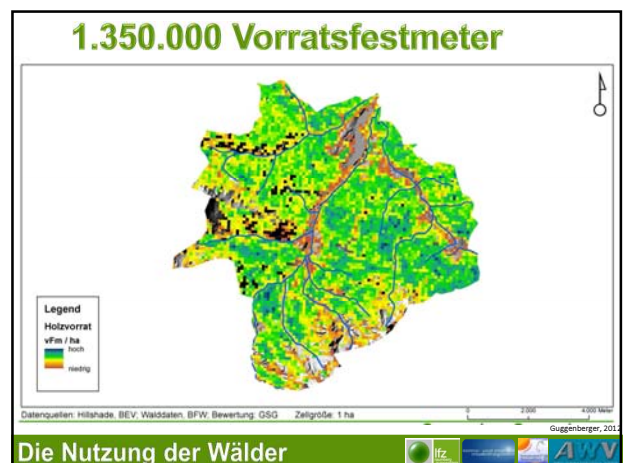
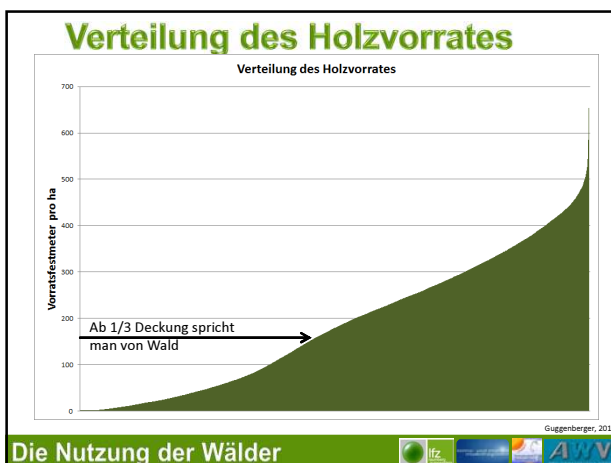
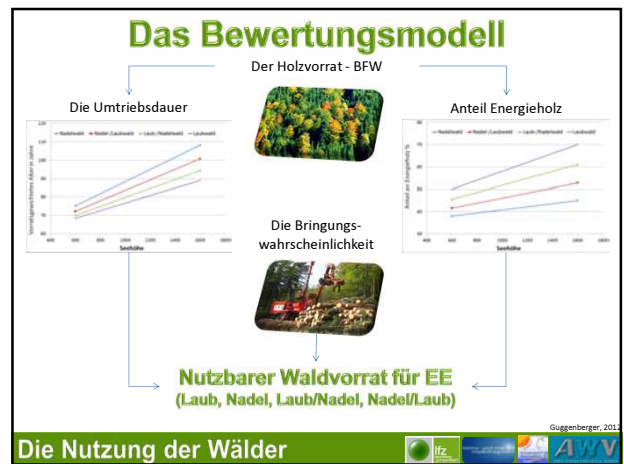
Zusammenfassung Sonnennutzung

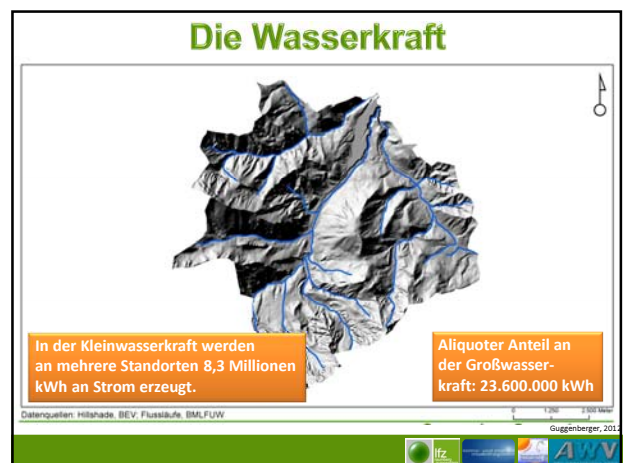
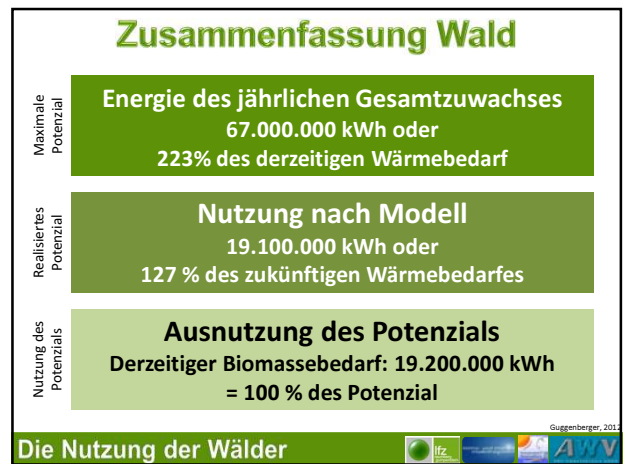
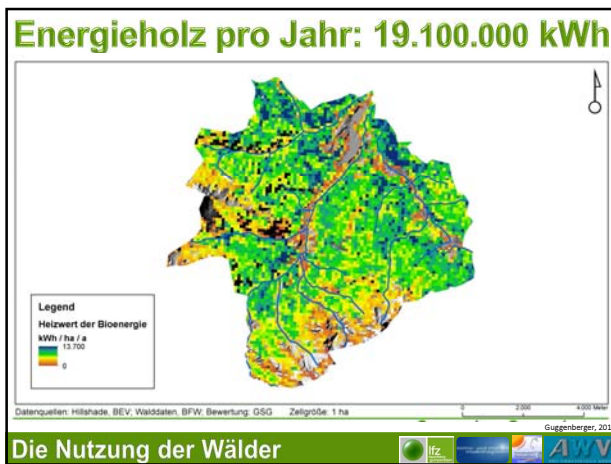
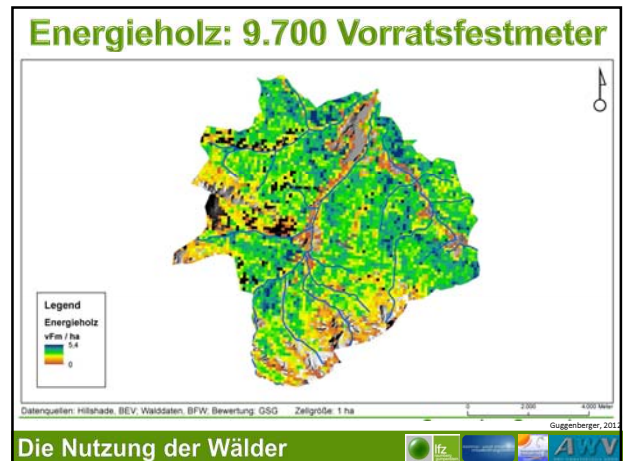
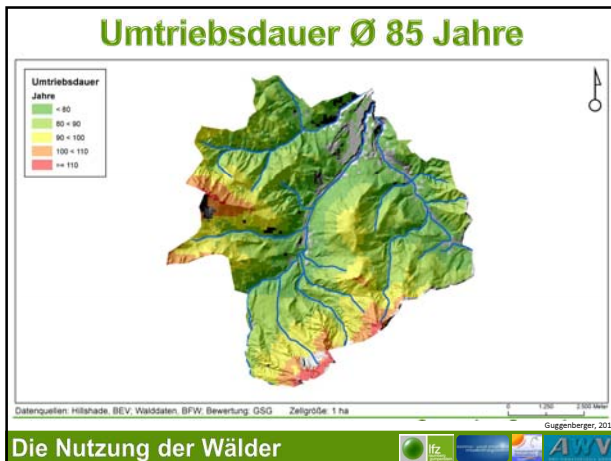
Globalstrahlungssumme:
60.000.000.000 kWh pro Jahr oder
1.000-facher Bedarf.

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

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2011





Die Windkraft



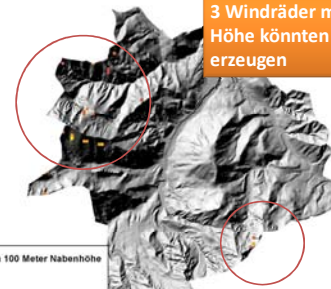
Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
190 Schüler (LFS Gröming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

Guggenberger, 2011



Windenergie in 100 Meter Höhe

3 Windräder mit 100 Meter Höhe könnten 10,5 Mio kWh erzeugen



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

10,4
6,5

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AU/WPOT, ISPACE

Guggenberger, 2011



Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Maierack
G. Leckerkogel



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

10,4
6,5

Tamischbach-
trum

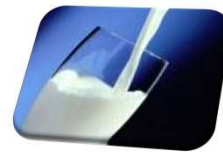
Hochschwab
Hinterer Polster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AU/WPOT, ISPACE

Guggenberger, 2011



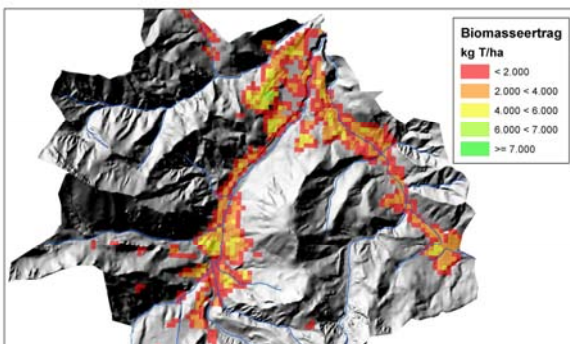
Nahrung



Guggenberger, 2011



Energie in der Biomasse: 7.800.000 kWh



Biomasseertrag
kg T/ha

- < 2.000
- 2.000 < 4.000
- 4.000 < 6.000
- 6.000 < 7.000
- >= 7.000

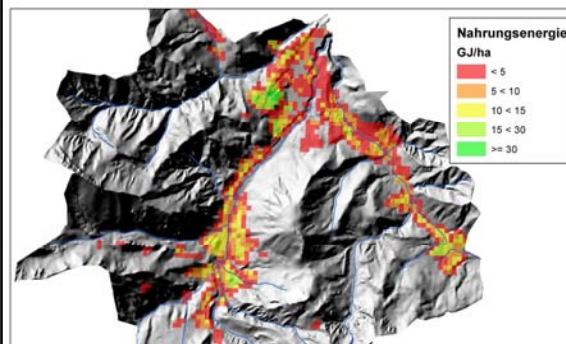
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flusssäure, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft



Nahrungsertrag 1.200.000 kWh



Nahrungsertrag
GJ/ha

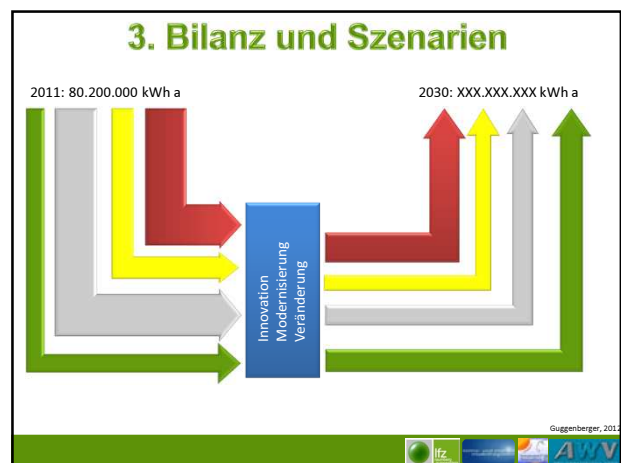
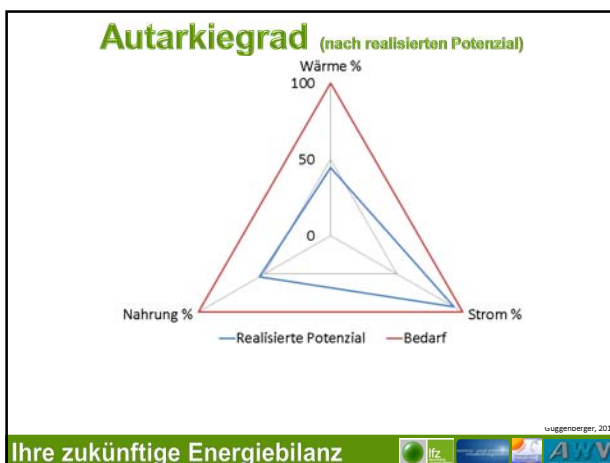
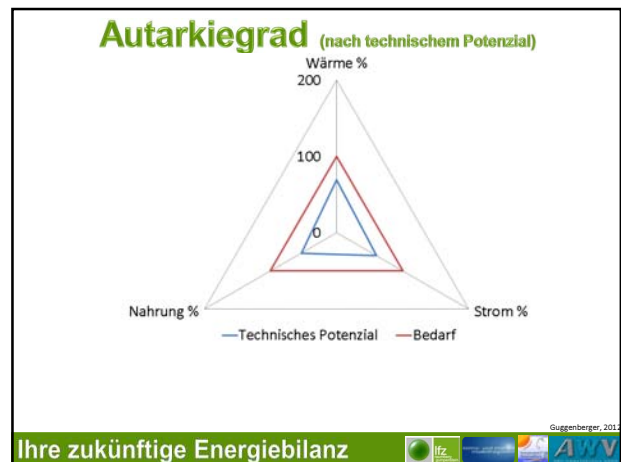
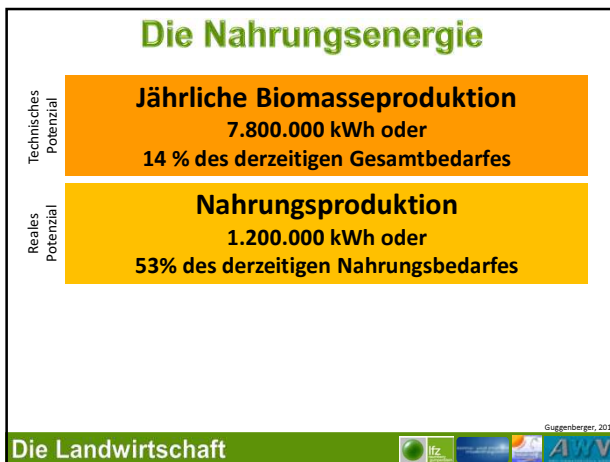
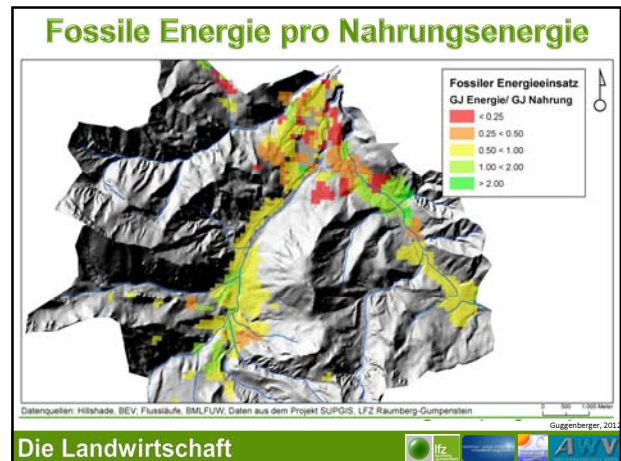
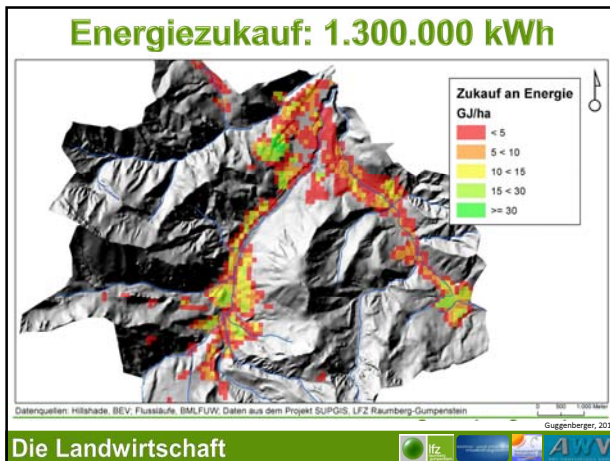
- < 5
- 5 < 10
- 10 < 15
- 15 < 30
- >= 30

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flusssäure, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2011

Die Landwirtschaft





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 %



Eine mögliche Zukunft

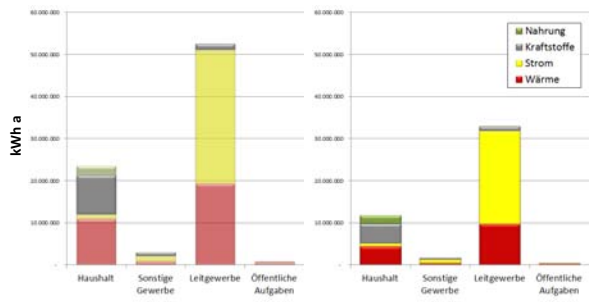
Einsparungsmatrix	Haushalt	Sonstige Gewerbe	Leitgewerbe	Öffentliche Aufgaben
Wärme	Vollsanierung	30,00%	Vollsanierung	Vollsanierung
Strom	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Kraftstoffe	50,00%	50,00%	30,00%	30,00%
Nahrung	10,00%		10,00%	

Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart

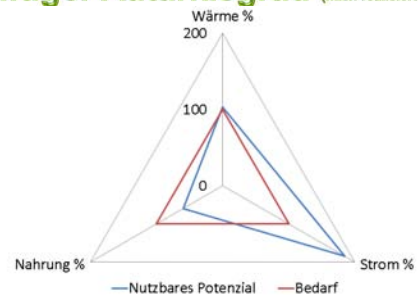
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisierten Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



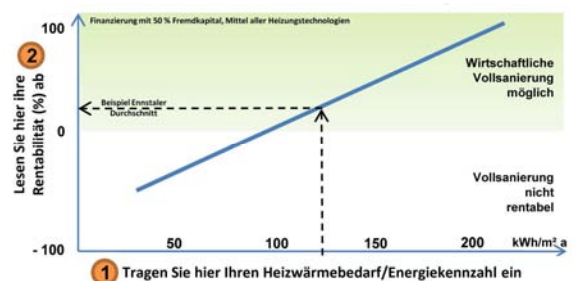
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

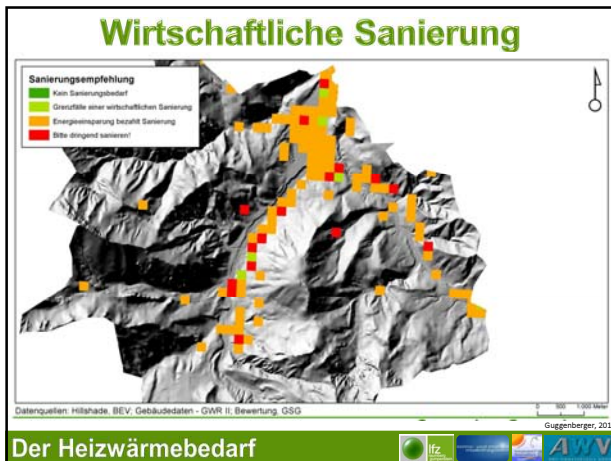


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2011

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	3,9
Einwohner	n	1.553
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	895
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	104
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	353,5
Anteil fossiler Energie	%	35
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	78.479.488
pro Einwohner	kWh/a	50.534
Anteil fossiler Energie	%	48
Maximal mögliche Einsparung	%	40

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Privathaushalte

Nutzung	Energieverbrauch Wohnbevölkerung		Gebäudenutzung	
	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	7.931.072	36,2	Wohnen	423
Warmwasser	1.473.823	6,7	Gewerbe	73
Kraft/Licht	1.140.487	5,2	Sonstige	56
Mobilität	9.082.750	41,4	Gesamt	552
Nahrung	2.290.388	10,4		
Summe	21.918.520	100,0		

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	21.918.520	27,9	Wärme	30.361.103	38,7
Sonstige Gewerbe	3.105.670	4,0	Strom	34.326.295	43,7
Leitgewerbe	52.518.298	66,9	Kraftstoffe	11.477.590	14,6
Öffentliche Aufgaben	937.000	1,2	Nahrung	2.314.100	2,9
Summe	78.479.488	100,0	Summe	78.479.488	100,0

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a					%
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung	Summe	
Haushalte	9.404.895	1.140.487	9.082.750	2.290.388	21.918.520	27,9
Sonstige Gewerbe	967.576	1.271.451	866.642		3.105.670	4,0
Leitgewerbe	13.323.362	31.713.586	1.453.638	23.712	52.518.298	66,9
Öffentliche Aufgaben	665.270	196.770	74.960		937.000	1,2
Summe	30.361.103	34.326.295	11.477.990	2.314.100	78.479.488	
%	38,7	43,7	14,6	2,9		
Fossile Endenergie						
Nutzergruppe	kWh/a				%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Summe		
Haushalte	3.194.047	482.547	9.048.521	12.726.115	34,8	
Sonstige Gewerbe	317.150	534.010	866.642	1.717.802	4,7	
Leitgewerbe	7.380.367	13.321.386	1.453.638	22.157.392	60,5	
Öffentliche Aufgaben	206.234	82.649	74.960	363.837	1,0	
Summe	10.893.565	14.337.943	11.369.801	36.601.308		
%	29,8	39,2	31,1			

Guggenberger, 2011

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	189.286	433.913	185.733	70	808.932	1,4
Bau-Erdbewegung-Transport	29.570	133.066	193.066	-	355.702	0,6
Tourismus/Gastronomie	415.068	334.164	85.848	54	835.080	1,5
Dienstleistung/Handel	453.438	636.315	230.923	27	1.320.676	2,3
Lebensmittel	-	-	-	50	-	-
Kommunaler Energiebedarf	665.270	196.770	74.960	31	937.000	1,7
0	-	-	-	-	-	-
Sonstige	20.000	20.000	160.000	40	200.000	0,4
Landwirtschaft	-	98.406	185.806	-	284.212	0,5
Anteil regionale Leitwirtschaft	19.183.576	31.333.174	1.278.905	38	51.795.654	91,6
Summe	20.956.208	33.185.808	2.395.240	310	56.537.256	-

Guggenberger, 2011



Potentiale

Quelle	Potentiale an erneuerbarer Energie			
	Technisches l/Wh	Nutzbares Anteil %	Menge l/Wh	Realisiert Anteil % Menge l/Wh
Forstwirtschaft	19.100.000	70,2	13.403.821	100,0 13.403.821
Kleinwasserkraft	8.300.000	100,0	8.300.000	100,0 8.300.000
Großwasserkraft	-	-	23.659.743	100,0 23.659.743
Sonnenenergie	4.055.941	100,0	4.055.941	5,0 202.797
Windkraft	10.500.000	100,0	10.500.000	- -
Summe	41.955.941	142,8	59.919.506	76,0 45.566.361

Der Anteil an nutzbarer Energie in der Forstwirtschaft wird vor allem durch den Flächenanteil an externen Grundbesitzern berücksichtigt. Bringungs- und Nutzungswahrscheinlichkeiten des realisierten Forstpotenzial wurden bereits in der Berechnung des technischen Potenzial berücksichtigt. Der Anteil des realisierten Sonnendachpotenzial beruht auf einer subjektiven Schätzung

Guggenberger, 2011



Autarkie


Ohne Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	69,6	50,8	44,5
Strom %	60,7	129,6	93,4
Nahrung %	53,5	53,5	53,5

Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	140,8	102,8	90,0
Strom %	86,7	185,1	133,4
Nahrung %	59,4	59,4	59,4

Guggenberger, 2011



Vollanalyse des Energiebedarfes und der erneuerbaren Energiepotenziale der land- und forstwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft der Gemeinde WEISSENBACH AN DER ENNS






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 Projektes
Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

- EnergieAgentur SteiermarkNord, 8940 Weißenbach bei Liezen,
- AWV Umwelttechnik, 8982 Tauplitz





Eckdaten:

Größe: 6.863 ha

Einwohner: 534
Wohnobjekte: 123
Gewerbeobjekte: 23
Sonstige: 20
Aktiv genutzt: 202
Nettogrundfläche: ~ 3,9 ha

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, Echtdatenmodell AGS der Landwirtschaft

Leitgewerbe

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

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen




Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palgau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

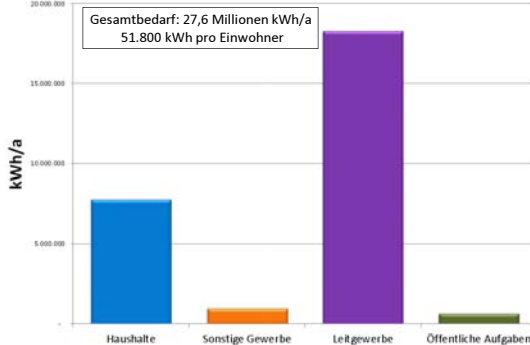
Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

Der Energiebedarf





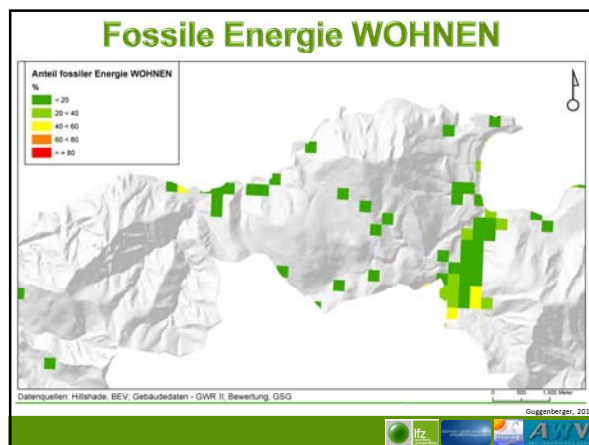
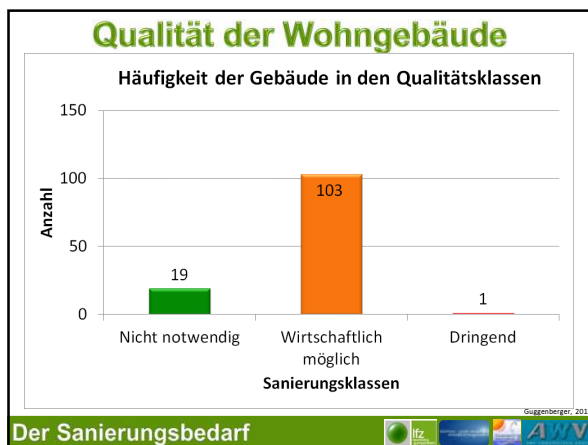
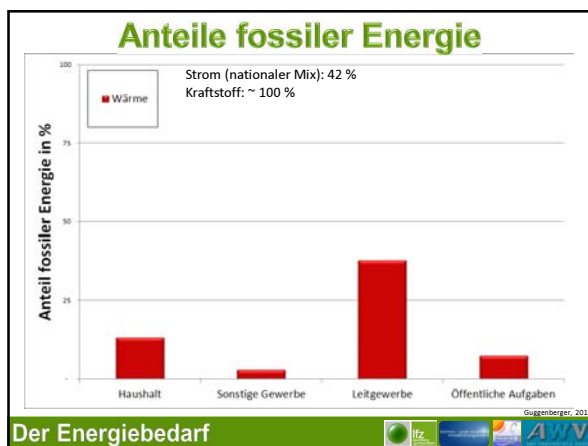
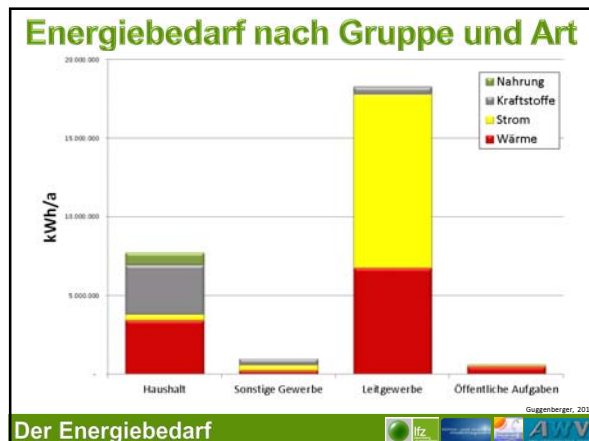
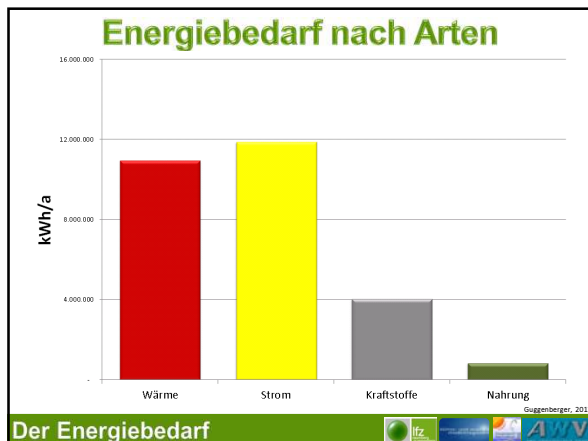

Energiebedarf nach Gruppen

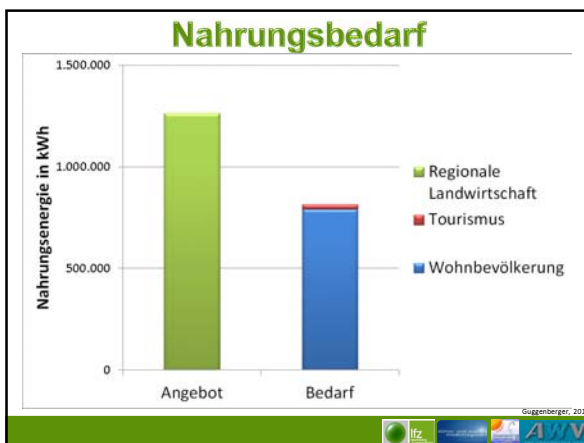
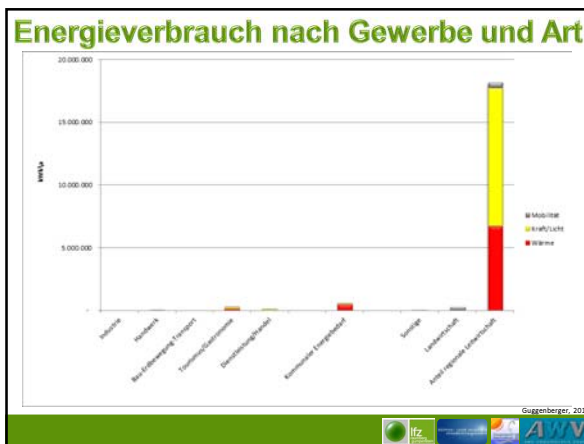
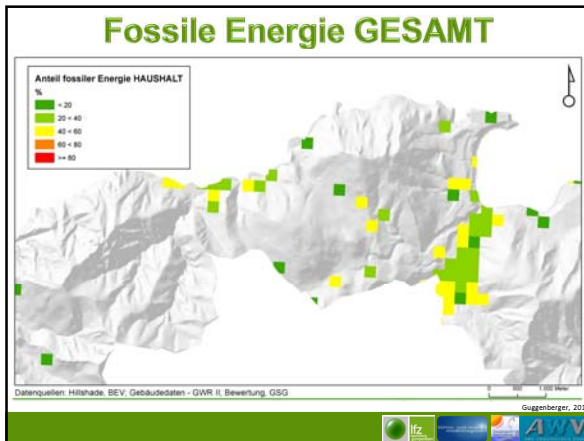


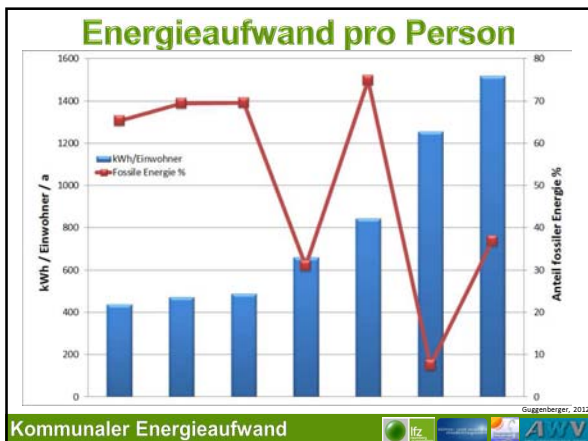
Gesamtbedarf: 27,6 Millionen kWh/a
51.800 kWh pro Einwohner

Der Energiebedarf



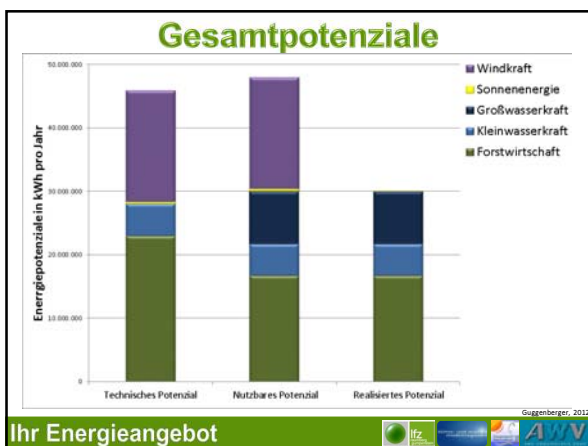




2. Das Energieangebot

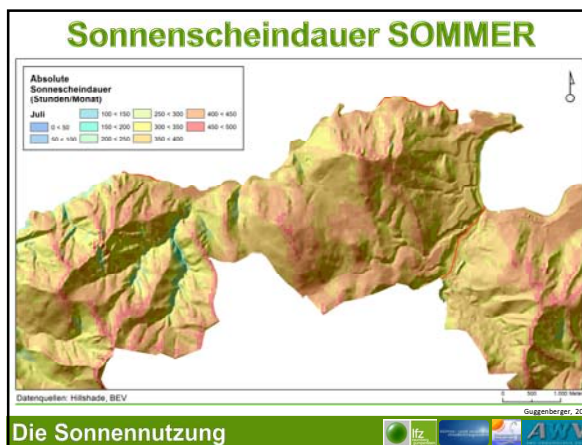
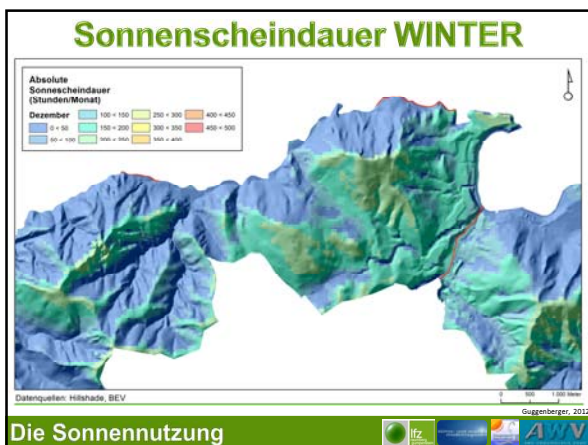
Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

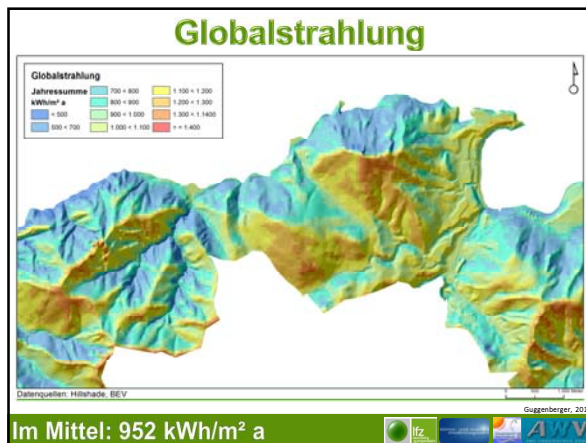
- Solare Energiestrahlung, Sonnenscheindauer, Dachflächen
- Waldertrags- und Nutzungsmodell
- Produktionsmodell für Nahrung
- Leistungserhebung der aktuellen Wasserkraft
- Selektion der aktuellen Windkraftstudie AUWIPOT



Die Kraft der Sonne

Die Sonnennutzung





Zusammenfassung Sonnennutzung

Technisches Potenzial

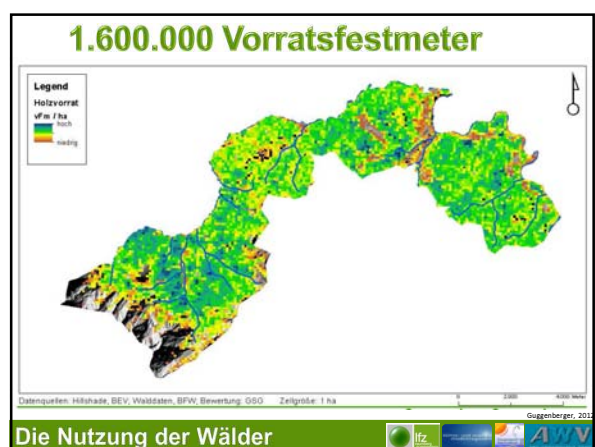
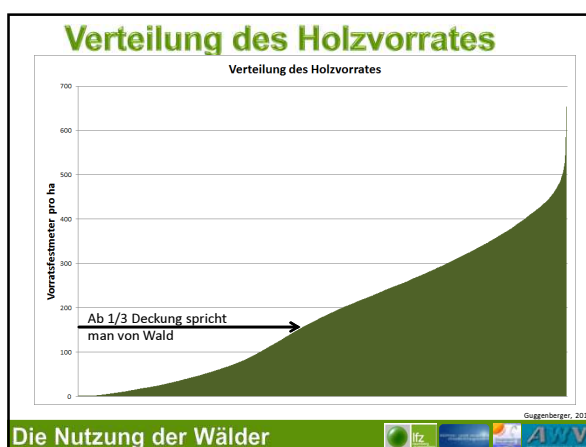
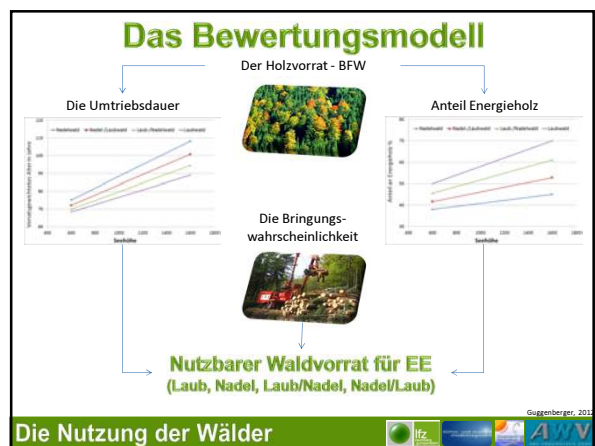
Globalstrahlungssumme:
65.000.000.000 kWh pro Jahr oder
3.200-facher Bedarf.

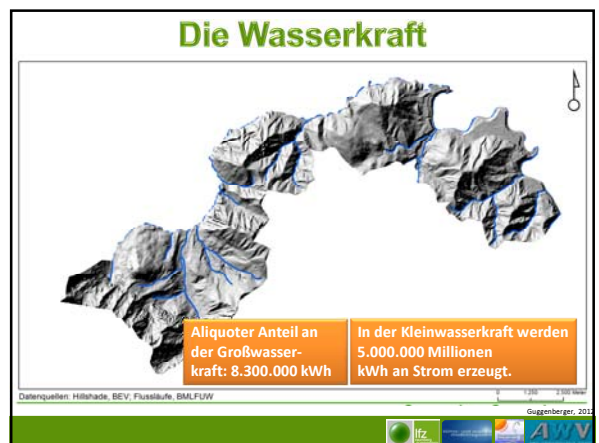
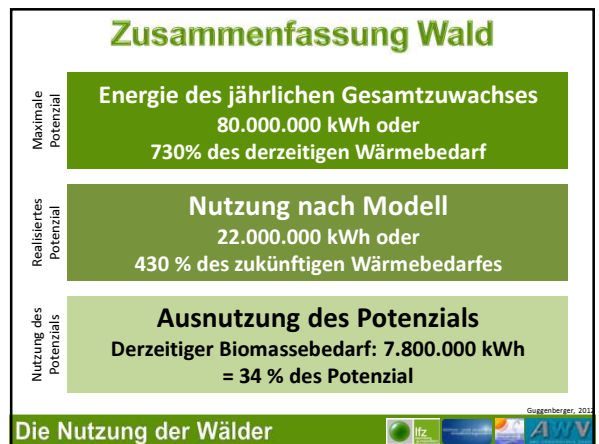
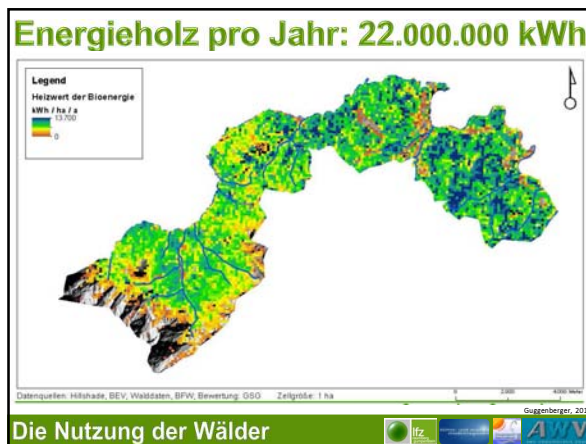
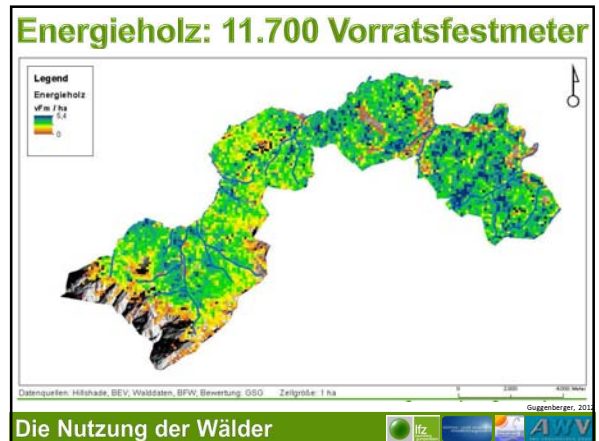
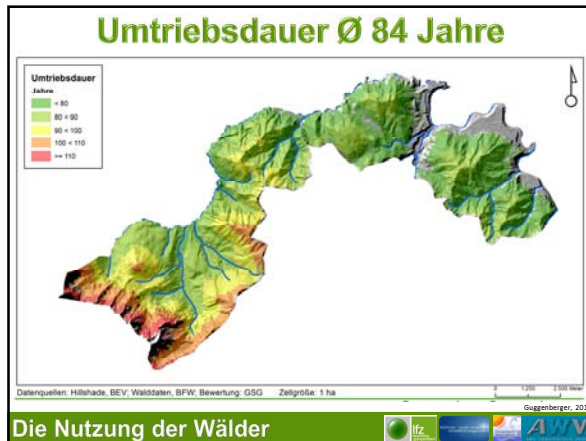
Reales Potenzial

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

Die Sonnennutzung

Guggenberger, 2012





Die Windkraft

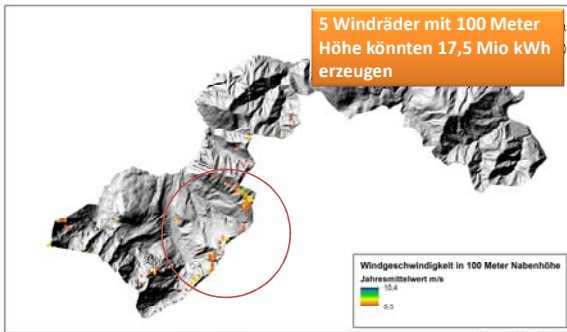


Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
190 Schüler (LFS Gröming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

Guggenberger, 2012



Windenergie in 100 Meter Höhe




5 Windräder mit 100 Meter Höhe könnten 17,5 Mio kWh erzeugen

Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s

15,4
0,0

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE


Guggenberger, 2012



Windenergie in 100 Meter Höhe

16 Anlagen a 3.500.000 kWh
56.000.000 kWh

G. Malereck
G. Leckerkogel



Windgeschwindigkeit in 100 Meter Nabenhöhe
Jahresmittelwert m/s


10,4
6,5

Tamischbach-
trum


Hochswab
Hinterer Pölster, Brandstein, Ebenstein

Datenquellen: Hiltshade, BEV, Windkarte, AUWPOT, ISPACE


Guggenberger, 2012



Nahrung



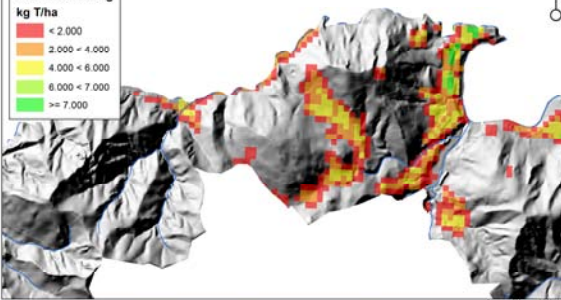
Guggenberger, 2012



Energie in der Biomasse: 7.400.000 kWh


Biomasseertrag
kg T/ha

- < 2.000
- 2.000 - 4.000
- 4.000 - 6.000
- 6.000 - 7.000
- >= 7.000



Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

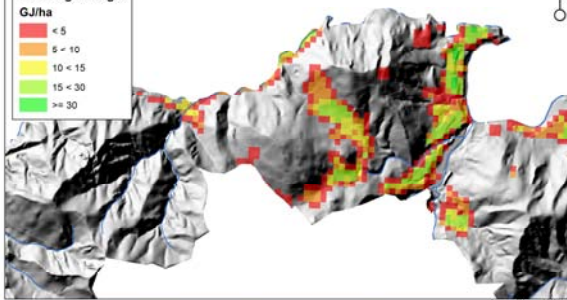
Guggenberger, 2012



Nahrungsertrag 1.260.000 kWh


Nahrungsernergie
GJ/ha

- < 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 30
- >= 30



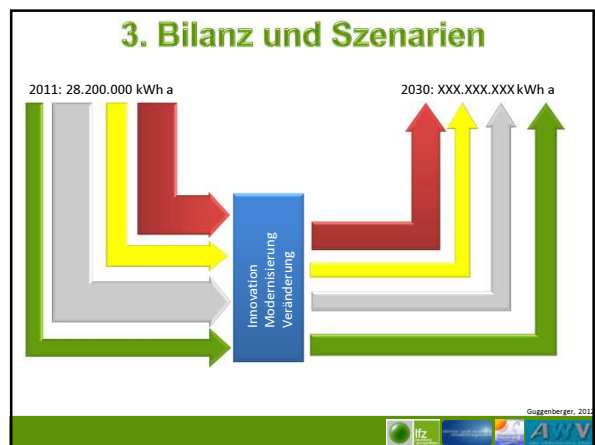
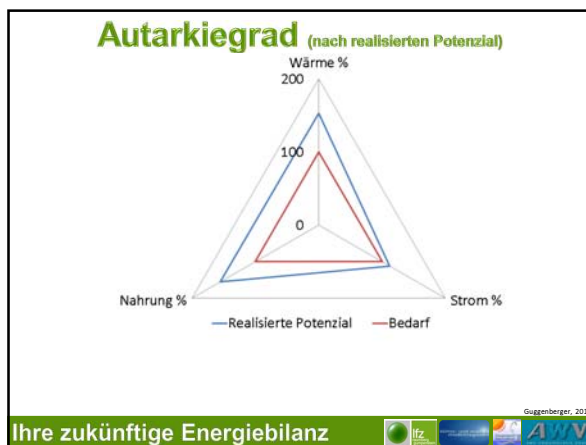
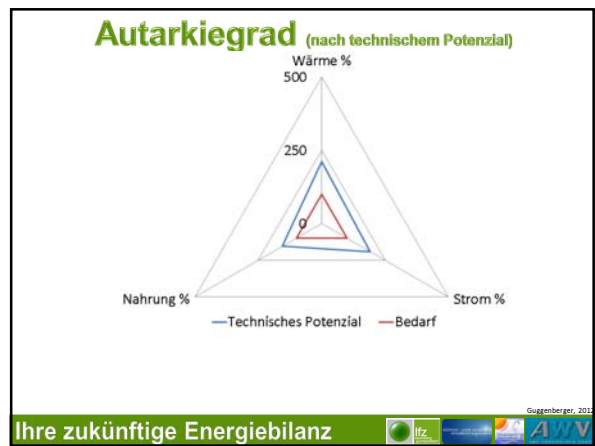
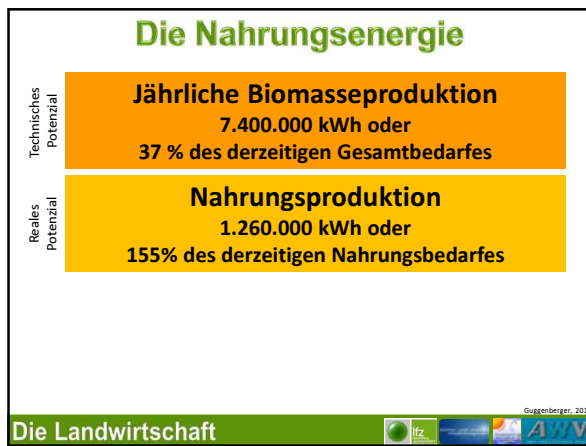
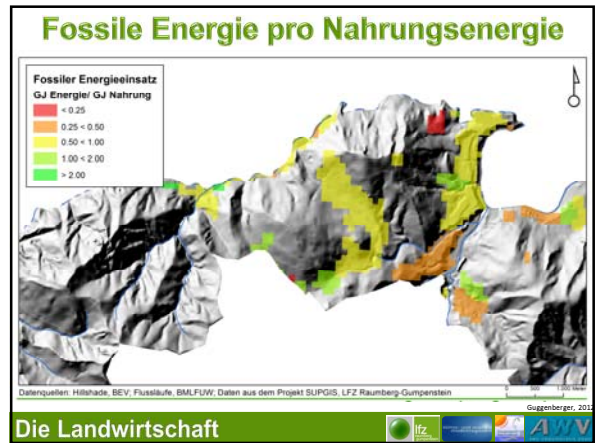
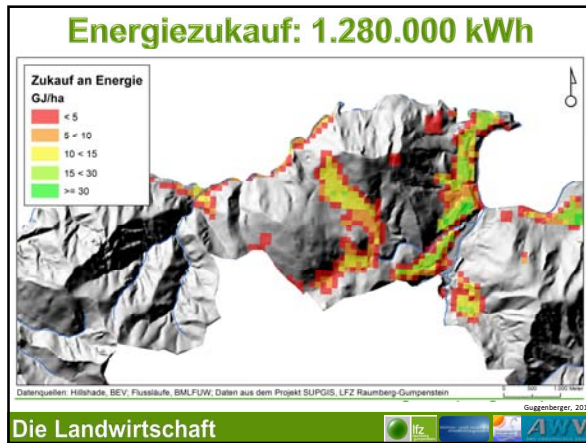
Datenquellen: Hiltshade, BEV, Flussläufe, BMLFUW, Daten aus dem Projekt SUPGIS, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Guggenberger, 2012



Die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft



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 %



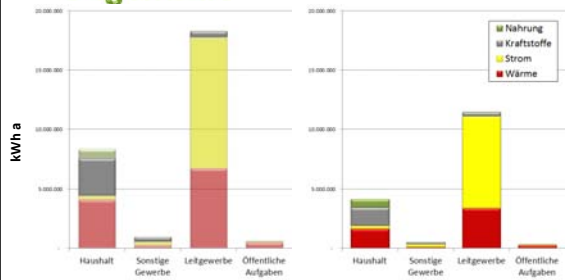
Eine mögliche Zukunft

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%	

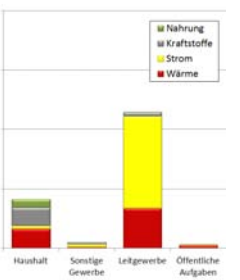
Einsparungsziel: 41 %



Gegenwart



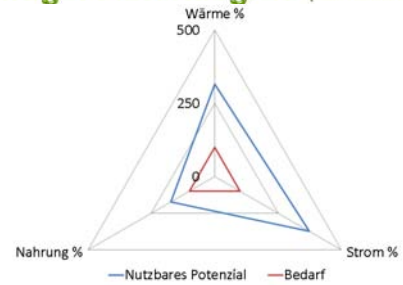
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



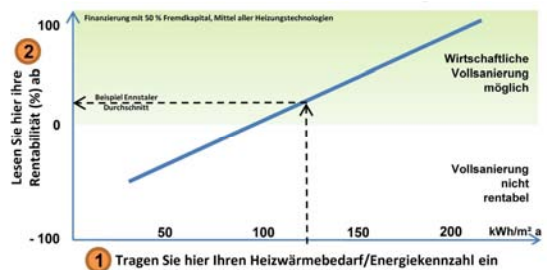
4. Wirtschaftlichkeit



Ihre zukünftige Energiebilanz

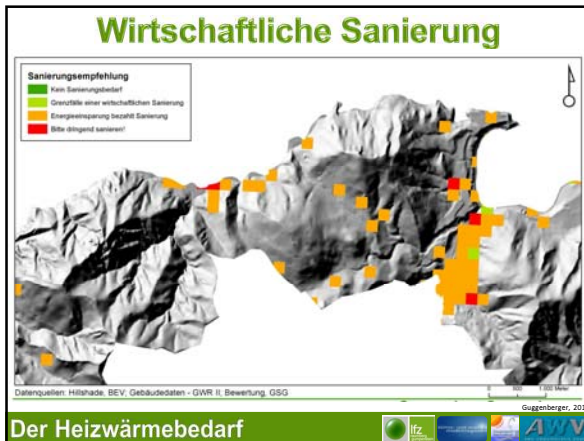


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf





5. Tabellen

Guggenberger, 2012

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	12,9
Einwohner	n	534
Durchschnittsalter	Jahr	49
Anzahl PKW	n	300
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	107
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	353,9
Anteil fossiler Energie	%	16
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	27.657.777
pro Einwohner	kWh/a	51.794
Anteil fossiler Energie	%	44
Maximal mögliche Einsparung	%	40

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung			Gebäudenutzung	
Nutzung	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	2.922.610	37,6	Wohnen	123
Warmwasser	513.337	6,6	Gewerbe	23
Kraft/Licht	396.811	5,1	Sonstige	56
Mobilität	3.140.763	40,4	Gesamt	202
Nahrung	792.273	10,2		
Summe	7.765.794	100,0		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	7.765.794	28,1	Wärme	10.937.683	39,5
Sonstige Gewerbe	984.474	3,6	Strom	11.876.314	42,9
Leitgewerbe	18.277.855	66,1	Kraftstoffe	4.027.795	14,6
Öffentliche Aufgaben	629.654	2,3	Nahrung	815.985	3,0
Summe	27.657.777	100,0	Summe	27.657.777	100,0

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Einzelne

Nutzergruppe	Endenergie kWh/a				%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	3.435.947	396.811	3.140.763	792.273	7.765.794	28,1
Sonstige Gewerbe	255.539	395.740	393.195		984.474	3,6
Leitgewerbe	6.742.474	11.036.722	474.947	23.712	18.277.855	66,1
Öffentliche Aufgaben	593.723	107.041	18.890		629.654	2,3
Summe	10.937.683	11.876.314	4.027.795	815.985	27.657.777	
%	39,5	42,9	14,6	3,0		

Nutzergruppe	Fossile Endenergie kWh/a			%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe		
Haushalte	464.539	167.770	3.043.211	3.675.510	30,9
Sonstige Gewerbe	7.863	141.011	393.195	542.069	4,6
Leitgewerbe	2.553.968	4.635.423	474.947	7.664.338	64,5
Öffentliche Aufgaben	37.779	44.957	18.890	101.626	0,9
Summe	3.026.369	4.944.204	3.911.353	11.881.917	
%	25,5	41,6	32,9		

Guggenberger, 2012

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	21.506	59.140	26.882	-	107.528	0,5
Bau-Erdbewegung-Transport	-	-	40.000	-	40.000	0,2
Tourismus/Gastronomie	178.055	137.730	35.087	-	350.872	1,8
Dienstleistung/Handel	67.484	78.557	35.727	6	181.768	0,9
Kommunaler Energiebedarf	0	-	-	-	-	-
	503.723	107.041	18.890	8	629.654	3,2
Sonstige	0	-	-	-	-	-
	10.000	10.000	80.000	-	100.000	0,5
Landwirtschaft	-	109.453	202.381	-	311.834	1,6
Anteil regionale Leitwirtschaft	6.720.968	10.977.582	448.065	38	18.146.615	91,3
Summe	7.501.736	11.479.503	887.032	51	19.868.271	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potentiale an erneuerbarer Energie					
	Technisches		Nutzbares		Realisiert	
	kWh	Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	23.000.000	72,7	16.727.629	100,0	16.727.629	
Kleinwasserkraft	5.000.000	100,0	5.000.000	100,0	5.000.000	
Großwasserkraft	-	-	8.289.194	100,0	8.289.194	
Solarenenergie	429.960	100,0	429.960	5,0	21.498	
Windkraft	17.500.000	100,0	17.500.000	-	-	
Summe	45.929.960	104,4	47.946.783	62,6	30.038.321	

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 %	212,2	154,9	153,0
Strom %	191,3	261,1	112,0
Nahrung %	155,0	155,0	155,0
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	433,0	316,0	312,2
Strom %	273,2	372,9	160,0
Nahrung %	172,2	172,2	172,2

Guggenberger, 2012



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





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 Projektes
 Klima- und Energiemodellregion Eisenwurzen

Studienpartner:

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

Guggenberger, 2012

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
- Regionale Lastenverteilung

Öffentliche Aufgaben

- Messdaten der Gemeinden
- Messdaten der öffentlichen Institutionen

Guggenberger, 2012



Eckdaten:

Größe: 20.295 ha

Einwohner: 632
 Wohnobjekte: 203
 Gewerbeobjekte: 37
 Sonstige: 12
 Aktiv genutzt: 318
 Nettogrundfläche: 4,5 ha

Guggenberger, 2012

Ihre Gemeinde

Lastenaufteilung der überregionalen Wirtschaft



Faktoren für Gewichtung:

- Wurzel(Distanz)
- Anzahl der Einwohner

Gemeinde	Anteil %
Wildalpen	5,77
Gams	7,82
Palfau	5,75
Landl	19,79
St. Gallen	31,97
Weißenbach	11,20
Altenmarkt	17,70

Guggenberger, 2012

Der Energiebedarf

1. Der Energiebedarf



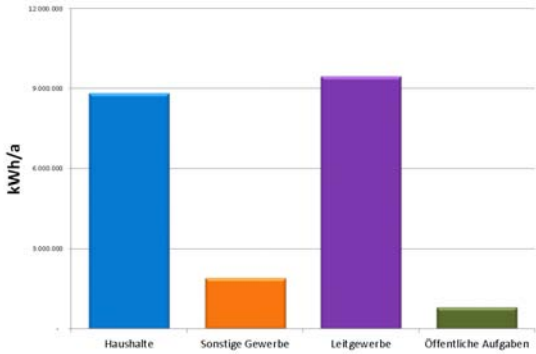
Individualbewertung Haushalte und Gewerbe

- 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, 2012

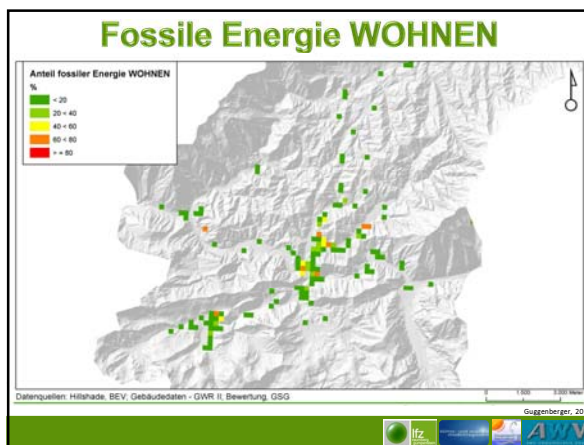
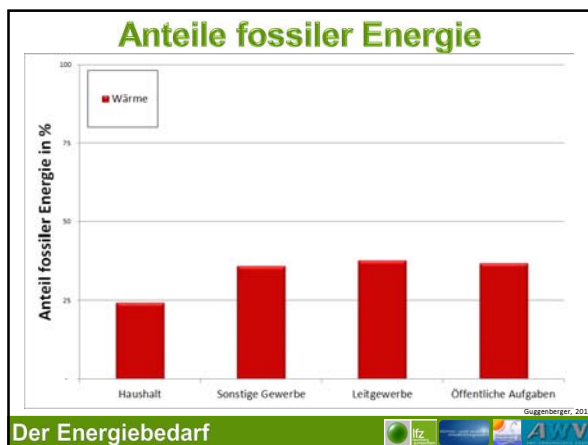
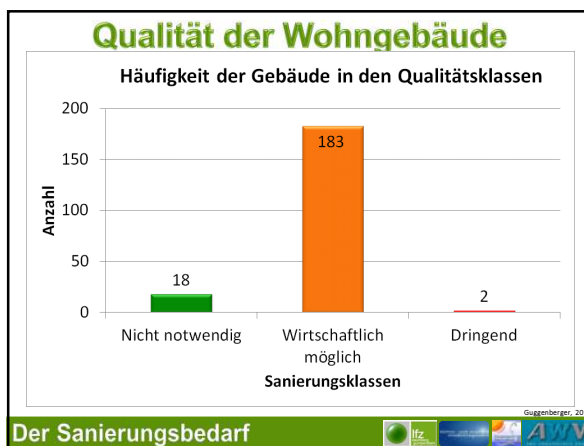
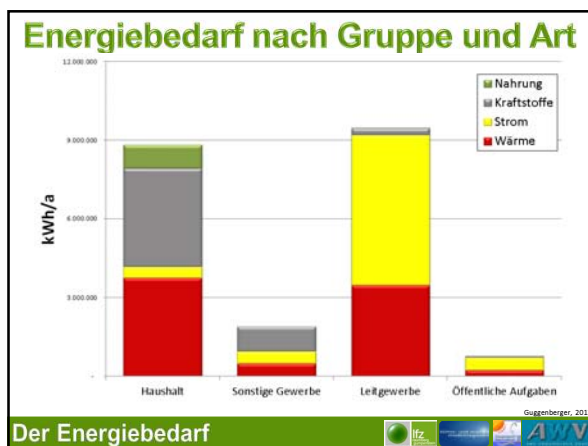
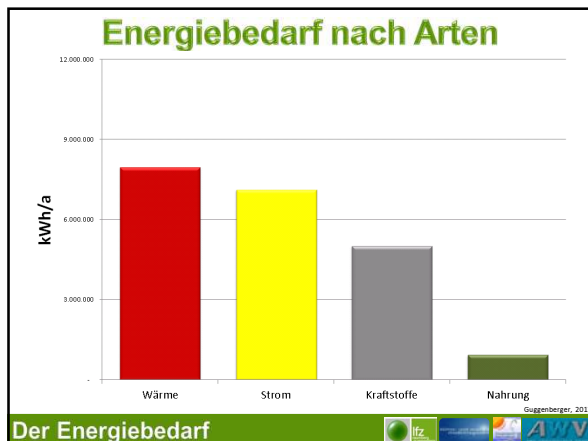
Der Energiebedarf

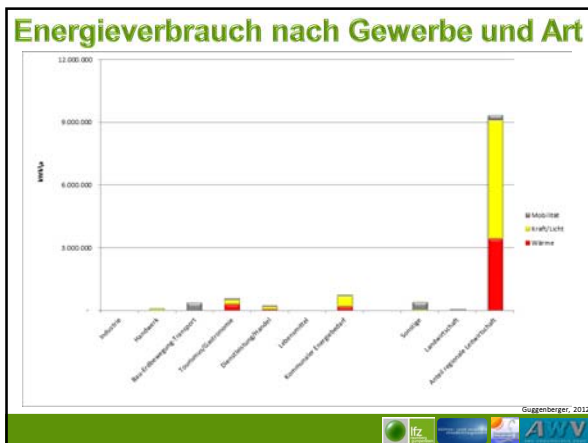
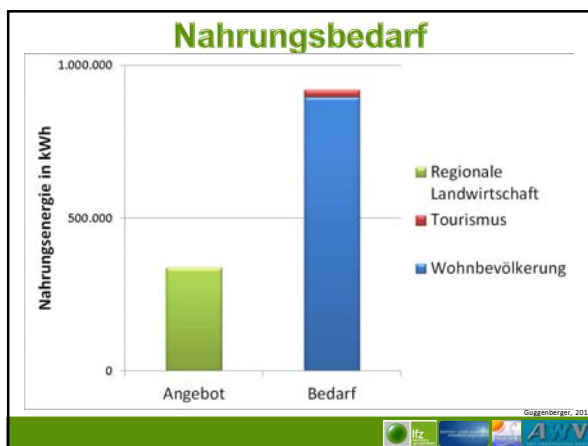
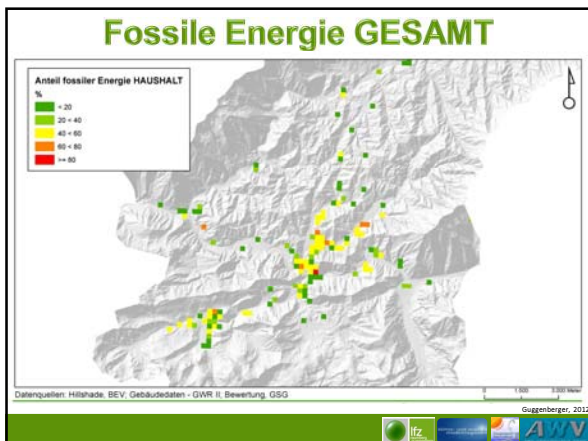
Energiebedarf nach Gruppen

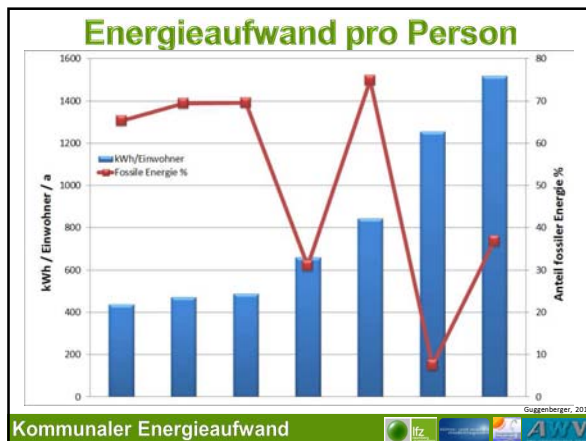


Guggenberger, 2012

Der Energiebedarf



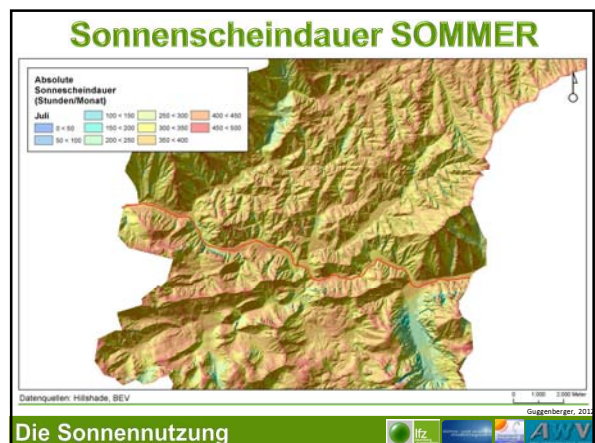
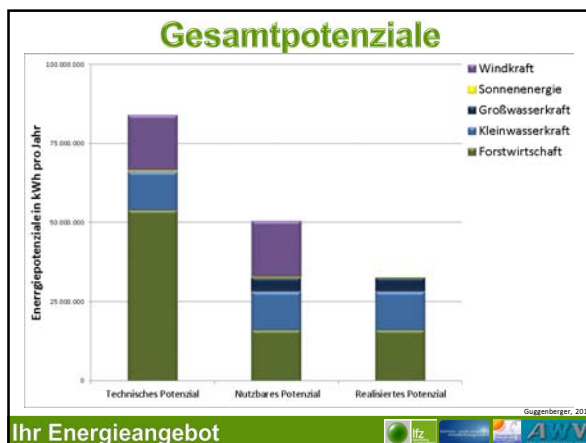
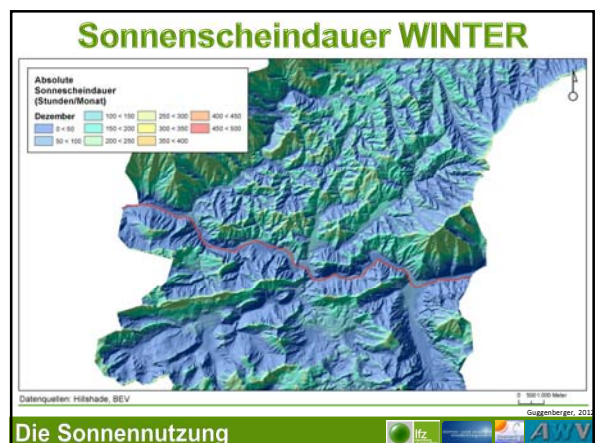


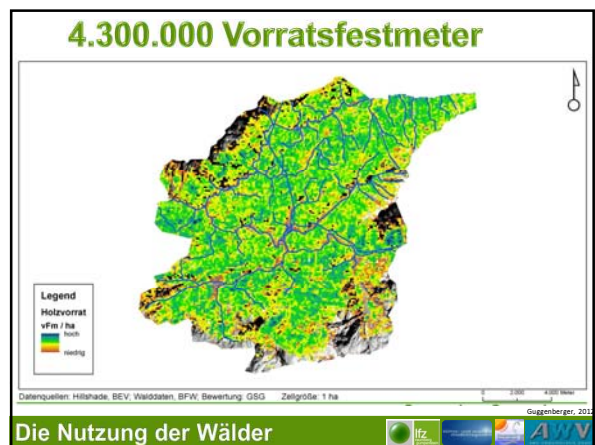
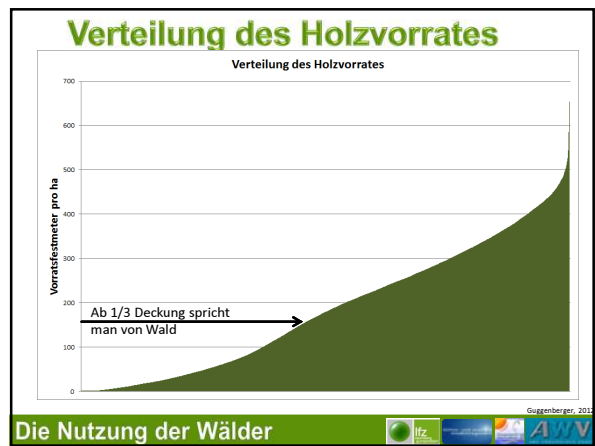
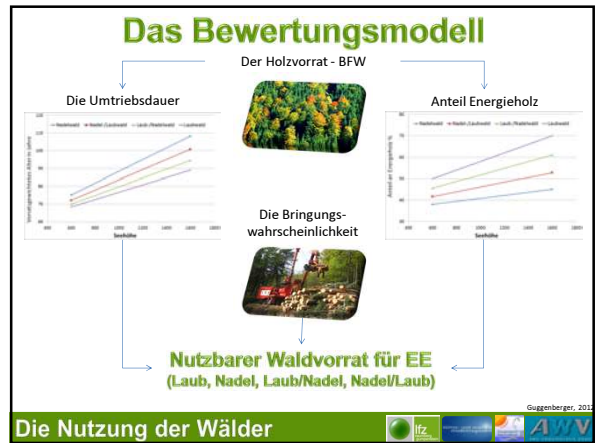
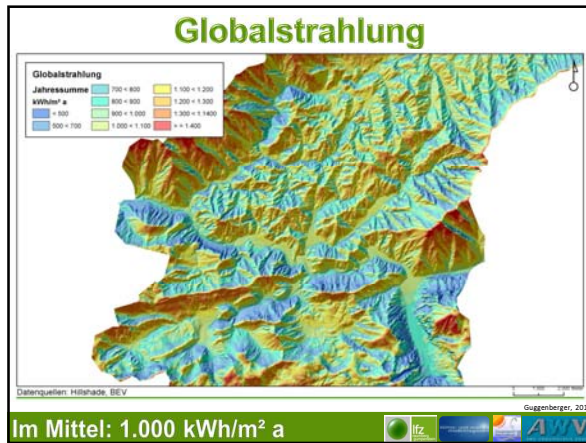


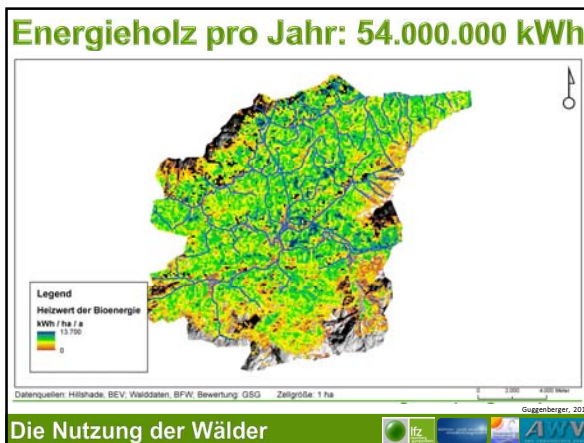
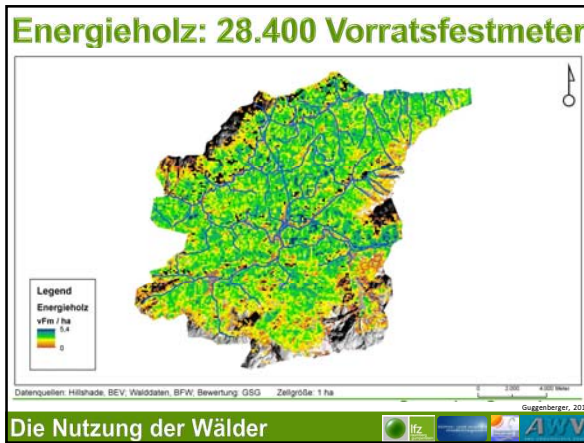
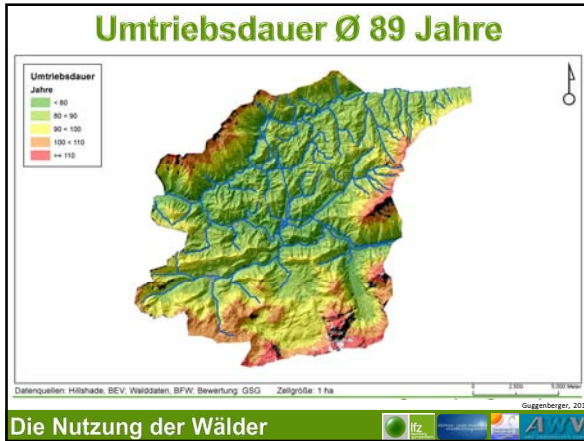
2. Das Energieangebot

Flächenbezogene Individualbewertung (1 ha Auflösung)

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








Die Windkraft



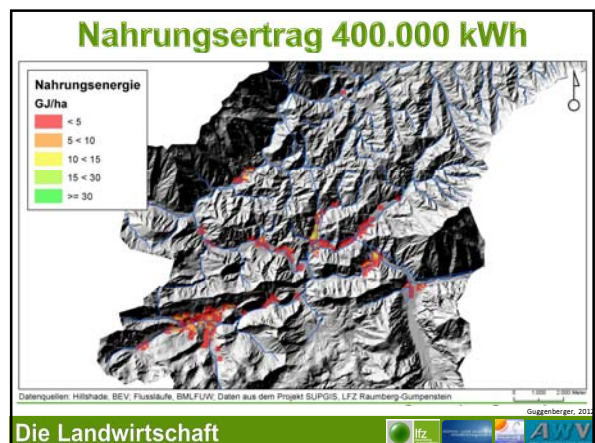
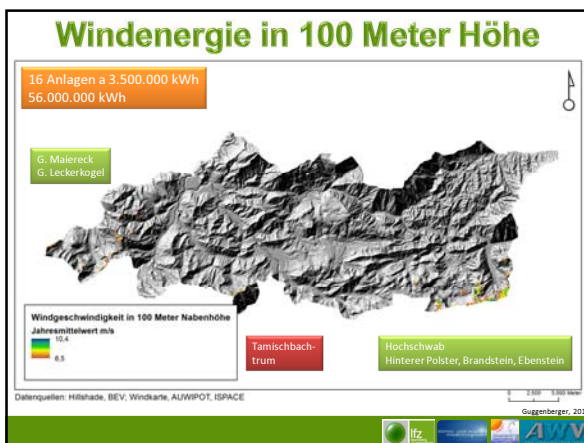
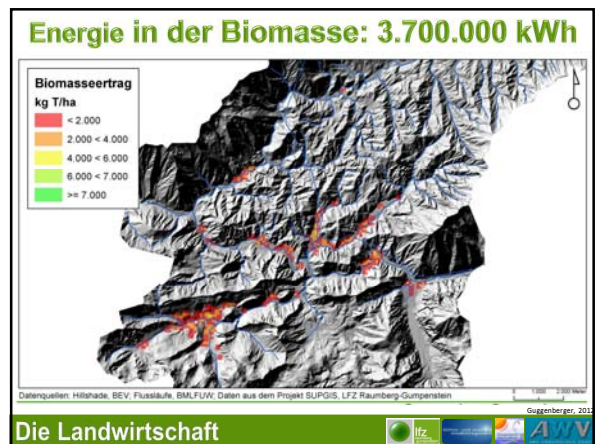
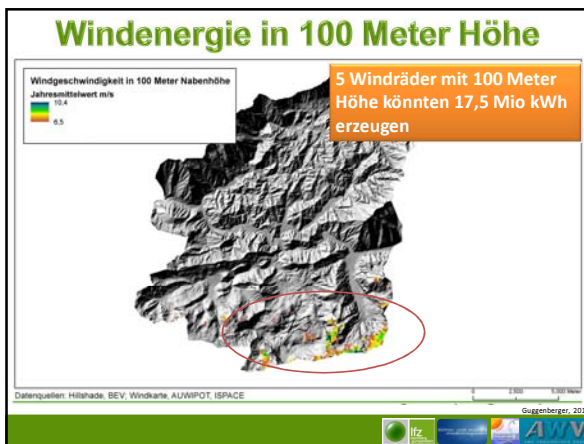
Exkursion Windpark Oberzeiring, Projekt Generation-Innovation: Energie, LFZ Raumberg-Gumpenstein
190 Schüler (LFS Gröming und Grabnerhof, Gymnasium Stainach, LFZ)
www.gi-liezen.com

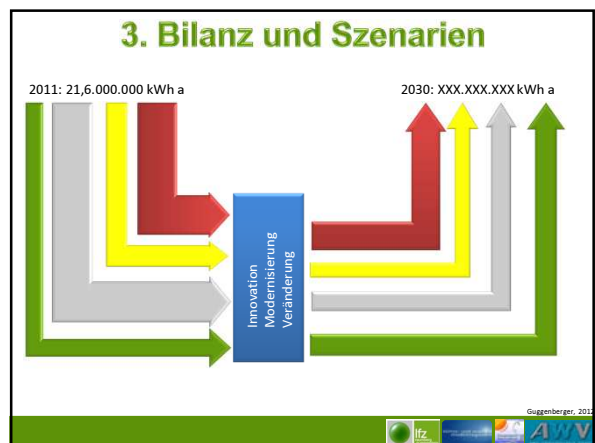
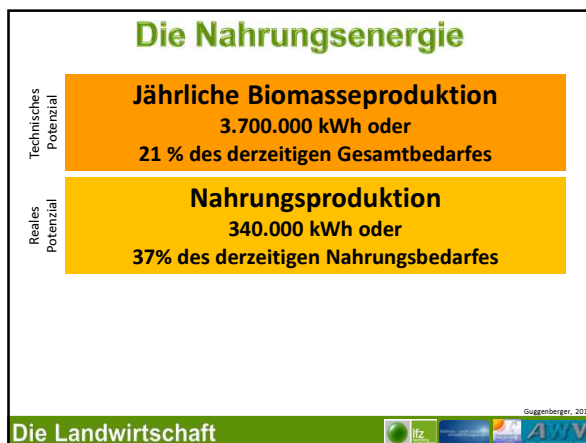
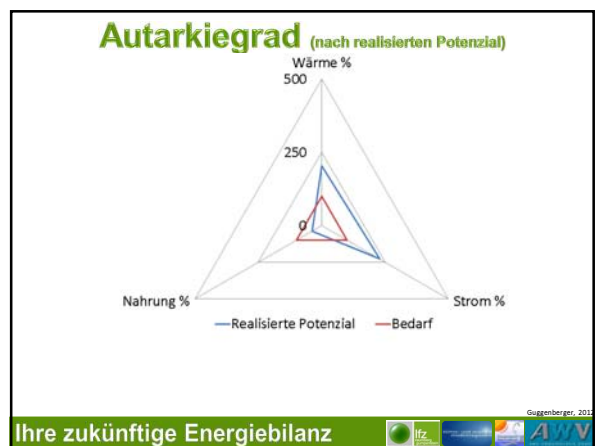
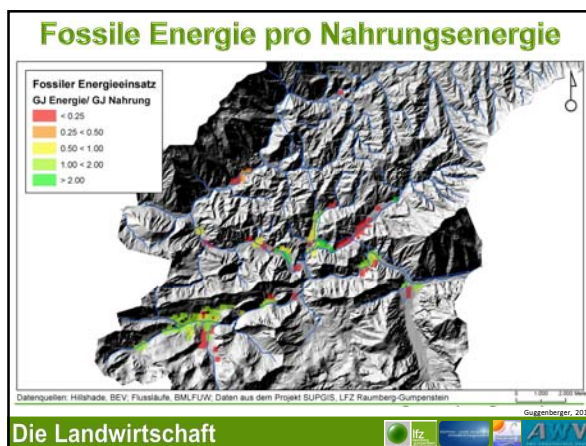
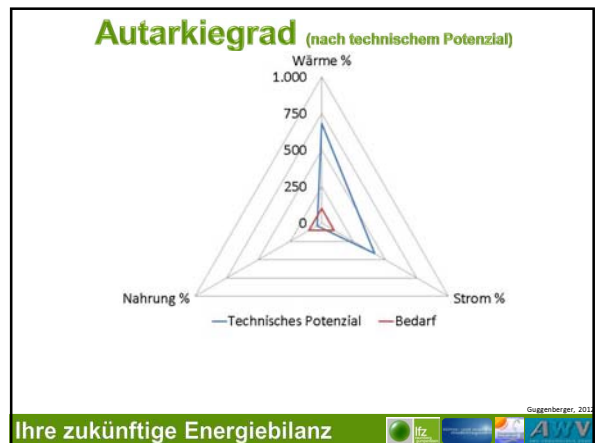
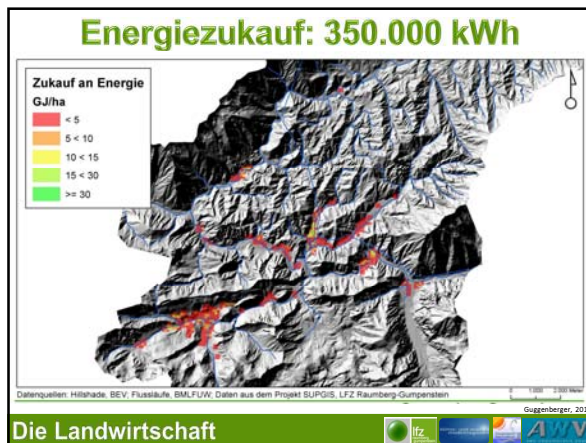
Guggenberger, 2012

Nahrung



Guggenberger, 2012





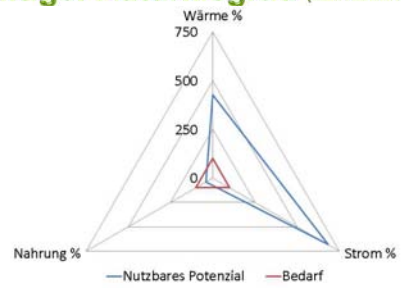
Eine mögliche Zukunft

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 %



Zukünftiger Autarkiegrad (nach realisiertem Potenzial)



Ihre zukünftige Energiebilanz



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 %



4. Wirtschaftlichkeit

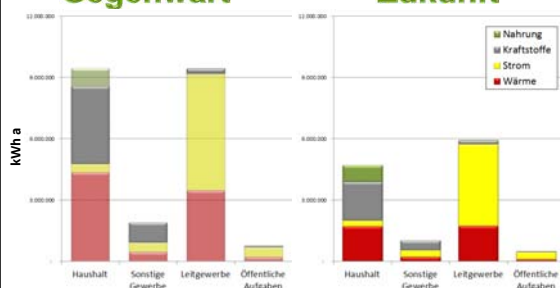


Ihre zukünftige Energiebilanz



Gegenwart

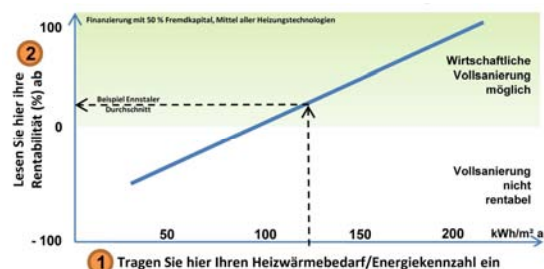
Zukunft



Einsparungsziel: 41 %

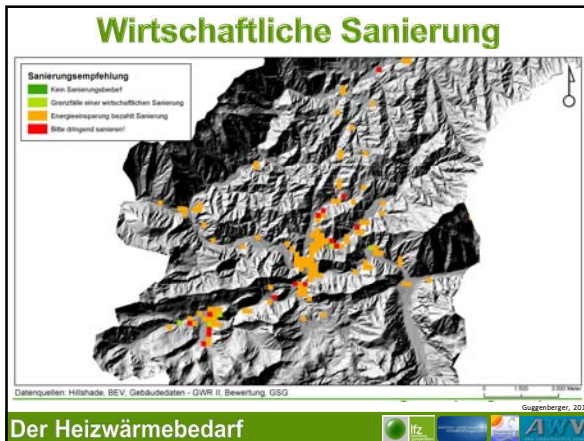


Sanieren von Wohngebäuden



Der Sanierungsbedarf



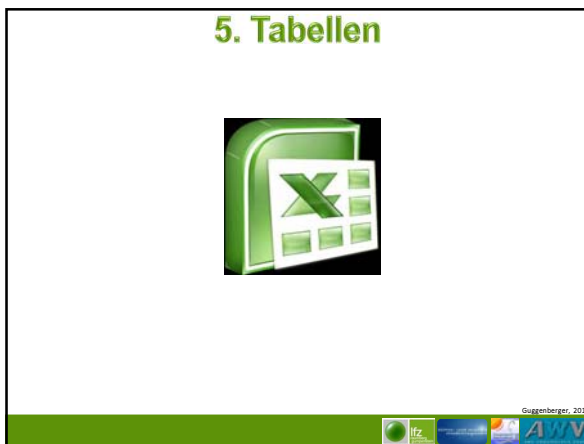


Verbrauch: Privathaushalte

Energieverbrauch Wohnbevölkerung			Gebäudenutzung	
Nutzung	Endenergie kWh/a	%	Nutzung	Anzahl
Heizen	3.205.852	36,3	Wohnen	203
Warmwasser	556.322	6,3	Gewerbe	37
Kraft/Licht	426.944	4,8	Sonstige	78
Mobilität	3.734.602	42,3	Gesamt	318
Nahrung	896.992	10,2		
Summe	8.820.712	100,0		

Guggenberger, 2012

Der Heizwärmebedarf



Verbrauch: Gruppierungen

Nutzergruppe	Endenergie		Energieart	Endenergie	
	kWh/a	%		kWh/a	%
Haushalte	8.820.712	42,0	Wärme	7.951.061	37,9
Sonstige Gewerbe	1.909.024	9,1	Strom	7.115.650	33,9
Leitgewerbe	9.462.440	45,1	Kraftstoffe	5.004.094	23,8
Öffentliche Aufgaben	799.334	3,8	Nahrung	920.704	4,4
Summe	20.991.509	100,0	Summe	20.991.509	100,0

Guggenberger, 2012

Der Heizwärmebedarf

Eckdaten

Parameter	Einheit	Wert
Bevölkerung		
Fläche pro Einwohner	ha	32,1
Einwohner	n	632
Durchschnittsalter	Jahr	52
Anzahl PKW	n	395
Wohngebäude		
Mittlerer Heizwärmebedarf	kWh m ² a	106
Gesamtwirkungsgrad Heizung	%	228,0
Anteil fossiler Energie	%	26
Gesamtenergie		
Verbrauch	kWh/a	20.991.509
pro Einwohner	kWh/a	33.214
Anteil fossiler Energie	%	50
Maximal mögliche Einsparung	%	42

Guggenberger, 2012

Der Heizwärmebedarf

Verbrauch: Einzel

Nutzergruppe	Endenergie				%	
	Wärme	Strom	Kraftstoffe	Nahrung		
Haushalte	3.762.174	426.944	3.734.602	896.992	8.820.712	42,0
Sonstige Gewerbe	479.575	481.185	948.264		1.909.024	9,1
Leitgewerbe	3.477.596	5.703.940	257.282	23.712	9.462.440	45,1
Öffentliche Aufgaben	231.987	563.580	63.947		799.334	3,8
Summe	7.951.061	7.115.650	5.004.094	920.704	20.991.509	
%	37,9	33,9	23,8	4,4		
Fossile Endenergie						
Nutzergruppe	kWh/a			%		
	Wärme	Strom	Kraftstoffe			
Haushalte	319.957	178.612	3.703.838	4.802.406	47,6	
Sonstige Gewerbe	172.647	202.098	948.264	1.323.008	13,1	
Leitgewerbe	1.313.280	2.395.655	257.282	3.966.217	39,3	
Öffentliche Aufgaben	85.537	211.504	63.947	360.987	3,5	
Summe	2.405.989	2.776.365	4.909.384	10.091.632		
%	23,8	27,5	48,6			

Guggenberger, 2012

Der Heizwärmebedarf

Verbrauch: Wirtschaft

	Endenergie			Anteil fossiler Energie	Summe	%
	Wärme	Kraft/Licht	Mobilität			
Industrie	-	-	-	-	-	-
Handwerk	35.006	72.640	29.882	-	137.528	1,1
Bau-Erdbewegung-Transport	5.376	24.194	384.194	40	413.764	3,4
Tourismus/Gastronomie	323.708	233.799	72.445	33	629.952	5,2
Dienstleistung/Handel	91.990	134.817	46.973	36	273.780	2,3
Lebensmittel	-	-	-	-	-	-
Kommunaler Energiebedarf	231.807	503.580	63.947	37	799.334	6,6
Sonstige	45.000	45.000	360.000	53	450.000	3,7
Landwirtschaft	-	29.876	81.652	-	111.528	0,9
Anteil regionale Leitwirtschaft	3.456.000	5.644.800	230.400	38	9.331.200	76,8
Summe	4.188.887	6.688.706	1.269.493	237	12.147.086	

Guggenberger, 2012



Potentiale

Quelle	Potenziale an erneuerbarer Energie					
	Technisches kWh	Nutzbares		Realisiert		
		Anteil %	Menge kWh	Anteil %	Menge kWh	
Forstwirtschaft	54.000.000	30,1	16.272.939	100,0	16.272.939	
Kleinwasserkraft	12.000.000	100,0	12.000.000	100,0	12.000.000	
Großwasserkraft	-	-	4.262.400	100,0	4.262.400	
Sonnenergie	503.700	100,0	503.700	5,0	25.185	
Windkraft	17.500.000	100,0	17.500.000	-	-	
Summe	84.003.700	60,2	50.539.039	64,4	32.560.524	

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 %	682,3	207,8	204,8
Strom %	418,1	478,0	228,7
Nahrung %	36,7	36,7	36,7
Mit Einsparungen			
Deckung des Bedarfes durch die Potenziale			
	Technisch	Nutzbar	Realisiert
Wärme %	1.401,3	426,8	420,7
Strom %	597,3	682,9	326,7
Nahrung %	40,8	40,8	40,8

Guggenberger, 2012

