Strom aus Erneuerbaren Energien

im Landkreis Freising

- Ergebnisse der Solarkreisliga 2008 bis 2011
- Möglichkeiten zur Erreichung des 100 %–Ziels in den Kommunen

Inhaltsverzeichnis

Die 100 %-Gemeinden im Landkreis Freising 3

Vorwort des Landrats 4

Vorwort der Solarregion Freisinger Land 5

1. Ziel: 100 % Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland 6

2. Ziel: 100 % Strom aus Erneuerbaren Energien – Wege und Bedingungen 8

3. Ziel: 100 % Erneuerbare Energien im Landkreis Freising 10

4. Stand der Zielerreichung im Landkreis Freising 2011 12

- Landkreisgrafiken für die Jahre 2008 bis 2011 14
- Übersicht der Gemeinden im Landkreis Freising 2011 15
- Allershausen 16
- Attenkirchen 17
- Au i. d. Hallertau 18
- Eching 19
- Fahrenzhausen 20
- Freising 21
- Gammelsdorf 22
- Haag a. d. Amper 23
- Hallbergmoos 24
- Hohenkammer 25
- Hörgertshausen 26
- Kirchdorf a. d. Amper 27
- Kranzberg 28
- Langenbach 29
- Marzling 30
- Mauern 31
- Moosburg a. d. Isar 32
- Nandlstadt 33
- Neufahrn 34
- Paunzhausen 35
- Rudelzhausen 36
- Wang 37
- Wolfersdorf 38
- Zolling 39

5. Erläuterungen zu den Landkreis- und Gemeindeseiten 40

6. Energiewende im Ganzen denken 42

7. Empfehlungen für den Landkreis und für die Gemeinden 44

8. Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf die Nachhaltigkeit 46

9. Solarregion Freisinger Land 47

Die 100 %-Gemeinden im Landkreis Freising

Abb.: Ehrung der 100%-Gemeinden im Landratsamt am 28.9.2011

Landrat Michael Schwaiger und Andreas Henze von Sonnenkraft Freising überreichen im Namen der „Solarregion Freisinger Land“ sechs 100 % Urkunden an (v. l.) zweite Bürgermeisterin Elfriede Frühbeis (Zolling), Gemeinderat Dr. Thomas Kerscher (Wang), Bürgermeister Robert Scholz (Kranzberg), zweiter Bürgermeister Josef Haller (Kirchdorf) und Bürgermeister Rudi Jengkofer (Fahrenzhausen). Nicht auf dem Bild ist Bürgermeister Anton Geier (Haag).

Unsere „Top Runner“ 2011:

In diesen Gemeinden wurde mehr Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt als insgesamt Strom verbraucht:

Attenkirchen (neu)
Fahrenzhausen
Haag an der Amper
Kirchdorf
Kranzberg
Rudelzhausen (neu)
Wang
Zolling

Wir gratulieren herzlich und freuen uns auf das neue Siegerfoto.

Und frei nach Udo Jürgens empfehlen wir:
„Und mit 100 % ... ist noch lange nicht Schluss!“

Impressum

Herausgeber:
Sonnenkraft Freising e.V.
Major-Braun-Weg 12, 85354 Freising
info@sonnenkraft-freising.de
www.sonnenkraft-freising.de

Redaktion:
Andreas Henze, Sonnenkraft Freising e.V.
Raimund Becher, Solarfreunde Moosburg e.V.

Quelle des Titelfotos: www.fotolia.de
Druck: Druckerei Birkeneck, Hallbergmoos
Auflage: 1700 Stück

Januar 2013

Dank

An dieser Stelle möchten wir allen danken, die an der Erstellung beteiligt waren – insbesondere Eva Dörpinghaus (Pressestelle im Landratsamt Freising) und Andrea Henze (Sonnenkraft Freising) für das Layout und die redaktionelle und inhaltliche Be- und Überarbeitung, vom Verein Sonnenkraft Freising Andreas Horn (Vorsitzender), Prof. Dr. Ernst Schrimpff, Max Häser, und Sepp Beck, von den Solarfreunden Moosburg Hans Stanglmair (Vorsitzender) und Gerhard Scholz sowie vom Landratsamt Freising Johannes Hofmann für ihre Mitarbeit, Ideen und Kritik.

Ein besonderer Dank gilt Landrat Michael Schwaiger, der die Idee und das Vorhaben sofort unterstützte, sowie dem Landkreis Freising, der für die Druckkosten dieser Broschüre aufkommt.

Vorwort des Landrats

Der Kreistag fasste im März 2007 den sog. „Energiewende-Beschluss“: Bis zum Jahr 2035 soll der gesamte Landkreis mit Erneuerbaren Energien versorgt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist der Landkreis auf die Kommunen ebenso angewiesen wie auf die Bürgerinnen und Bürger, die Betriebe und die Ehrenamtlichen in diesem Bereich. Die langjährige Zusammenarbeit mit den Vereinen der „Solarregion Freisinger Land“ trägt z.B. bei der regelmäßigen Auslobung der „Solarkreismeister“ oder bei den Kampagnen „Aktion Pumpentausch“ oder „Heizen mit der Sonne“ reiche Früchte.

Die Kommunen des Landkreises Freising haben in Sachen Energieeinsparung und Klimaschutz bereits zahlreiche Aktivitäten entwickelt. Nun haben sie ihren vielfältigen Bemühungen einen weiteren Baustein hinzugefügt: Sie haben gemeinsam mit dem Landkreis ein Klimaschutzbündnis gegründet. Auf diese Weise soll das in den Gemeinden vorhandene Fachwissen gebündelt werden. Man muss das Rad nicht ständig neu erfinden. Damit der Informationsaustausch gewährleistet wird, lädt der Landkreis zwei Mal jährlich zu Informationstreffen mit bestimmten Themenschwerpunkten ein. Alle 16 Gemeinden, die sich bis jetzt beteiligen, müssen auch einige Pflichten übernehmen. Dazu gehört u.a. die jährliche Erstellung eines Energieberichtes, in dem der Energieverbrauch der gemeindeeigenen Gebäude dargestellt wird. Dem Klimaschutzbündnis angeschlossen haben sich bis jetzt folgende Kommunen:

Allershausen, Attenkirchen, Au, Freising, Haag, Hallbergmoos, Hohenkammer, Kirchdorf, Kranzberg, Langenbach, Moosburg, Nandlstadt, Paunzhausen, Rudelzhausen, Wang und Wolfersdorf.

Im vergangenen Jahr ist der Landkreis Freising überdies dem überregionalen „Stromtreter-Projekt“ beigetreten, mit dem u. a. in der Hallertau ein Netz aus Lade-, Vermiet- und Servicestationen für E-Bikes geschaffen werden soll.

In der Neuauflage dieser Broschüre finden die Kommunen, aber auch die politisch Verantwortlichen sowie interessierte Bürgerinnen und Bürger Anregungen für den weiteren Ausbau regenerativer Energien.

Ich wünsche mir, dass diese Informationen auf fruchtbaren Boden fallen, gelesen und diskutiert werden und Unterstützung für fundierte Entscheidungen leisten.

Den Aktiven der Solarregion Freisinger Land danke ich für ihr ehrenamtliches Engagement und für die Erstellung dieser sorgfältig recherchierten, umfassenden Broschüre, die mit einem hohen Arbeitsaufwand für die Verfasser verbunden war. Sie wird den Gemeinden und dem Landkreis wertvolle Orientierung geben auf dem Weg zur Energiewende 2035.

Michael Schwaiger
Landrat und Schirmherr der Solarregion Freisinger Land

Vorwort der Solarregion Freisinger Land

Liebe Leserinnen und Leser!

Sie halten die zweite Ausgabe der Broschüre „Strom aus Erneuerbaren Energien im Landkreis Freising“ in den Händen. Aber es ist nicht „nur“ die Fortschreibung der ersten Auflage. Sie hat auch zwei neue Kapitel erhalten: Kapitel 2 beschäftigt sich mit den Wegen, den Bedingungen und den Schlüsseln zur Energiewende. Kapitel 6 zeigt die Verbindungen zwischen den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität und die daraus resultierenden Möglichkeiten für das Energie-Gesamtsystem.

Mit dieser Broschüre erhalten Sie wie gewohnt einen umfassenden Überblick über den Stromverbrauch im Landkreis, über die Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien und über die Wege hin zu einer vollständig regenerativen Stromversorgung. Wir begleiten mit dieser Broschüre das Ziel des Landkreises und der Landkreiskommunen, ihren Energiebedarf – hier im Speziellen ihren Strombedarf – auf 100 % Erneuerbare Energien umzustellen. Damit machen wir Wege sichtbar und gangbar.

Wir, das sind die Träger der Solarregion Freisinger Land. Die Solarregion ist der Markenname für die „Energiewende von unten“: Die beiden Solarvereine im Landkreis – Sonnenkraft Freising und Solarfreunde Moosburg – sowie je nach Thema weitere Umwelt- und Agendagruppen packen gemeinsam an, um die Umstellung auf 100 % Erneuerbare Energien möglichst rasch auf ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige Weise umzusetzen. Das verstehen wir seit langem unter Energiewende.

Es war ein Riesenschritt nach vorne, als 2007 der Landkreis Freising beschloss, die Energiewende bis 2035 in die Tat umzusetzen. Als vor knapp zwei Jahren in Fukushima live und in „Zeitlupe“ vier Atomkraftwerke havarierten, wurde auch vom Bund und vom Freistaat die Energiewende beschlossen. Heute jedoch zeigen die individuellen Interpretationen der Energiewende erhebliche Unterschiede auf. Um den Prozess der Energiewende im Landkreis für Sie transparenter zu machen, haben wir diese Broschüre erstellt.

Sie hilft, den Fortschritt zu messen, die unterschiedlichen Entwicklungen zu vergleichen und ggf. Handlungsbedarf und -möglichkeiten aufzuzeigen. Seit 2004 dokumentieren wir den Ausbau der Solarenergie im Landkreis, seit 2008 den Gesamtstromverbrauch und die Erzeugung aller Erneuerbarer Energien in allen 24 Landkreis-Kommunen.

Das Ergebnis lässt aufhorchen: Die Energiewende im Strombereich geht viel schneller als die meisten denken. Vor allem ländliche Gemeinden sind auf dem Weg zur „Energie-Plus-Gemeinde“ rasant unterwegs – und können stolz sein auf den Erfolg.

2011 erweiterte sich der Kreis der Gemeinden, die schon im „Plus“ stehen, erneut um zwei weitere auf jetzt acht Gemeinden, weitere stehen kurz davor. Attenkirchen erzeugt als erste Gemeinde im Landkreis alleine mit Solarenergie mehr Strom als sie insgesamt verbraucht.

Die Umstellung auf 100 % Erneuerbare Energien verlangt zweifellos Anstrengungen. Aber sie ist jede Anstrengung wert!

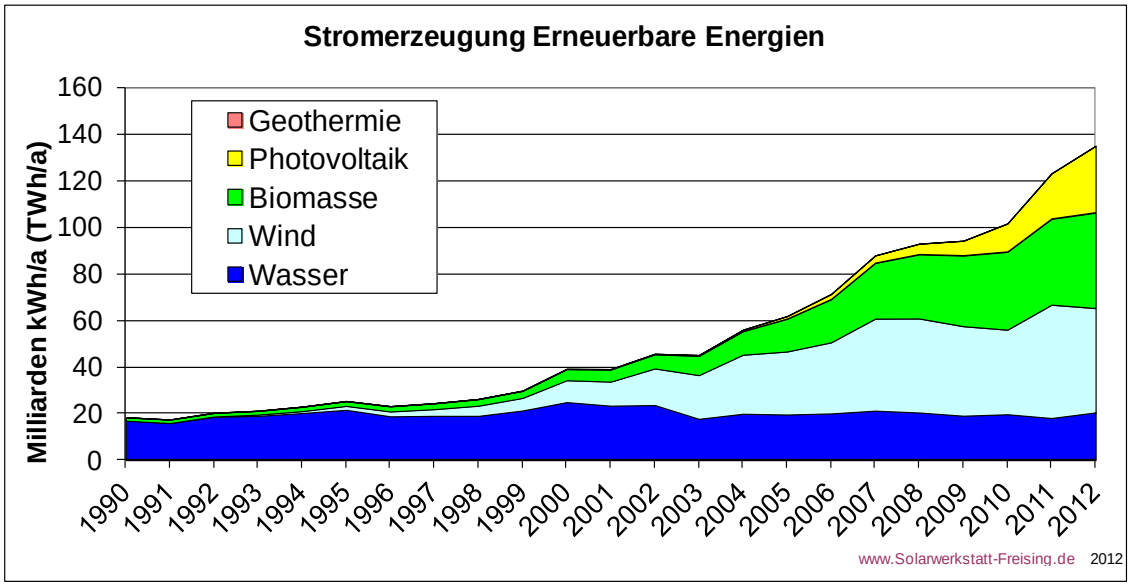
Wir, die Solarregion Freisinger Land, verstehen uns dabei als Partner der Kommunen, Bürger und Unternehmen. Wir helfen ehrenamtlich jeden Tag bei der Energiewende. Die Erfolge sind offensichtlich, stecken an und machen Lust auf mehr.

Daher wollen wir uns kontinuierlich weiterentwickeln. Als nächsten Meilenstein wollen wir im Jahr 2013 eine Bürger-Energiegenossenschaft für das Freisinger Land gründen, die als Projektträger oder Kapitalgeber die Energiewende aktiv voran bringt.

Mit sonnigen Grüßen

Andreas Henze
für Ihr Solarkreisliga-Team

1. Ziel: 100 % Strom aus Erneuerbaren Energien (EE) in Deutschland



Bisherige Entwicklung

Sonne, Wind, Wasser, Geothermie und Bioenergien konnten 2011 ihre Erzeugung um 20,4 Mrd. kWh auf 123,2 Mrd. kWh steigern. Dies sind umgerechnet 22,8 % des in Deutschland benötigten Stromes (Nettostromverbrauch) und somit 2,9 %-Punkte mehr als 2010.

Die EE konnten ihre Stromerzeugung von 1990 bis 2011 um den Faktor 6,7 erhöhen. Dabei steigt die aus Windenergie erzeugte Strommenge 2011 v.a. dank eines „durchschnittlichen" Windangebotes – nach zuvor mehreren schwachen Windjahren – deutlich an. Die Photovoltaik konnte erstmals mehr Strom erzeugen als Wasserkraft und Biogas.

Die vorläufigen Zahlen für 2012 zeigen eine weitere Steigerung um 11,8 Mrd. kWh auf 135 Mrd. kWh mit deutlichen Zuwächsen bei der Biomasse (+4,1 Mrd. kWh) und der Photovoltaik (+9,1 Mrd. kWh) auf.

Kumulierter Energieaufwand und Energierücklaufzeiten

Jede Stromerzeugungsanlage benötigt Energie zur Herstellung, zum Transport, zur Installation, zum Betrieb und zum Rückbau (kumulierter Energieaufwand). Nur Erneuerbare Energien können den kumulierten Energieaufwand innerhalb eines bestimmten Zeitraums wieder bereitstellen (Energierücklaufzeit).

Dieser beträgt für Windenergieanlagen z.B. zwischen 2 und 6 Monaten und für Photovoltaikanlagen je nach Bauart zwischen 1 und 4,5 Jahren.

Ziel: 100 % Strom aus EE

Die EE ermöglichen es uns, unseren Energiebedarf zu 100 % CO_2-frei und damit klimaneutral abzudecken. Dieser Umstieg von fossil-atomaren auf EE kann relativ schnell erfolgen, wie das Wachstum seit 1990 zeigt (s. Abbildung oben).

Viele Studien und Szenarien[1] zeigen heute schon, wie sich die Stromversorgung in Zukunft aus den Erneuerbaren Energien zusammensetzen wird. Dabei variieren die Aussagen zu den Anteilen der Offshore-Windenergie und Photovoltaik am stärksten, meist auf Grund wirtschaftlicher Betrachtungen zum Zeitpunkt der jeweiligen Erstellung der Studie: Je aktueller die – inzwischen drastisch gesunkenen – Stromgestehungskosten der Photovoltaik sind, die in den Studien verwendet werden, desto höher ist in der Regel deren Anteil am Strommix. Der Erneuerbare Energiemix[1] würde sich dann zu rund 40 % bis 80 % aus Windenergie, zu 10 % bis 35 % aus Sonnenenergie, zu 10 % bis 20 % aus Bioenergien und zu ca. 5 % aus Wasserkraft zusammensetzen. Der Anteil der Tiefengeothermie ist heute schwer abschätzbar und wird zwischen einigen wenigen bis 20 % betragen.

[1] Links zu allen Studien finden Sie unter: http://q.bayern.de/ee

- Umweltbundesamt: Nachhaltige Stromversorgung der Zukunft (2012)
- Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE: 100 % Erneuerbare Energien für Strom und Wärme in Deutschland (2012)
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU): Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung (2011)
- Umweltbundesamt: 2050: 100 % Erneuerbarer Strom (2010)
- Forschungsverbund Erneuerbare Energien: Energiekonzept 2050 (2010)

	2010 (Mrd. kWh)	2011 (Mrd. kWh)	2011 (%)	Ziel „100%“ (%)
Nettostromverbrauch	541,1	540,8	**100 %**	**100 %**
EE-Strom Wasser	21,0	18,1	3,3 %	5 %
EE-Strom Wind	37,8	48,9	9,0 %	40 % bis 60 %
EE-Strom Bioenergie	33,9	36,9	6,8 %	10 % bis 20 %
EE-Strom Photovoltaik	11,7	19,3	3,6 %	20 % bis 35 %
EE-Strom Summe	**104,4**	**123,2**	**22,8 %**	**100 % und mehr**
Defizit bis 100%	436,7	417,6	77,2 %	0 %

Der zum Teil sehr hohe Anteil der Windenergie und insbesondere der Offshore-Windenergie ist mit extrem großen Speichern und einem immensen Netzausbau verbunden. Aus unserer Sicht sind die Szenarien am wahrscheinlichsten, bei denen die Windenergie im Binnenland in Kombination mit mehr Photovoltaik eine größere Rolle spielen wird. Mit dem verstärkten Ausbau der Photovoltaik und der Windenergie im Binnenland können der notwendige Netzausbau reduziert, die Frage der Energiespeicherung deutlich entspannt und die Gesamtkosten der Energiewende drastisch gesenkt werden.

Wirtschafts- und Umwelteffekte der EE

Allein 2011 wurden insgesamt 22,9 Mrd. Euro (2010: 27,9 Mrd. Euro) in neue EE-Anlagen (Strom, Wärme und Kraftstoff) investiert, davon der größte Teil mit rd. 15,0 Mrd. Euro in Photovoltaikprojekte. Der Trend war damit zum ersten Mal seit vielen Jahren rückläufig. Die Umsatzerlöse betrugen rd. 13,8 Mrd. Euro. Der größte Teil dieser Wertschöpfung verbleibt im Inland und stärkt die heimische Wirtschaftskraft.

Die Anzahl der Beschäftigten wuchs 2011 um rd. 14.200 auf nunmehr 381.600 Beschäftigte. Jeweils knapp ein Drittel davon entfielen auf die Bereiche Solarenergie (Photovoltaik und Thermie), Bioenergien und Windenergie. Gleichzeitig konnten die EE der Atmosphäre 130 Mio. t Treibhausgasemissionen ersparen. Bis zum Jahr 2020 rechnet die EE-Branche mit einer durchschnittlichen Exportquote von 80 % und damit mit Ausfuhren im Wert von 80 Mrd. Euro pro Jahr. Die PV-Wirtschaft erlitt allerdings 2012 aufgrund der EEG-Änderungen erhebliche wirtschaftliche Rückschläge.

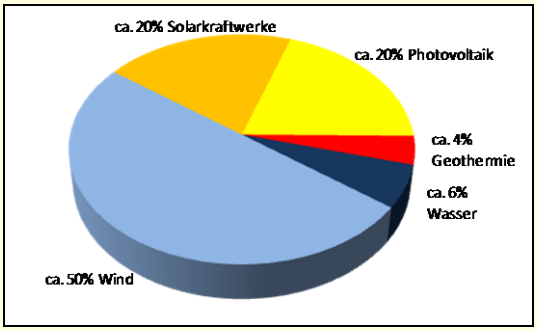
Team der Erneuerbaren Energien

Theoretisch könnten wir in Deutschland, aber auch im Landkreis, mit Hilfe von EE ein Vielfaches mehr an Energie gewinnen als wir brauchen. In der Praxis ist das nicht so einfach: Jede EE verfügt über spezielle Stärken und Schwächen. So besitzen vor allem Wind- und Solarenergie ein enormes Mengenpotenzial, stehen als vom Wetter abhängige fluktuierende Energieträger jedoch nicht immer im gewünschten Umfang zur Verfügung. Die Bioenergien dagegen als gut speicher- und regelbare Energieformen verfügen nur über ein sehr begrenztes Gesamtpotenzial. Auch die Wasserkraft ist heute schon fast vollständig ausgebaut und hat – ähnlich wie die Geothermie – ein sehr begrenztes Zubaupotenzial. Im Team EE kann jede EE mit ihren Stärken die Schwächen der anderen EE ausgleichen und zu einem optimalen Gesamtergebnis beitragen. Daraus lässt sich ableiten:

- Gemeinsam sind die EE jeder Herausforderung gewachsen.
- Jede EE-Form sollte im Team EE die Rolle erhalten, die sie gut und ohne untragbare Nebeneffekte ausfüllen kann. So ist z.B. Biogas nicht per se diskussionsbedürftig, sondern seine bisherige Rolle als „Grundlast“.

100 % Erneuerbare Energien weltweit

Eine neue Studie „Plan für 100 % Erneuerbare Energien weltweit bis 2030“ der Professoren Mark Z. Jacobsen (Stanford University) und Mark A. DeLucchi (Davis University) zeigt, dass eine weltweite vollständige Umstellung auf EE nicht nur in 20 Jahren realisierbar wäre, sondern für die Weltgemeinschaft wesentlich kostengünstiger käme, als die Fortsetzung der jetzigen fossil-atomaren Energiewirtschaft.



Bemerkenswert ist dabei, dass Sonnen-, Wind- und Wasserenergie zusammen mit der Geothermie 100 % Deckung ohne eine Nutzung der knappen Bioenergien erreichen können.

2. Ziel: 100 % Strom aus Erneuerbaren Energien – Wege und Bedingungen

Bedingungen zur Erreichung des 100 %-Ziels

- Grundsätzlich ist es nicht zwingend erforderlich, Energie zu sparen, da z.B. alleine auf der Landfläche der Erde rund 2700 mal mehr Sonnenenergie trifft, als die ganze Welt derzeit verbraucht. Eine Reduzierung des Stromverbrauchs ist jedoch sinnvoll, denn dies vereinfacht, verbilligt und beschleunigt das Erreichen des Ziels „100 % Strom aus EE".
- Das hohe Wachstum der Photovoltaik muss in den nächsten Jahren aufrecht erhalten werden. In einer Übergangszeit wird es erforderlich sein, in geringem Ausmaß (auf max. 1 % der Gemeindeflächen) auch Photovoltaik-Freiflächenanlagen zu bauen, weil ein erheblicher Teil der Dach- und Fassadenflächen nur langfristig verfügbar sein wird (Sanierungszyklus). Ein Bau von Freiflächenanlagen ist zwar momentan wirtschaftlich kaum darstellbar. Dies kann sich aber zum Einen im Zuge der nächsten EEG-Novellierung, zum Anderen aber auch durch sinkende Kosten der Photovoltaik und steigende Strompreise schnell ändern.
- Die Windenergie wird wahrscheinlich den größten Anteil beitragen. Neben Offshore-Anlagen in Nord- und Ostsee ist für eine ausgewogene und sichere Stromversorgung insbesondere die Errichtung von dezentral verteilten Anlagen in ganz Deutschland und damit auch in Süddeutschland notwendig. Durch immer größere Turmhöhen und größere Rotorblätter ist die Windenergienutzung auch in vermeintlich windarmen Gebieten sowie auch an Waldstandorten technisch und wirtschaftlich möglich. Die neueren Szenarien gehen deshalb auch von einem immer größeren Anteil der Binnenland-Windenergie aus.
- Bioenergien sollten für die Stromerzeugung nur maßvoll genutzt werden, weil sie einen relativ hohen Flächenbedarf pro erzeugter Energiemenge aufweisen und (zumindest in den nächsten Jahrzehnten) auch für die Wärme- und Kraftstoffversorgung benötigt werden. Den Bioenergien, insbesondere dem Biogas mit knapp 50 % Anteil an ihnen, wird eine zentrale Rolle als gut speicherbare und schnell regelbare Energieform zukommen. Sie werden in Ergänzung zu Wind- und Solarenergie bedarfsgerecht Strom erzeugen müssen, möglichst in dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK). Das bedeutet eine Änderung der heutigen Bioenergienutzung – weg von einer gleichmäßigen übers Jahr konstanten Stromeinspeisung – hin zu einer Stromeinspeisung zu Zeiten, in denen die Residuallast[2] dies erfordert. Es wird also eine Verdoppelung bis Verdreifachung der installierten KWK-Motorenleistung bei gleichbleibender Jahresenergieerzeugung notwendig sein. Im Bereich der Biogasnutzung sollten sie dort entstehen, wo die Wärme auch sinnvoll entweder direkt oder aber wahrscheinlicher über den Umweg von kostengünstigen Wärmespeichern genutzt werden kann. Der derzeit in Prüfung befindliche „Bayernplan" wird 2013 die Potenziale, Umsetzungsschritte und den Aufwand aufzeigen.
- Als zentrales neues Element bei der Energiewende werden Stromspeicher benötigt, um kurzfristig das fluktuierende Angebot insbesondere von Wind- und Solarstrom an den Verbrauch anzupassen. Hierfür stehen Pumpspeicherkraftwerke zur Verfügung, künftig auch mobile Speicher (Elektrofahrzeuge) sowie stationäre Speicher in den verschiedensten Ausführungen. Neben der Speicherung kann aber auch eine Lastverschiebung (Demand Side Management) als kostengünstiger Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage genutzt werden. Als größter nutzbarer Langzeit-Speicher für winterliche wind- und sonnenarme „Flautephasen" steht das heutige Gasnetz mit seinen großen Gaskavernen bereit. Überschussstrom kann durch Elektrolyse in Form von Wasserstoff (kurzfristig) oder als Solar- bzw. Windmethan (langfristig) auch im Erdgasnetz gespeichert werden.

Eine sichere Stromversorgung durch ein „Kombikraftwerk" aus 3 Windenergie-, 4 Biogas- und 30 Photovoltaikanlagen sowie einem Pumpspeicherkraftwerk wurde an der Universität Kassel erfolgreich erprobt. Ziel war die Deckung des deutschen Strombedarfs im Jahr 2006 im Maßstab 1:10.000 (www.kombikraftwerk.de).

Weiterhin wird in Zukunft für den Umbau der Stromversorgung auf EE, ein Hochspannungsgleichstrom-Übertragungsnetz (HGÜ) für den bundes- und europaweiten Stromausgleich benötigt, um z.B. Windstrom- oder Solarstromspitzen überregional verteilen zu können. Der benötigte Umfang und die Dringlichkeit kann durch dezentrale EE-Stromerzeugung und insbesondere durch dezentrale Stromspeicher in jeder Region reduziert werden.

Änderung der Erzeugungsstruktur bei den konventionellen Kraftwerken

Die heutige Struktur der Kraftwerke – Grund-, Mittel- und Spitzenlast – verändert sich mit dem Ausbau der EE. Schon heute ist die installierte Leistung der EE-Kraftwerke in Deutschland höher, als die bei niedriger Stromnachfrage benötigte Leistung. Und obwohl nie alle EE-Kraftwerke ihre Höchstleistung gleichzeitig erbringen, mussten auch 2012, trotz der Abschaltung von acht Atom-Grundlast-Kraftwerken, wieder zeitweise Grundlastkraftwerke gedrosselt werden, um nicht ein massives Stromüberangebot zu erhalten.

[2] Unter Residuallast versteht man die Differenz zwischen Strombedarf und durch die EE momentan erzeugter Strommenge.

Da Grundlastkraftwerke schlecht regelbar sind und kontinuierlich Netzkapazitäten belegen, müssen Wind- bzw. Solarkraftwerke derzeit paradoxerweise abgeschaltet werden, obwohl sie durch das EEG bei der Stromeinspeisung gegenüber konventionellen Kraftwerken privilegiert sind. In Folge dieser ungenügenden Anpassungsfähigkeit der Grundlastkraftwerke und da die Stromnetze und Stromspeicher nur begrenzte Mengen an Strom transportieren bzw. speichern können, ist es notwendig, schlecht regelbare Braunkohle- und Atomkraftwerke Schritt für Schritt parallel zum Ausbau der EE stillzulegen.

Ein Festhalten an Grundlastkraftwerken bedeutet eine Verteuerung der Energiewende, da der EE-Ausbau so verzögert und weitere Energieimporte notwendig werden.

Das EEG – Der Schlüssel zum Erfolg

Das EEG war bislang der Schlüssel für den weltweit einzigartigen Ausbau der EE. Die Erfolgsfaktoren sind:

- Technologieoffenheit: Jede EE wird unterstützt, denn jede wird im „Team EE“ gebraucht (s. S. 7)
- kostendeckende Einspeisevergütung mit jährlicher Degression
- keine Mengendeckelung
- Einspeisevorrang und Abnahmegarantie gegenüber konventionellem fossilen Strom
- offenes Akteursfeld: Jeder kann, keiner muss EE-Strom erzeugen
- Finanzierung unabhängig von öffentlichen Kassen

Das EEG erwies sich im Vergleich zu anderen Förderinstrumenten (u.a. Quotenmodell, Zertifikate) als besonders effektiv und effizient. In letzter Zeit geriet es wegen der steigenden EEG-Umlage zunehmend unter Druck. Diese stieg aber nur geringfügig aufgrund neuer EE-Anlagen, sondern vor allem wegen immer neuer politischer Eingriffe und Umverteilungen zugunsten der Industrie. Beispiele sind die inflationären Befreiungen für Großverbraucher (alleine bis Dezember 2012 über 2000 neue Anträge für 2013), aber auch die sog. „Marktprämie“, die Liquiditätsrücklage sowie Nachholeffekte aus den Vorjahren. Hinzu kommt der paradoxe Berechnungsmodus: EE-Strom drückt die Beschaffungskosten für Großverbraucher und Stromhändler an der Börse. Die gesunkenen Einkaufspreise werden aber nicht an die Verbraucher weitergegeben oder den befreiten Betrieben „weggenommen“. Die gestiegene Differenz zwischen Börsenstrompreis und Einspeisevergütung treibt jedoch die EEG-Umlage in die Höhe. Durch die 19 % MwSt. wird die Belastung der Verbraucher nochmals gesteigert. Hier ist dringend eine Reform nötig!

Der spektakulärste Erfolg des EEG sind die drastisch gesunkenen Einspeisevergütungen für Solarstrom (Abb. unten). Für die Zukunft sind deshalb selbst bei weiter kräftigem Zubau keine starken Steigerungen der EEG-Umlage mehr zu erwarten. Bereits in wenigen Jahren wird Solarstrom aus neuen und erst recht aus abgeschriebenen alten PV-Anlagen zu den „Preisbremsen“ des Strompreises gehören.

Die durch das deutsche EEG ausgelöste technologische und wirtschaftliche Entwicklung ist weltweit bedeutsam für die Energieversorgung, für den Klima- und Umweltschutz, für eine nachhaltige Entwicklung und für die Friedenssicherung. Die als Pioniere und Wegbereiter tätigen Solarinitiativen und die Bürger in Bayern haben daran großen Anteil und eine historisch wertvolle Leistung erbracht. Daher gilt es, weiteren Schaden vom EEG abzuwenden und seine Weiterentwicklung zu unterstützen.

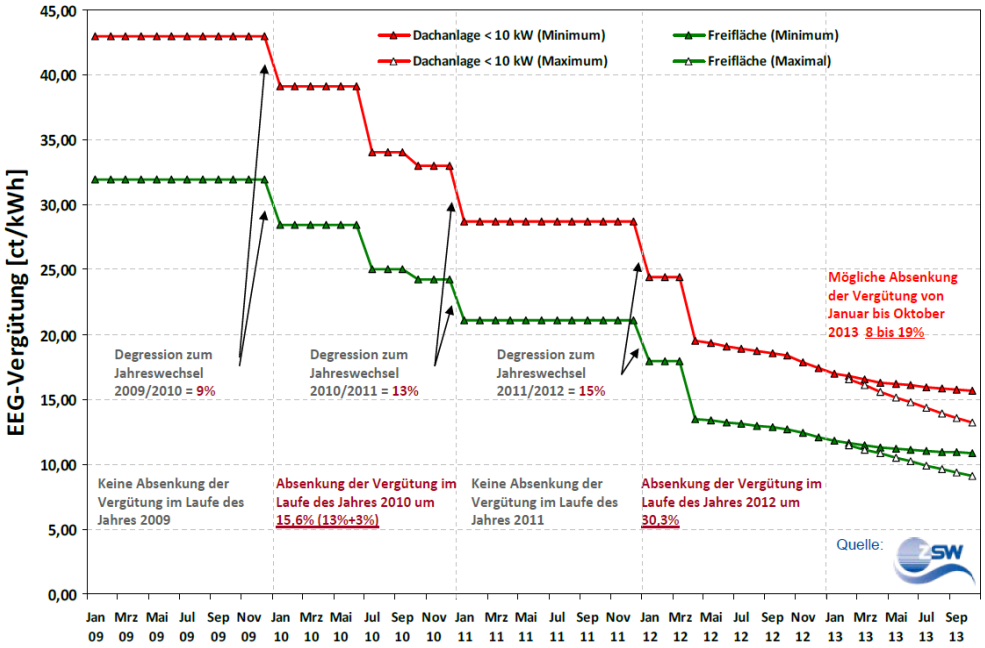


Abbildung: Senkung der Solarstromvergütung 2009-2013

Quelle: Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“, Stellungnahme zum ersten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2011, 2012

3. Ziel: 100 % Erneuerbare Energien im Landkreis Freising

Abb.: Bau der landkreiseigenen Photovoltaikanlage auf der Realschule Eching, 2012

Noch vor rund 120 Jahren wurde Energie im Landkreis Freising ausschließlich aus EE gewonnen: Wärme wurde durch Verbrennung von Holz und Stroh erzeugt, die Energie für die Fortbewegung als Nahrung bzw. Futter vom Acker geerntet und Strom aus Wasserkraft hergestellt. So nutzte z.B. die Druckerei Franz Datterer die Freisinger Moosach schon 1892 zur Stromerzeugung. Auch die ersten größeren Kraftwerke gewannen ihren Strom im Landkreis Freising aus Isar, Amper und Moosach.

Heute basiert die Fortbewegung zum weitaus größten Teil auf Erdöl, die Wärmeerzeugung überwiegend auf Erdöl und Erdgas. Der Strom stammte um das Jahr 2000 im Landkreis noch zu weniger als einem Drittel aus EE. Im Jahr 2011 lag der Anteil bei 57,5 % und konnte damit fast verdoppelt werden.

Aufgrund des Klimawandels, des Atomausstiegs und der sich verknappenden fossilen Ressourcen wird die Energieversorgung in Zukunft wieder vollständig auf EE umgestellt werden müssen, allerdings mit inzwischen wesentlich effizienteren Technologien.

Landkreisbeschluss

Am 29.03.2007 fasste der Kreistag folgenden Beschluss:

„Der Landkreis Freising erkennt die Notwendigkeit der Energiewende im Landkreis und setzt es sich zum Ziel, dass bis 2035 der gesamte Landkreis mit Erneuerbaren Energien versorgt wird. Der Landkreis Freising wird dieses Ziel unterstützen und seine Bürger und Bürgerinnen motivieren, sich diesem Ziel anzuschließen.

Dieses Ziel soll erreicht werden durch

- *Reduzierung des Energieverbrauchs*
- *Effiziente Energieerzeugung und -nutzung*
- *Einsatz Erneuerbarer Energien insbesondere unter nachhaltiger Nutzung heimischer Ressourcen.*

Der Landkreis Freising fordert die Kommunen des Landkreises auf, sich diesem Ziel anzuschließen und im Rahmen ihres Handlungsspielraums zur Erreichung dieses Zieles beizutragen.

Der Landkreis erstattet jährlich Bericht über die in seinem Bereich durchgeführten Maßnahmen und die erzielten Erfolge.

Durch die Energiewende sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die regionale Wirtschaftskraft sowie die Lebensqualität für unsere Bürgerinnen und Bürger gesichert werden.“

Eigene kommunale Energiewendebeschlüsse haben bislang Moosburg (2007), Hallbergmoos (2009) und Wang (2012) gefasst.

Abb.: Bürgersolarpark auf dem Landkreisbauhof in Zolling

100 % Strom aus EE im Landkreis

Die Stromversorgung im Landkreis Freising begann schon im 19. Jahrhundert und war anfangs zu 100 % erneuerbar aus Wasserkraft. Erst mit der Einführung von Kohle- und Ölkraftwerken wurde die Stromerzeugung auch fossil. Durch den inzwischen starken Anstieg der bereitgestellten Strommengen aus EE kann der Landkreis mittlerweile wieder seinen Bedarf zu mehr als der Hälfte erneuerbar decken. Jetzt gilt es, den Rest ebenfalls erneuerbar zu erzeugen.

100 % Wärme aus EE im Landkreis

Während die Vollversorgung mit EE im Strombereich in den nächsten 15 bis 20 Jahren „relativ einfach“ zu erreichen sein wird, ist die Vollversorgung mit Erneuerbarer Wärme ein weitaus ehrgeizigeres Ziel. Wichtig ist es, gedanklich anstelle von bestimmten Energieträgern die benötigten Energiedienstleistungen in den Mittelpunkt zu stellen. Einzelheiten dazu siehe Kapitel 6 „Energiewende im Ganzen denken“, S. 42 ff.

100 % Mobilität mit EE im Landkreis

Im Verkehrssektor zeichnet sich die Entwicklung zu einer nachhaltigen Mobilität mit EE noch nicht so klar ab wie in den Bereichen Strom und Wärme. Als Optionen für erneuerbare Energieträger sind hier Biotreibstoffe, EE-Wasserstoff und EE-Methan aus Stromüberschüssen sowie die Elektromobilität möglich. Wichtig ist jedoch auch hier, gedanklich nicht bestimmte Energieträger in den Mittelpunkt zu stellen, sondern die benötigten Mobilitätsdienstleistungen und die hierfür geeigneten Mobilitätskonzepte. Weitere Gedanken dazu siehe Kapitel 6 „Energiewende im Ganzen denken“, S. 42 ff.

Menschen und Organisationen

Die Energiewende betrifft sämtliche Menschen und Organisationen im Landkreis. Je mehr Bürger, Betriebe und Organisationen den Gedanken der EE aufgreifen, umsetzen und weitergeben, desto schneller und leichter wird die Energiewende gelingen. Geeignete und engagierte Akteure sind bereits vorhanden. Beispielhaft seien hier kommunale Unternehmen, Stadtwerke, Bürgerenergiegenossenschaften, das Klimaschutzbündnis des Landkreises und Solarvereine zu nennen. Sie können ihre Aktivitäten stärken bzw. erweitern, z.B. in den Bereichen Ideenaustausch, Stromhandel, Nahwärmenutzung, Netzbetrieb, Kraftwärmekopplung und Stromerzeugung aus EE.

Aufgabe der Politik ist es, die Akteure zu ermutigen und ihnen die nötigen Spielräume zu geben. Auf der anderen Seite ist bei Betroffenen und Skeptikern jedoch auch genaues Zuhören, Informationsarbeit und Akzeptanzförderung notwendig, um diese für die Energiewende zu gewinnen und fachliche Fehlentwicklungen zu vermeiden.

100 %-Gemeinde (Strom)

Unter einer 100 %-Gemeinde verstehen wir im Weiteren eine Gemeinde, die in der Jahresbilanz mehr Strom aus EE erzeugt als sie insgesamt verbraucht.

Abb.: Die Holzvergaseranlage zur Strom- und Wärmeerzeugung auf dem Biolandhof Braun in Dürneck findet viel Interesse.

4. Stand der Zielerreichung im Landkreis Freising 2011

Im Folgenden werden die Auswertungsergebnisse für die Jahre 2008 bis 2011 im Landkreis kurz beschrieben.

Im Anschluss an die Landkreis- sowie die 24 Gemeindeseiten folgen auf den Seiten 40 und 41 Erläuterungen zum verwendeten Schema und ein Berechnungsbeispiel, in welcher Art und Weise z.B. 10 Mio. kWh Strom durch erneuerbar erzeugten Strom ersetzt werden können.

Die Energiewende im Landkreis Freising kommt im Sektor Strom gut voran, hat jedoch etwas an Schwung verloren. Bürger, Betriebe und Kommunen nehmen den fossil-atomaren Stromverbrauch von zwei Seiten her in die Zange. Sie senken bzw. stabilisieren den Stromverbrauch und steigern die Erzeugung von EE-Strom. Unsere Statistik weist folgende Ergebnisse auf:

- Der **Stromverbrauch** stieg im Jahresvergleich aufgrund des Bevölkerungswachstums (+1,5 %) um rd. 7 Mio. Kilowattstunden (kWh) (+0,8 %) auf nunmehr 871,5 Mio. kWh. Der Verbrauch pro Einwohner sank trotz einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung um 0,7 % auf 5.159 kWh.
- Die **Erzeugung von Strom aus EE** erreichte mit über 500 Mio. kWh einen neuen Rekordstand. Dies sind 28 Mio. kWh mehr als 2010. Gegenüber 2008 beträgt der Zuwachs 56 Mio. kWh.
- Mit rd. 211 Mio. kWh (entspricht 24,2 % des Stromverbrauchs) blieb die **Wasserkraft** auf Platz 1 der EE-Stromerzeugung. Gegenüber 2010 wies sie jedoch einen Rückgang um rd. 18 Mio. kWh auf, insbesondere in Moosburg und revisionsbedingt in Haag. Die bislang höchste Erzeugung fand 2008 mit 242,9 Mio. kWh statt. Hier gibt es also noch Reserven.
- Die **Bioenergien** liegen dank einer Zunahme um 12 Mio. kWh auf rd. 199 Mio. kWh (= 22,7 % des Stromverbrauchs) nur noch knapp dahinter auf Platz 2 der EE-Sparten.
- Der **Photovoltaik** gelang 2011 erneut ein Riesensprung um 36 Mio. kWh auf rund 92 Mio. kWh. Damit hat sie ihren Anteil am Strommix im Landkreis Freising auf nunmehr 10,5 % gesteigert. Für 2012 ist ein langsamerer Anstieg auf deutlich über 100 Mio. kWh zu erwarten.
- Unverändert sieht es dagegen bei der **Windenergie** aus: Während um die großen Windenergieanlagen heiße Diskussionen geführt werden, speiste das einzige Kleinwindrad knapp über 1.000 kWh ins öffentliche Netz ein. Aber wahrscheinlich wird sich 2013 auch das erste große Windrad bei uns drehen.

Bis zu einer regenerativen Vollversorgung ist es freilich noch ein Stück hin, doch die **Lücke zwischen Stromverbrauch und EE-Strom-Erzeugung schwindet** von 426 Mio. kWh (2008) über 392 Mio. kWh (2010) auf nur noch 371 Mio. kWh.

Hochgerechnet heißt das: Wenn die Lücke weiterhin jährlich um 21 Mio. kWh schrumpft, wären **100 % EE-Strom ca. 2030 erreicht**, gerade noch rechtzeitig, um das selbst gesteckte Ziel 2035 zu erreichen. Dazu sollten jedoch gezielte politische, planerische und unternehmerische Impulse gesetzt werden, um eine Stagnation zu vermeiden.

Das **Ausbaupotenzial der EE** ist allerdings recht unterschiedlich. Größere Potenziale sind nur bei Photovoltaik und Windenergie sowie eingeschränkt bei den Bioenergien in Form von Biogas, fester Biomasse (z.B. aus Kurzumtriebsplantagen) und Pflanzenölen vorhanden. Bei der Wasserkraft sind zusätzlich nur noch kleine Wasserkraftwerke in beschränktem Umfang möglich. Die Altholznutzung wäre nur durch eine weitere Steigerung der Holzimporte in den Landkreis zu erhöhen. Chancen bestehen bei der Energie aus Klärgas.

Das wirtschaftliche Potenzial dieser Entwicklung ist erheblich (s. Kapitel 8, S. 46). Entsprechend hoch fällt der Einkommens- und Arbeitsplatzeffekt aus.

Ländliche Gemeinden auf Kurs „100 %“

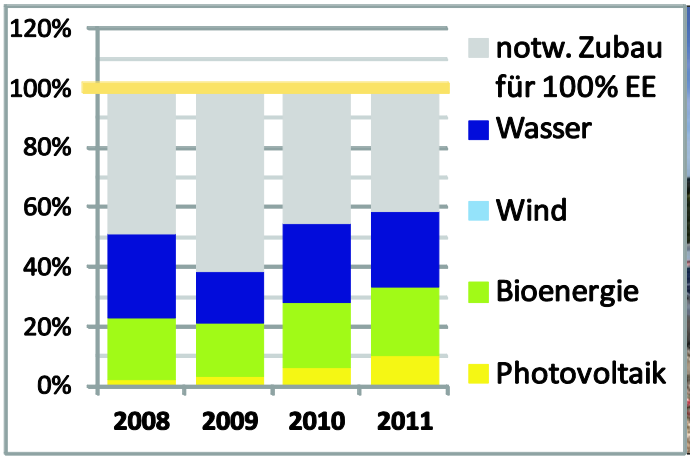
Bereits acht Gemeinden dürfen sich mit dem Prädikat „100 %“ schmücken: Nach Fahrenzhausen, Haag, Kirchdorf, Kranzberg, Wang und Zolling kamen 2011 die Gemeinden Attenkirchen und Rudelzhausen neu hinzu. Attenkirchen ist die erste Gemeinde im Landkreis, die alleine mit Photovoltaik mehr Strom erzeugte als sie insgesamt verbrauchte.

Die größten Zuwächse beim EE-Anteil am Stromverbrauch gab es im Jahresvergleich in Zolling (+82 Prozentpunkte) und Attenkirchen (+61) sowie in Rudelzhausen (+47) und Gammelsdorf (+41). Deutliche Zuwächse v.a. aufgrund von Photovoltaik, aber auch der Bioenergien, weisen Fahrenzhausen (+20), Au (+14), Hohenkammer (+14), Marzling (+13) sowie Kranzberg und Nandlstadt (jeweils +11) auf. In Haag, Wang und Moosburg ist der EE-Anteil aufgrund der Wasserkraft um 10 % bis 40 % Punkte gesunken. In den übrigen Gemeinden hat sich der EE-Anteil kaum verändert.

Landkreis Freising

Allgemeine Daten	Landkreis Freising
Einwohner (30.06.2012)	168.922 Einw.
Fläche	79.984 ha
Einwohnerdichte	2,11 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 54,6 % (2010) **57,5 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011	Vergleich BRD 2011
gesamt	866,6 Mio.	864,5 Mio.	871,5 Mio.	540.800 Mio.
pro Einwohner	5.237	5.196	5.159	6.603
pro ha	10.836	10.808	10.896	15.144

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	150,9 Mio.	229,4 Mio.	210,5 Mio.	24,2 %
Windenergie	0	848	1339	0,0 %
Bioenergien	155,2 Mio.	186,7 Mio.	198,6 Mio.	22,8 %
Photovoltaik	29,9 Mio.	56,0 Mio.	91,8 Mio.	10,5 %
Summe	**336,0Mio.**	**472,1 Mio.**	**500,9 Mio.**	**57,5 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**530,7 Mio.**	**392,3 Mio.**	**370,6 Mio.**	**42,5 %**

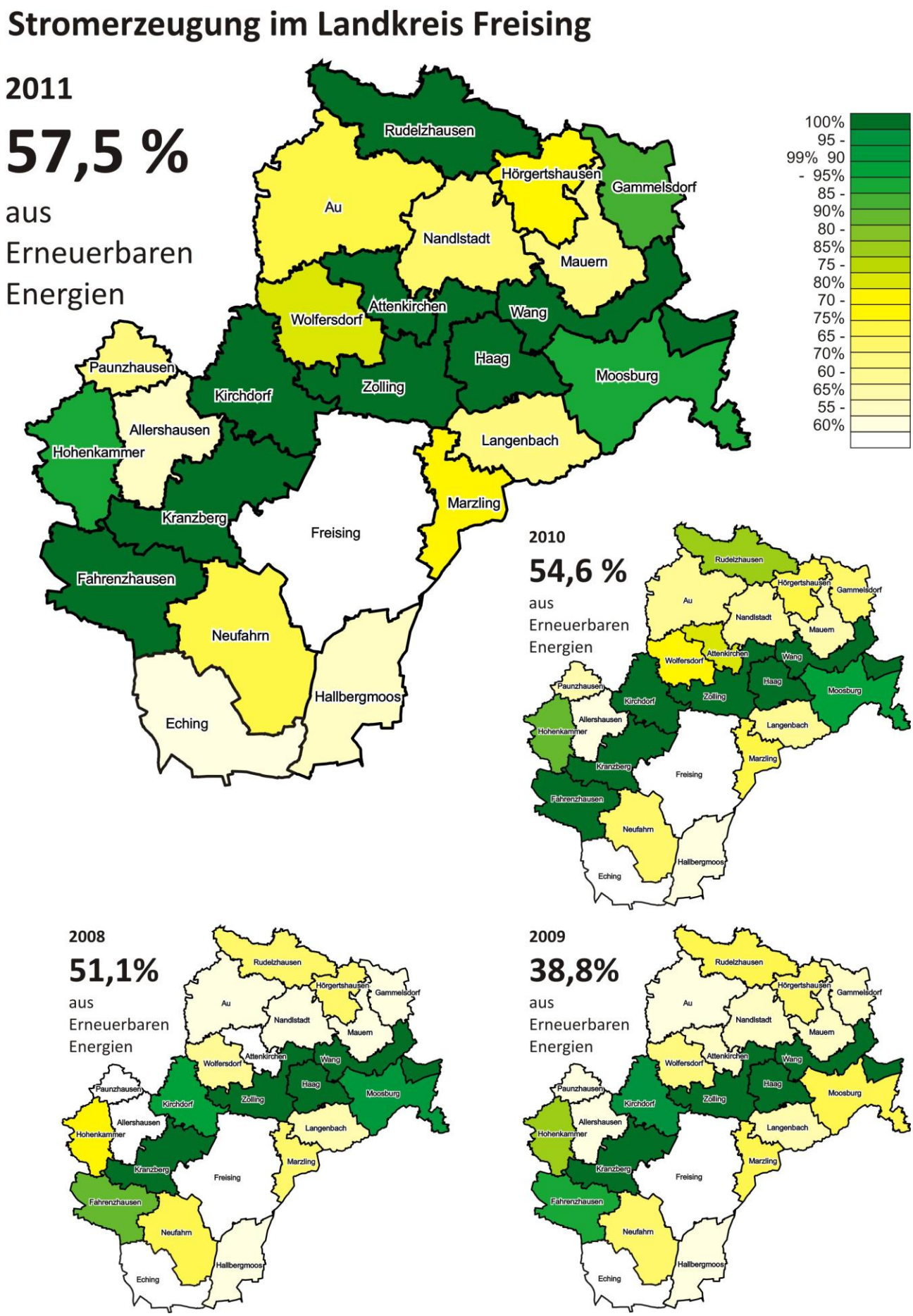
Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Landkreis	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	370,6 Mio. kWh	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Landkreisfläche	37,1 bis 61,8 0,014% bis 0,023 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Landkreisfläche	14.825 ha 18,5 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Landkreisfläche	741 ha 0,9 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Landkreisfläche	297 ha 0 %	à 8 m² pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	

Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.

Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Landkreisgrafiken für die Jahre 2008 bis 2011



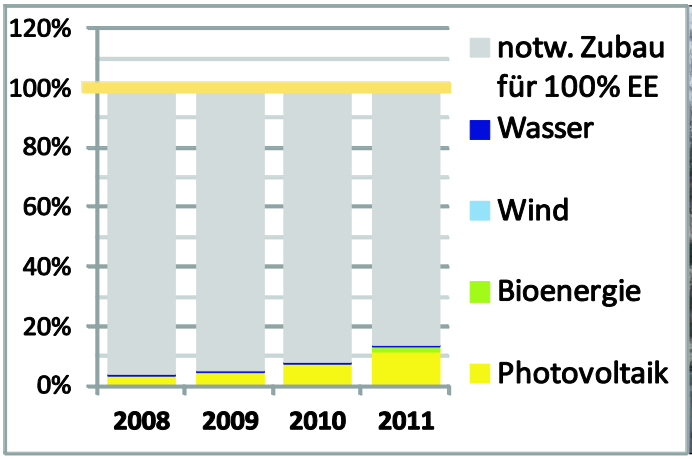
Übersicht der Gemeinden im Landkreis Freising 2011

Name	Einwohner		Fläche		Einwohner	Nettostromverbrauch		EE-Strom-Erzeugung				Zubaubedarf / Überschuss
	(30.06.12)	Landkreis-anteil	in ha	Landkreis-anteil	pro ha	Mio. kWh	pro Einw. in kWh	Mio. kWh	Änderung zu 2010	Anteil vom Verbrauch	pro Einw. in kWh	in Mio. kWh
Allershausen	5.194	3,1 %	2.650	3,3 %	2,0	24,7	4.757	3,4	+71 %	**13,7 %**	652	21,3
Attenkirchen	**2.686**	**1,6 %**	**1.613**	**2,0 %**	**1,7**	**8,0**	**2.981**	**9,2**	**+138 %**	**114,4 %**	**3.411**	**1,2**
Au i.d. Hallertau	5.600	3,3 %	5.499	6,9 %	1,0	20,8	3.720	7,9	+60 %	**37,9 %**	1.409	12,9
Eching	13.596	8,0 %	3.728	4,7 %	3,6	84,8	6.234	4,6	+46 %	**5,4 %**	335	80,2
Fahrenzhausen	**4.738**	**2,8 %**	**3.763**	**4,7 %**	**1,3**	**14,3**	**3.015**	**18,0**	**+22 %**	**130,6 %**	**3.937**	**4,4**
Freising	45.470	26,9 %	8.862	11,1 %	5,1	337,1	7.413	15,2	-3 %	**4,5 %**	334	321,9
Gammelsdorf	1.599	0,9 %	2.162	2,7 %	0,7	3,5	2.164	2,6	+85 %	**75,4 %**	1.630	0,9
Haag a. d. Amper	**2.835**	**1,7 %**	**2.169**	**2,7 %**	**1,3**	**7,9**	**2.784**	**17,6**	**-29 %**	**223,5 %**	**6.222**	**9,7**
Hallbergmoos	9.722	5,8 %	3.504	4,4 %	2,8	45,3	4.655	4,6	+61 %	**10,2 %**	475	40,6
Hohenkammer	2.342	1,4 %	2.573	3,2 %	0,9	9,8	4.199	8,3	+27 %	**84,8 %**	3.562	1,5
Hörgertshausen	1.899	1,1 %	2.145	2,7 %	0,9	9,3	4.874	4,0	+18 %	**43,1 %**	2.101	5,3
Kirchdorf a. d. Amper	**2.822**	**1,7 %**	**3.299**	**4,1 %**	**0,9**	**7,5**	**2.669**	**8,2**	**+11 %**	**109.4 %**	**2.920**	**0,7**
Kranzberg	**4.059**	**2,4 %**	**3.956**	**4,9 %**	**1,0**	**11,6**	**2.859**	**23,4**	**+7 %**	**201,4 %**	**5.759**	**11,8**
Langenbach	3.898	2,3 %	2.691	3,4 %	1,4	11,6	2.976	3,3	+28 %	**28,1 %**	837	8,3
Marzling	3.159	1,9 %	2.049	2,6 %	1,5	6,4	2.012	3,1	+26 %	**49,4 %**	993	3,2
Mauern	2.792	1,7 %	2.416	3,0 %	1,2	7,6	2.729	2,2	+57 %	**28,6 %**	781	5,4
Moosburg an der Isar	17.773	10,5 %	4.392	5,5 %	4,0	112,2	6.310	89,9	-8 %	**80,1 %**	5.057	22,3
Nandlstadt	5.063	3,0 %	3.431	4,3 %	1,5	12,0	2.376	3,9	+52 %	**32,6 %**	774	8,1
Neufahrn	19.714	11,7 %	4.553	5,7 %	4,3	92,8	4.707	34,0	+ 9%	**36,7 %**	1.726	58,8
Paunzhausen	1.558	0,9 %	1.272	1,6 %	1,2	3,9	2.482	1,0	+59 %	**25,4 %**	629	2,9
Rudelzhausen	**3.179**	**1,9 %**	**4.085**	**5,1 %**	**0,8**	**8,5**	**2.676**	**9,3**	**+80%**	**109,6 %**	**2.933**	**0,8**
Wang	**2.455**	**1,5 %**	**3.113**	**3,9 %**	**0,8**	**9,3**	**3.805**	**86,9**	**-0 %**	**930,2 %**	**35.389**	**77,5**
Wolfersdorf	2.465	1,5 %	2.605	3,3 %	0,9	8,2	3.311	4,1	+26 %	**50,6 %**	1.674	4,0
Zolling	**4.304**	**2,5 %**	**3.456**	**4,3 %**	**1,2**	**14,6**	**3.392**	**136,2**	**+9 %**	**932,7 %**	**31.639**	**121,6**
Landkreis Freising	**168.922**	**100,0 %**	**79.984**	**100,0 %**	**2,1**	**871,5**	**5.159**	**500,9**	**+6 %**	**57,5 %**	**2.969**	**370,6**
Deutschland	**81,9 Mio.**		**35,71 Mio.**		**2,3**	**540.800**	**6.603**	**123.186**	**+21 %**	**22,8 %**	**1.504**	**388.635**

Allershausen

Allgemeine Daten	Allershausen
Einwohner (30.06.2012)	5.194 Einw.
Fläche	2.650 ha
Flächenanteil am Landkreis	3,3 %
Einwohnerdichte	1,96 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 8,4 % (2010) **13,7 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	22,7 Mio.	23,6 Mio.	24,7 Mio.
pro Einwohner	4.561	4.716	4.757
pro ha	8.584	8.926	9.325

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	155.447	161.909	161.412	0,7 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	301.898	1,2 %
Photovoltaik	1.090.698	1.813.739	2.921.962	11,8 %
Summe	**1.246.145**	**1.975.648**	**3.385.272**	**13,7 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**21.497.125**	**21.674.193**	**21.321.442**	**86,3 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	21.321.442 kWh	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	2,1 bis 3,6 0,024 % bis 0,040 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	853 ha 32,2 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	43 ha 1,6 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	17 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

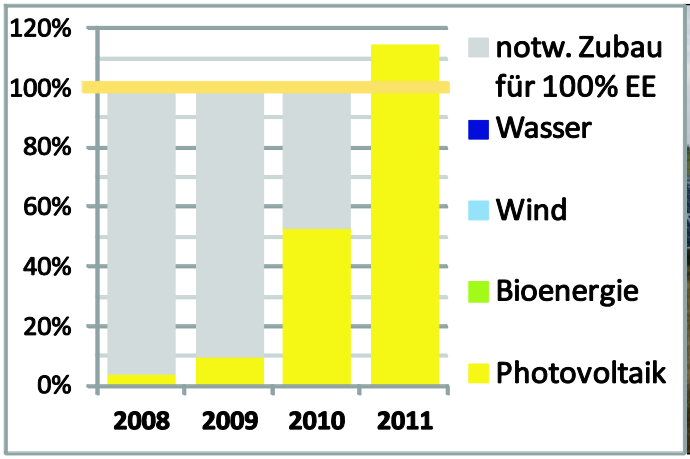
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Attenkirchen

Allgemeine Daten	Attenkirchen
Einwohner (30.06.2012)	2.686 Einw.
Fläche	1.613 ha
Flächenanteil am Landkreis	2,0 %
Einwohnerdichte	1,67 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 53,2 % (2010) **114 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	7,2 Mio.	7,2 Mio.	8,0 Mio.
pro Einwohner	2.655	2.710	2.981
pro ha	4.451	4.492	4.964

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik	724.883	3.853.870	9.161.777	114,4 %
Summe	**724.883**	**3.853.870**	**9.161.777**	**114,4 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100% EE-Strom	**(-6.454.656)**	**(-3.391.664)**	**1.154.909**	**14,4 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %? Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	

EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.

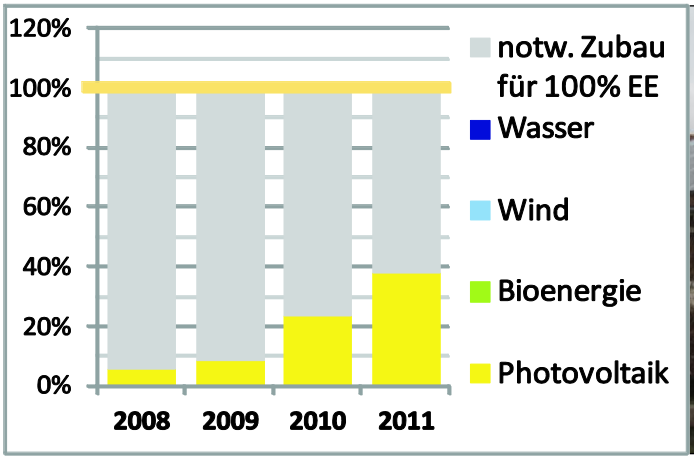
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Au i.d. Hallertau

Allgemeine Daten	Au i. d. Hallertau
Einwohner (30.06.2012)	5.600 Einw.
Fläche	5.499 ha
Flächenanteil am Landkreis	6,9 %
Einwohnerdichte	1,02 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 23,6 % (2010) **37,9 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	20,6 Mio.	20,9 Mio.	20,8 Mio.
pro Einwohner	3.710	3.718	3.720
pro ha	3.754	3.797	3.788

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik	1.836.589	4.922.725	7.887.959	37,9 %
Summe	**1.836.589**	**4.922.725**	**7.887.959**	**37,9 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**18.803.880**	**15.954.610**	**12.943.859**	**62,1 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	12.943.859 kWh	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	1,3 bis 2,2 0,007 % bis 0,012 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	518 ha 9,4 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	26 ha 0,5 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	10 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

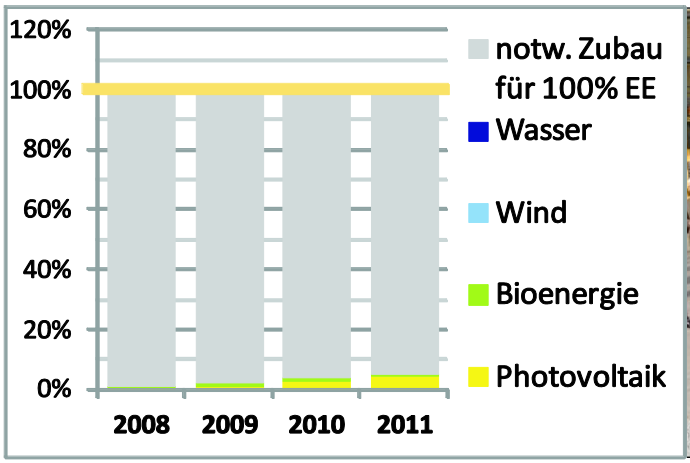
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Eching

Allgemeine Daten	Eching
Einwohner (30.06.2012)	13.596 Einw.
Fläche	3.728 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,7 %
Einwohnerdichte	3,65 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 3,8 % (2010) **5,4 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	88,5 Mio.	81,3 Mio.	84,8 Mio.
pro Einwohner	6.756	6.128	6.234
pro ha	23.744	21.819	22.733

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien[+]	933.000	800.832	791.712	0,9 %
Photovoltaik	1.144.035	2.318.101	3.767.066	4,4 %
Summe	**2.077.035**	**3.118.933**	**4.558.778**	**5,4 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**86.447.510**	**78.230.248**	**80.196.925**	**94,6 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	80.196.925 kWh	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen[*] (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	8,0 bis 13,4 0,065 % bis 0,108 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung[*] = Anteil an Gemeindefläche	3.208 ha 86,0 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	160 ha 4,3 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	64 ha 0 %	à 8 m² pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)[*]	unbek.	

Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.

Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

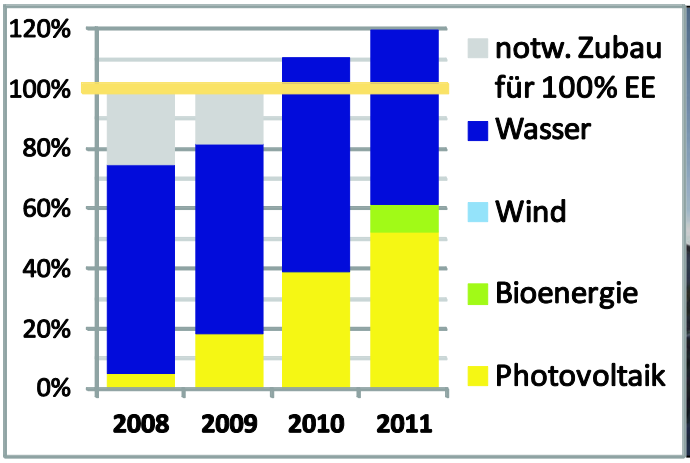
[+] Das gemeinsam von Neufahrn und Eching betriebene Biomassekraftwerk ist nur in Neufahrn erfasst, da es auf dessen Gemeindegebiet steht.

[*] siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Fahrenzhausen

Allgemeine Daten	Fahrenzhausen
Einwohner (30.06.2012)	4.738 Einw.
Fläche	3.763 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,7 %
Einwohnerdichte	1,26 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 111 % (2010) **126 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	13,9 Mio.	13,8 Mio.	14,3 Mio.
pro Einwohner	3.040	2.985	3.015
pro ha	3.697	3.668	3.796

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	8.860.708	9.870.761	9.231.562	64,6 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	27	1.301.985	9,1 %
Photovoltaik	2.556.906	5.400.656	7.478.428	52,4 %
Summe	**11.417.614**	**15.271.444**	**18.011.975**	**126,1 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100% EE-Strom	**(-2.494.695)**	**1.467.985**	**3.726.749**	**26,1 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %?
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	
EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.		

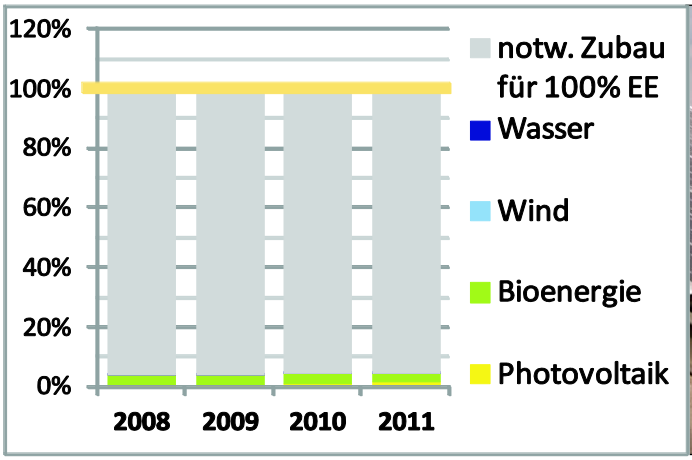
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Freising

Allgemeine Daten	Freising
Einwohner (30.06.2012)	45.470 Einw.
Fläche	8.862 ha
Flächenanteil am Landkreis	11,1 %
Einwohnerdichte	5,13 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 4,6 % (2010) **4,5 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	324,0 Mio.	339,1 Mio.	337,1 Mio.
pro Einwohner	7.182	7.498	7.413
pro ha	36.564	38.266	38.038

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	147.894	142.033	152.978	0,0 %
Windenergie[+]	0	0	0	0,0 %
Bioenergien[+]	10.119.243	10.720.950	8.208.729	2,4 %
Photovoltaik	2.806.447	4.742.354	6.820.877	2,0 %
Summe	**13.073.584**	**15.605.337**	**15.182.584**	**4,5 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**310.943.346**	**323.488.636**	**321.896.820**	**95,5 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	321.896.820 kWh	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen[*] (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	32,2 bis 53,6 0,109 % bis 0,182 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung[*] = Anteil an Gemeindefläche	12.876 ha 145,3 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr Achtung: Soviel Fläche ist nicht vorhanden!
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	644 ha 7,3 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	258 ha 0 %	à 8 m² pro kWp und 1.000 kWh pro kWp Achtung: Soviel Dächer sind nicht vorhanden!
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)[*]	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

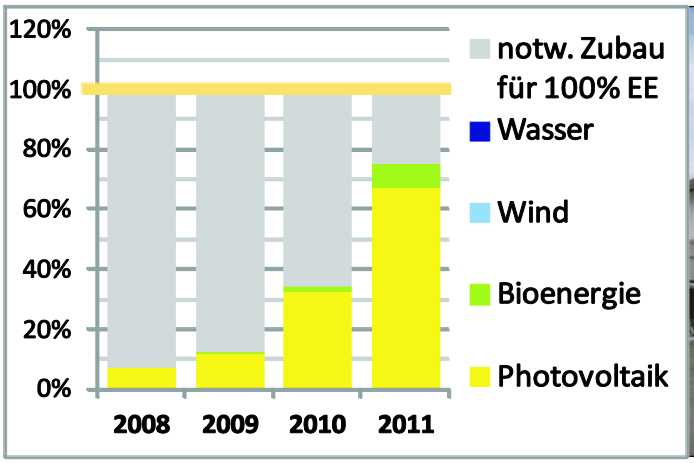
[+] Die Stadtwerke Freising liefern seit 2011 nur atomstromfreien Strom und sind an mehreren Windenergieanlagen und dem Biomassekraftwerk Zolling beteiligt. Alle Kraftwerke werden auf dem jeweiligen Gemeindegebiet erfasst, so dass das Biomassekraftwerk z.B. in Zolling erfasst wird.

[*] siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Gammelsdorf

Allgemeine Daten	Gammelsdorf
Einwohner (30.06.2012)	1.599 Einw.
Fläche	2.162 ha
Flächenanteil am Landkreis	2,7 %
Einwohnerdichte	0,74 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 34,5 % (2010) **75,4 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	4,0 Mio.	4,1 Mio.	3,5 Mio.
pro Einwohner	2.550	2.609	2.164
pro ha	1.871	1.905	1.600

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	848	1339	0,0 %
Bioenergien	16.040	66.237	267.329	7,7 %
Photovoltaik	487.689	1.351.591	2.338.472	67,6 %
Summe	**503.729**	**1.418.676**	**2.607.140**	**75,4 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**3.540.036**	**2.698.573**	**852.389**	**24,6 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	852.389	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,1 bis 0,1 0,001 % bis 0,002 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	34 ha 1,6 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	2 ha 0,1 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	1 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

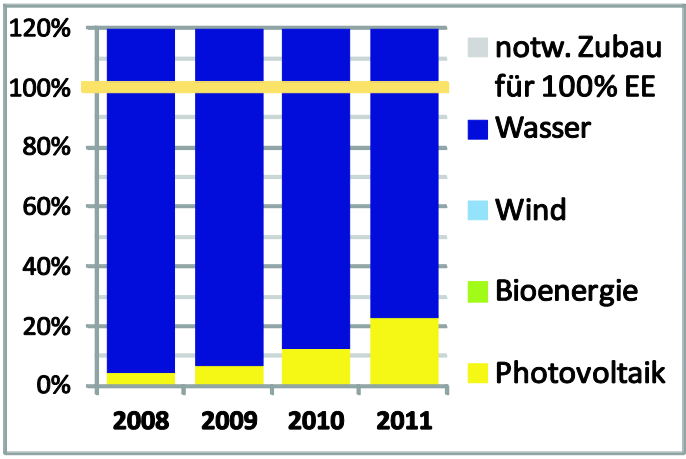
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Haag a. d. Amper

Allgemeine Daten	Haag a. d. Amper
Einwohner (30.06.2012)	2.835 Einw.
Fläche	2.169 ha
Flächenanteil am Landkreis	2,7 %
Einwohnerdichte	1,31 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 269 % (2010) **224 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	10,4 Mio.	9,3 Mio.	7,9 Mio.
pro Einwohner	3.594	3.225	2.784
pro ha	4.804	4.266	3.639

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft[+]	21.616.572	23.735.409	15.800.000[+]	200,2 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	8.411	4.171	0,1 %
Photovoltaik	714.193	1.182.134	1.834.984	23,2 %
Summe	**22.330.765**	**24.925.954**	**17.639.155[+]**	**223,5 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100 % EE-Strom	**11.912.171**	**15.673.078**	**9.745.598**	**123,5 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %?
b) Windenergieanlagen[*] (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
c) Biogaserzeugung[*] = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)[*]	-	

EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.

Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

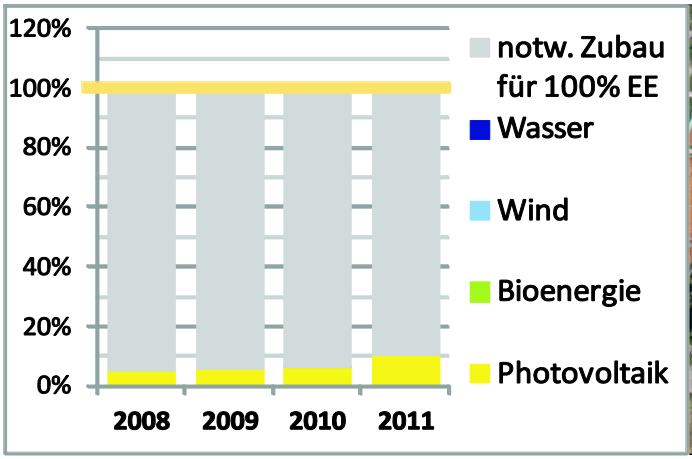
[+] Der Wert musste 2011 geschätzt werden, da e.on keine Angaben gemacht hat. Es lag eine ca. viermonatige Revision im Wasserkraftwerk Haag vor.

[*] siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Hallbergmoos

Allgemeine Daten	Hallbergmoos
Einwohner (30.06.2012)	9.722 Einw.
Fläche	3.504 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,4 %
Einwohnerdichte	2,77 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 6,4 % (2010) **10,2 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	44,0 Mio.	44,7 Mio.	45,3 Mio.
pro Einwohner	4.870	4.828	4.655
pro ha	12.568	12.768	12.915

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	6.538	0	0,0 %
Photovoltaik	2.462.572	2.867.072	4.618.884	10,2 %
Summe	**2.462.572**	**2.873.610**	**4.618.884**	**10,2 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**41.572.570**	**41.862.060**	**40.632.503**	**89,8 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	40.632.503	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	4,1 bis 6,8 0,035 % bis 0,058 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	1.625 ha 46,4 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	81 ha 2,3 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	33 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

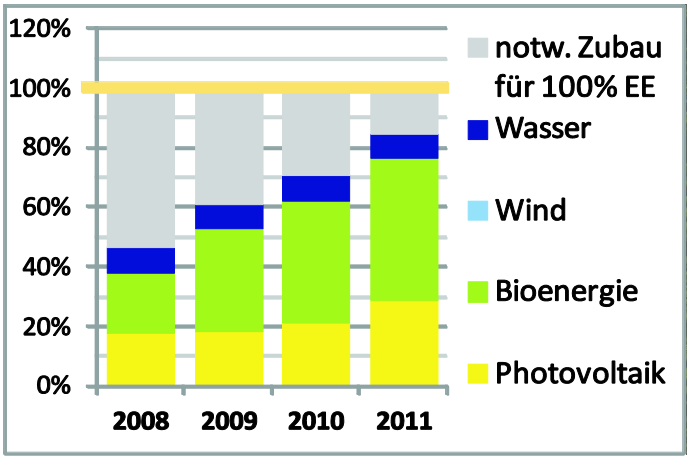
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Hohenkammer

Allgemeine Daten	Hohenkammer
Einwohner (30.06.2012)	2.342 Einw.
Fläche	2.573 ha
Flächenanteil am Landkreis	3,2 %
Einwohnerdichte	0,91 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 71,0 % (2010) **84,8 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	9,3 Mio.	9,3 Mio.	9,8 Mio.
pro Einwohner	4.080	4.031	4.199
pro ha	3.630	3.602	3.822

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	757.012	828.223	805.719	8,2 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	3.189.021	3.781.914	4.700.254	47,8 %
Photovoltaik	1.747.693	1.968.062	2.837.275	28,9 %
Summe	**5.693.726**	**6.578.199**	**8.343.248**	**84,8 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**3.646.192**	**2.689.584**	**1.490.825**	**15,2 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	1.490.825	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,1 bis 0,2 0,002 % bis 0,003 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	60 ha 2,3 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	3 ha 0,1 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	1 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	

Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.

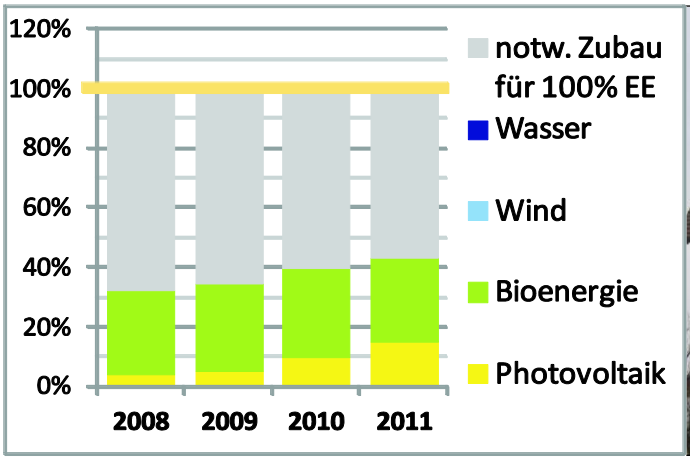
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Hörgertshausen

Allgemeine Daten	Hörgertshausen
Einwohner (30.06.2012)	1.899 Einw.
Fläche	2.145 ha
Flächenanteil am Landkreis	2,7 %
Einwohnerdichte	0,89 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 39,8 % (2010) **43,1 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	8,8 Mio.	8,5 Mio.	9,3 Mio.
pro Einwohner	4.588	4.454	4.874
pro ha	4.092	3.954	4.316

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	2.535.517	2.557.737	2.607.380	28,2 %
Photovoltaik	481.779	819.062	1.382.972	14,9 %
Summe	**3.017.296**	**3.376.799**	**3.990.352**	**43,1 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**5.758.925**	**5.103.414**	**5.265.135**	**56,9 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	5.265.135	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,5 bis 0,9 0,007 % bis 0,012 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	211 ha 9,8 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	11 ha 0,5 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	4 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

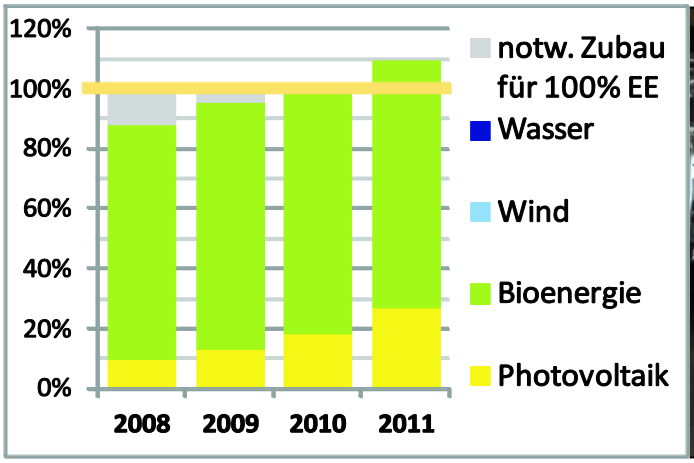
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Kirchdorf a.d. Amper

Allgemeine Daten	Kirchdorf a. d. Amper
Einwohner (30.06.2012)	2.822 Einw.
Fläche	3.299 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,1 %
Einwohnerdichte	0,86 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 101 % (2010) **109 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	7,3 Mio.	7,3 Mio.	7,5 Mio.
pro Einwohner	2.678	2.666	2.669
pro ha	2.226	2.224	2.283

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	6.051.126	6.062.479	6.198.421	82,3 %
Photovoltaik	981.577	1.348.209	2.040.545	27,1 %
Summe	**7.032.703**	**7.410.688**	**8.238.966**	**109,4 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100 % EE-Strom	**(-309.619)**	**74.318**	**707.290**	**9,4 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %?
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	
EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.		

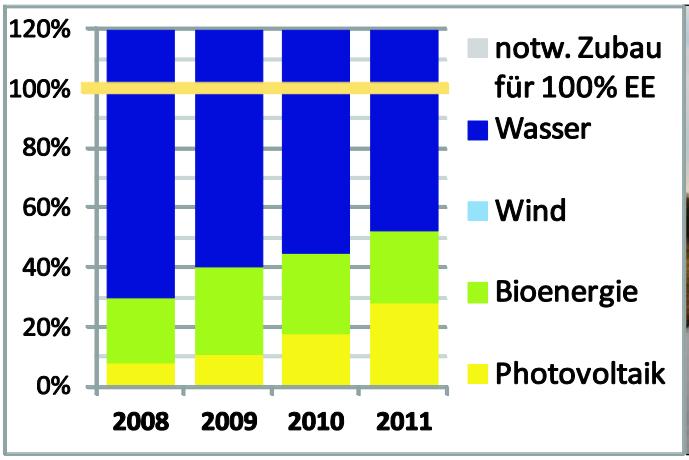
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Kranzberg

Allgemeine Daten	Kranzberg
Einwohner (30.06.2012)	4.059 Einw.
Fläche	3.956 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,9 %
Einwohnerdichte	1,03 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 191 % (2010) **201 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	11,4 Mio.	11,5 Mio.	11,6 Mio.
pro Einwohner	2.879	2.855	2.859
pro ha	2.894	2.895	2.934

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	14.904.732	16.737.125	17.300.000	149,1 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	3.324.845	3.085.205	2.778.625	23,9 %
Photovoltaik	1.273.593	2.032.232	3.298.231	28,4 %
Summe	**19.503.170**	**21.854.562**	**23.376.856**	**201,4 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100 % EE-Strom	**8.054.332**	**10.401.595**	**11.770.892**	**101,4 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %?
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	

EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.

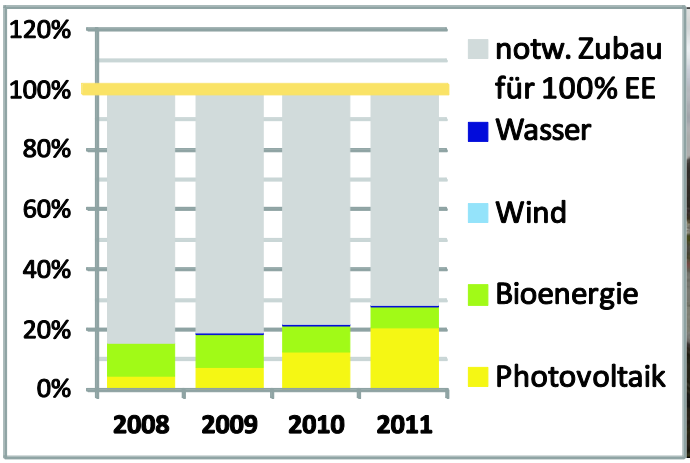
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Langenbach

Allgemeine Daten	Langenbach
Einwohner (30.06.2012)	3.898 Einw.
Fläche	2.691 ha
Flächenanteil am Landkreis	3,4 %
Einwohnerdichte	1,45 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 21,9 % (2010) **28,1 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	9,9 Mio.	11,7 Mio.	11,6 Mio.
pro Einwohner	2.539	2.984	2.976
pro ha	3.690	4.337	4.311

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	59.902	58.152	52.742	0,5 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	1.050.147	1.036.782	826.285	7,1 %
Photovoltaik	771.854	1.457.037	2.383.812	20,6 %
Summe	**1.881.903**	**2.551.971**	**3.262.839**	**28,1 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**8.045.596**	**9.116.273**	**8.336.531**	**71,9 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	8.336.531	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,8 bis 1,4 0,009 % bis 0,015 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	333 ha 12,4 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	17 ha 0,6 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	7 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

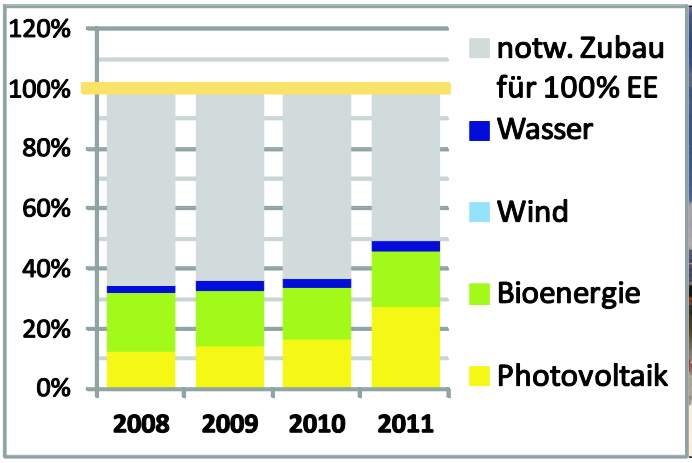
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Marzling

Allgemeine Daten	Marzling
Einwohner (30.06.2012)	3.159 Einw.
Fläche	2.049 ha
Flächenanteil am Landkreis	2,6 %
Einwohnerdichte	1,54 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 36,8 % (2010) **49,4 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	5,9 Mio.	6,8 Mio.	6,4 Mio.
pro Einwohner	1.929	2.188	2.012
pro ha	2.892	3.309	3.102

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	193.161	204.538	217.684	3,4 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	1.098.020	1.151.278	1.163.224	18,3 %
Photovoltaik	846.891	1.138.815	1.757.097	27,6 %
Summe	**2.138.072**	**2.494.631**	**3.138.005**	**49,4 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**3.788.791**	**4.285.178**	**3.219.377**	**50,6 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	3.219.377	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,3 bis 0,5 0,005 % bis 0,008 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	129 ha 6,3 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	6 ha 0,3 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	3 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

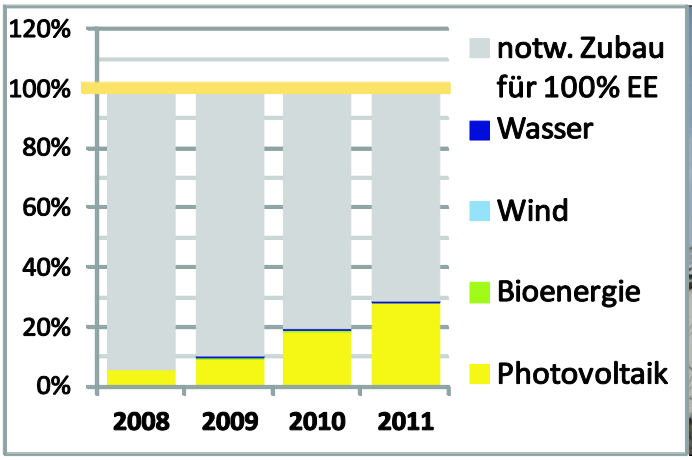
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Mauern

Allgemeine Daten	Mauern
Einwohner (30.06.2012)	2.792 Einw.
Fläche	2.416 ha
Flächenanteil am Landkreis	3,0 %
Einwohnerdichte	1,16 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 19,4 % (2010) **28,6 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	6,5 Mio.	7,2 Mio.	7,6 Mio.
pro Einwohner	2.360	2.575	2.729
pro ha	2.687	2.963	3.154

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	37.616	34.824	24.727	0,3 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	17.615	12.847	9.967	0,1 %
Photovoltaik	616.867	1.341.800	2.146.437	28,2 %
Summe	**6.72.098**	**1.389.471**	**2.181.131**	**28,6 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**5.819.152**	**5.769.120**	**5.438.711**	**71,4 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	5.438.711	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,5 bis 0,9 0,007 % bis 0,011 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	218 ha 9,0 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	11 ha 0,5 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	4 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

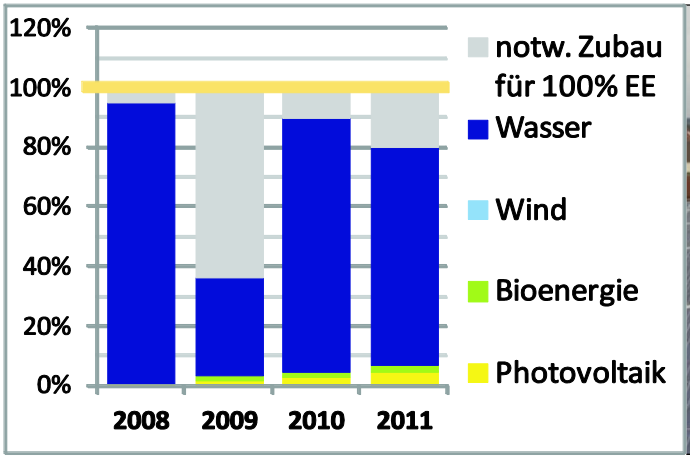
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Moosburg a.d. Isar

Allgemeine Daten	Moosburg
Einwohner (30.06.2012)	17.773 Einw.
Fläche	4.392 ha
Flächenanteil am Landkreis	5,5 %
Einwohnerdichte	4,05 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 89,7 % (2010) **80,1 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	126,7 Mio.	109,2 Mio.	112,2 Mio.
pro Einwohner	7.244	6.221	6.310
pro ha	28.847	24.867	25.539

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	41.696.037	92.511.972	82.131.486	73,2 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	2.207.138	2.333.191	2.763.876	2,5 %
Photovoltaik	2.122.772	3.081.580	4.982.993	4,4 %
Summe	**46.025.942**	**97.926.743**	**89.878.355**	**80,1 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**80.658.376**	**11.280.246**	**22.275.565**	**19,9 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	22.275.565	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	2,2 bis 3,7 0,015 % bis 0,025 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	891 ha 20,3 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	45 ha 1,0 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	18 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

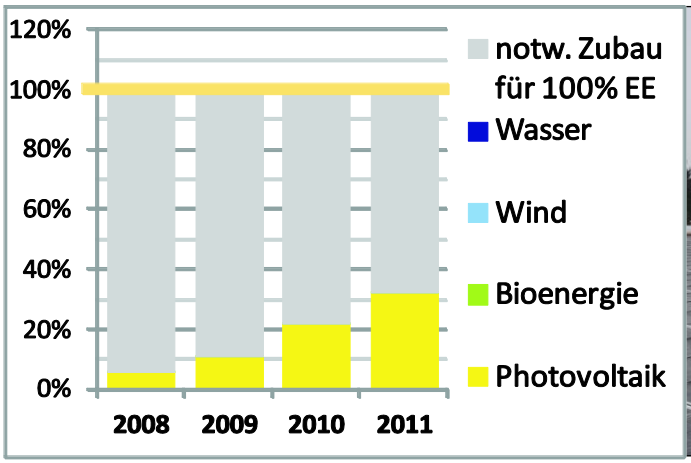
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Nandlstadt

Allgemeine Daten	Nandlstadt
Einwohner (30.06.2012)	5.063 Einw.
Fläche	3.431 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,3 %
Einwohnerdichte	1,48 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 21,9 % (2010) **32,6 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	11,7 Mio.	11,8 Mio.	12,0 Mio.
pro Einwohner	2.355	2.363	2.376
pro ha	3.396	3.427	3.506

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	10.015	13.057	3.368	0,0 %
Photovoltaik	1.256.485	2.564.674	3.913.385	32,5 %
Summe	**1.266.500**	**2.577.731**	**3.916.753**	**32,6 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**10.387.403**	**9.181.954**	**8.112.083**	**67,4 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	8.112.083	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,8 bis 1,4 0,007 % bis 0,012 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	324 ha 9,5 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	16 ha 0,5 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	6 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

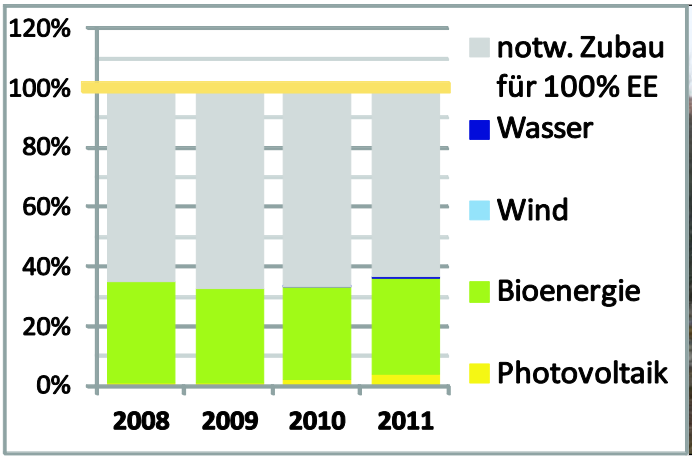
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Neufahrn

Allgemeine Daten	Neufahrn
Einwohner (30.06.2012)	19.714 Einw.
Fläche	4.553 ha
Flächenanteil am Landkreis	5,7 %
Einwohnerdichte	4,33 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 33,4 % (2010) **36,7 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	90,7 Mio.	93,4 Mio.	92,8 Mio.
pro Einwohner	4.782	4.902	4.707
pro ha	19.925	20.502	20.379

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	78.116	85.309	0,1 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien[+]	28.797.758	28.858.832	30.245.975	32,6 %
Photovoltaik	1.242.475	2.288.188	3.698.506	4,0 %
Summe	**30.040.233**	**31.225.136**	**34.029.790**	**36,7 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**60.688.660**	**62.129.701**	**58.763.593**	**63,3 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	58.763.593	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen[*] (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	5,9 bis 9,8 0,039 % bis 0,065 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung[*] = Anteil an Gemeindefläche	2.351 ha 51,6 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	118 ha 2,6 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	47 ha 0 %	à 8 m² pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)[*]	unbek.	

Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.

Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

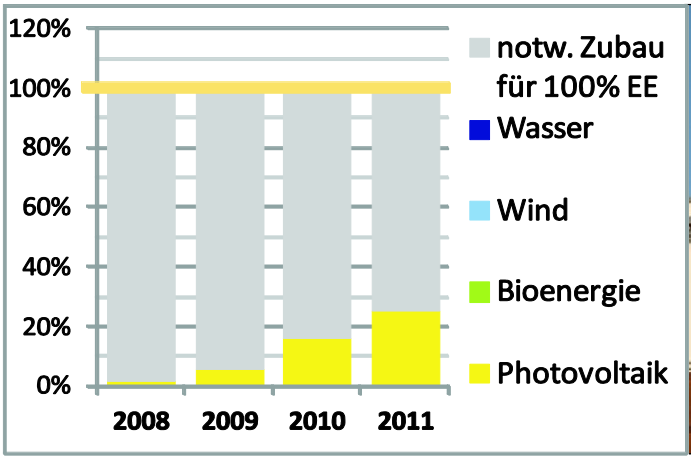
[+] Das gemeinsam von Neufahrn und Eching betriebene Biomassekraftwerk ist nur in Neufahrn erfasst, da es auf dessen Gemeindegebiet steht.

[*] siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Paunzhausen

Allgemeine Daten	Paunzhausen
Einwohner (30.06.2012)	1.558 Einw.
Fläche	1.272 ha
Flächenanteil am Landkreis	1,6 %
Einwohnerdichte	1,22 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 16,0 % (2010) **25,4 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	3,9 Mio.	3,8 Mio.	3,9 Mio.
pro Einwohner	2.508	2.467	2.482
pro ha	3.072	3.015	3.040

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	0	0	0	0,0 %
Photovoltaik	219.923	614.930	980.460	25,4 %
Summe	**219.923**	**614.930**	**980.460**	**25,4 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**3.687.920**	**3.220.828**	**2.887.145**	**74,6 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	2.887.145	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,3 bis 0,5 0,007 % bis 0,011 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	115 ha 9,1 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	6 ha 0,5 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	2 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	

Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.

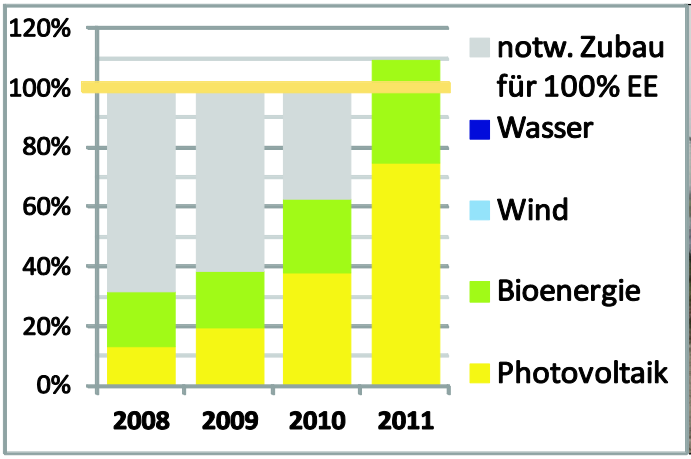
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Rudelzhausen

Allgemeine Daten	Rudelzhausen
Einwohner (30.06.2012)	3.179 Einw.
Fläche	4.085 ha
Flächenanteil am Landkreis	5,1 %
Einwohnerdichte	0,78 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 62,9 % (2010) **110 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	8,3 Mio.	8,2 Mio.	8,5 Mio
pro Einwohner	2.584	2.575	2.676
pro ha	2.028	2.018	2.082

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	1.590.048	2.054.465	2.968.499	34,9 %
Photovoltaik	1.630.655	3.128.751	6.354.856	74,7 %
Summe	**3.220.703**	**5.183.216**	**9.323.355**	**109,6 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100% EE-Strom	**(-5.064.580)**	**(-3.062.687)**	**817.864**	**9,6 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %?
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	
EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.		

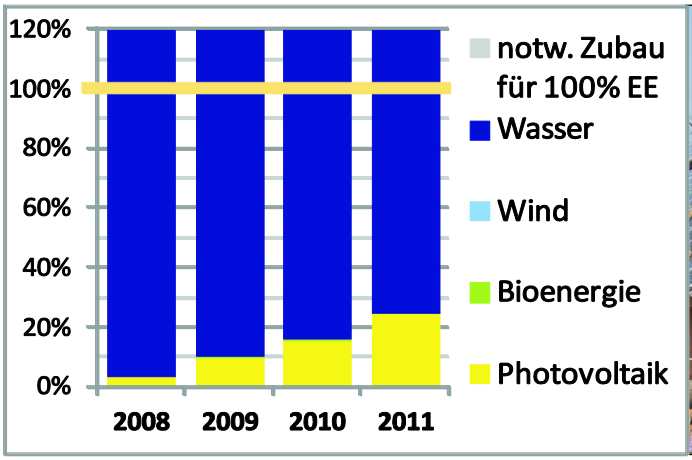
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Wang

Allgemeine Daten	Wang
Einwohner (30.06.2012)	2.455 Einw.
Fläche	3.113 ha
Flächenanteil am Landkreis	3,9 %
Einwohnerdichte	0,79 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 948 % (2010) **930 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	8,1 Mio.	9,1 Mio.	9,3 Mio.
pro Einwohner	3.330	3.705	3.805
pro ha	2.608	2.931	3.001

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	62.500.000	85.042.000	84.540.261	905,1 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	41.617	36.894	29.401	0,3 %
Photovoltaik	799.299	1.421.119	2.310.117	24,7 %
Summe	**63.340.916**	**86.500.013**	**86.879.779**	**930,2 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100 % EE-Strom	**55.224.804**	**77.377.876**	**77.539.456**	**830,2 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %? Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	-	
EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.		

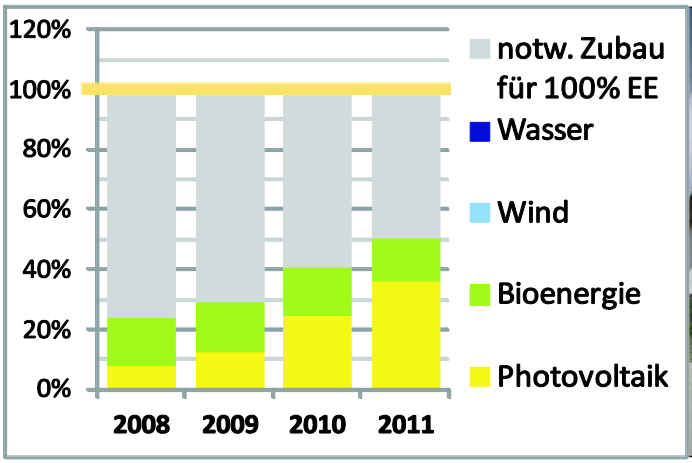
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Wolfersdorf

Allgemeine Daten	Wolfersdorf
Einwohner (30.06.2012)	2.465 Einw.
Fläche	2.605 ha
Flächenanteil am Landkreis	3,3 %
Einwohnerdichte	0,95 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 41,1 % (2010) **50,6 % (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	7,8 Mio.	7,9 Mio.	8,2 Mio.
pro Einwohner	3.262	3.290	3.311
pro ha	3.006	3.049	3.133

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien	1.269.821	1.280.831	1.149.860	14,1 %
Photovoltaik	1.019.315	1.983.315	2.976.616	36,5 %
Summe	**2.289.136**	**3.264.146**	**4.126.476**	**50,6 %**

Notwendiger Zubau in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Zur Erreichung von 100 % EE-Strom	**5.541.897**	**4.678.647**	**4.035.029**	**49,4 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	4.035.029	Stromeinsparung kann (nur) einen Teil der Lücke schließen.
b) Windenergieanlagen* (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	0,4 bis 0,7 0,005 % bis 0,008 %	à 6 bis 10 Mio. kWh/Jahr (3 - 5 MW) sowie ca. 0,3 ha Fläche (Fundamente, Wege etc.)
c) Biogaserzeugung* = Anteil an Gemeindefläche	161 ha 6,2 %	à 25.000 kWh pro ha und Jahr
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	8 ha 0,3 %	à 500 kWp pro ha und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
e) Photovoltaik-Dachanlagen* = Anteil an Gemeindefläche	3 ha 0 %	à 8 m^2 pro kWp und 1.000 kWh pro kWp und Jahr
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)*	unbek.	
Eine Kombination aus diesen Maßnahmen macht es leichter, das Ziel zu erreichen.		

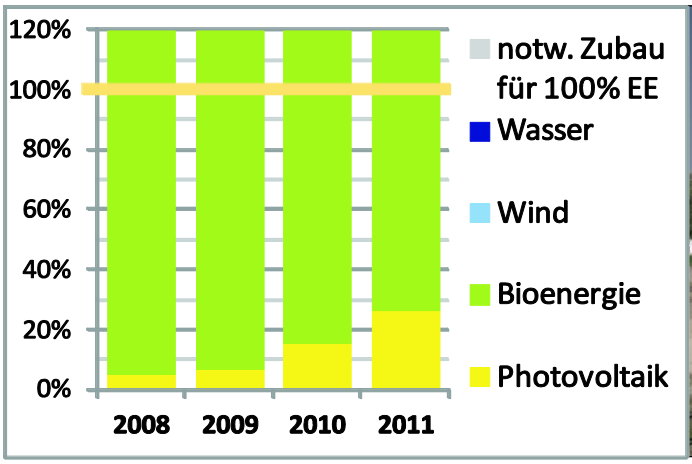
Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

* siehe Erläuterungen auf S. 40-41

Zolling

Allgemeine Daten	Zolling
Einwohner (30.06.2012)	4.304 Einw.
Fläche	3.456 ha
Flächenanteil am Landkreis	4,3 %
Einwohnerdichte	1,25 Einw./ha

Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch: 851 % (2010) **933% (2011)**



Stromverbrauch in kWh	2009	2010	2011
gesamt	14,7 Mio.	14,7 Mio.	14,6 Mio.
pro Einwohner	3.469	3.446	3.392
pro ha	4.256	4.260	4.225

EE-Stromerzeugung in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
Wasserkraft	0	0	0	0,0 %
Windenergie	0	0	0	0,0 %
Bioenergien[+]	92.940.055	122.870.246	132.296.963	906,0 %
Photovoltaik	1.027.510	2.329.730	3.903.890	26,7 %
Summe	**93.967.565**	**125.199.976**	**136.173.853**	**932,7 %**

Überschuss in kWh	2009	2010	2011	Anteil am Verbrauch
über 100 % EE-Strom	**79.262.159**	**110.481.083**	**121.574.112**	**832,7 %**

Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune	Umfang	Randbedingungen
a) Stromeinsparung	-	**Herzlichen Glückwunsch!** Ihre Gemeinde erzeugt bereits mehr EE-Strom als sie verbraucht. Aber schaffen Sie nochmal 100 %?
b) Windenergieanlagen[*] (Anzahl) = Anteil an Gemeindefläche	- -	Pro 10 Mio. kWh bedarf es • Stromeinsparung (10 Mio. kWh) • 1 Windenergieanlage (5 MW) • 400 ha Biogaserzeugung • 20 ha PV-Freiflächenanlagen • 8 ha PV-Dachanlagen
c) Biogaserzeugung[*] = Anteil an Gemeindefläche	- -	
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	- -	
e) Photovoltaik-Dachanlagen[*] = Anteil an Gemeindefläche	- -	
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)[*]	-	

EE können mehr als 100 %. EE schaffen regionale Wertschöpfung, Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit etc.

Mit mehr als 100 % EE-Strom kann zusätzliche Wertschöpfung erzielt werden!

[+] Die Stadtwerke Freising sind an dem Biomassekraftwerk Zolling beteiligt. Da es auf Zollinger Gemeindegebiet steht wird es nur in Zolling erfasst.

[*] siehe Erläuterungen auf S. 40-41

5. Erläuterungen zu den Landkreis- und Gemeindeseiten

Für den Landkreis sowie für jede einzelne Gemeinde wurden allgemeine Daten (Fläche, Einwohner) sowie Daten zum Stromverbrauch und zur EE-Stromerzeugung erhoben. Ferner werden Maßnahmen genannt und quantifiziert, mit denen, jeweils für sich, ein Ausbau auf 100 % EE-Strom möglich wäre.

Quellen

Wesentliche Grundlage sind die gesetzlich vorgeschriebenen Veröffentlichungen der nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) eingespeisten Strommengen. Diese Daten wurden von den fünf Netzbetreibern im Landkreis Freising (e.on, Stadtwerke München, Stadtwerke Freising, Stadtwerke Erding und Elektrizitätswerk Schwaiger) aufgeschlüsselt nach Postleitzahlen erfragt. Gleichzeitig wurde der Stromverbrauch in den Gemeindegebieten abgefragt.

Zusätzlich wurde noch die Stromerzeugung der Laufwasserkraftwerke an Amper und Isar sowie des Biomasseheizkraftwerks in Zolling erhoben. Nicht enthalten in der Statistik sind Eigenstromerzeugung und -verbrauch (z.B. per Dieselgenerator), direkt vermarkteter sowie im Marktprämienmodell des EEG verkaufter Strom, außerhalb von EEG und Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) vermarkteter Strom sowie der Bahnstrom. Insbesondere der außerhalb des EEG selbst verbrauchte oder direkt vermarktete Strom wird in Zukunft zunehmen, so dass der ausgewiesene EE-Stromanteil niedriger dargestellt wird, als er tatsächlich ist.

Inhalte

Für den Landkreis und für die einzelnen Gemeinden werden dargestellt:

- allgemeine Daten (Einwohner, Fläche, Einwohnerdichte, Anteil am Landkreis)
- EE-Anteil am Stromverbrauch (in Prozent)
- jährlicher Nettostromverbrauch (gesamt, pro Einwohner, pro ha)
- jährliche Stromerzeugung aus EE-Strom
  - differenziert nach EE-Sparten (Wasser, Wind, Bioenergien, Photovoltaik)
  - in absoluten Zahlen und in Prozent des Stromverbrauchs 2011
- notwendiger Zubau an EE-Strom zur Deckung von 100 % des Stromverbrauchs oder bestehende Mehrerzeugung über 100 % des Verbrauchs hinaus
- Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune

Grafik zum EE-Anteil am Stromverbrauch

Die Mengen des erzeugten EE-Stroms im Verhältnis zum gesamten Stromverbrauch sind als Säulendiagramm dargestellt. Die Säulenstücke stellen die Anteile der Photovoltaik (gelb), Bioenergien (grün), Windenergie (hellblau) und Wasserkraft (dunkelblau) dar. Der graue Bereich entspricht dem noch notwendigen Zubau. Bei einer 100 %-Gemeinde ist ein evtl. Überschuss im Diagramm nur bis 120 % zu sehen. Größere Überschüsse werden jedoch in der Tabelle zahlenmäßig dargestellt.

Foto

Das Bild zeigt ein markantes Beispiel für den Fortschritt in der Kommune.

Tabelle „Alternative Möglichkeiten zur Erreichung von 100 % EE-Strom in der Kommune“

Folgende EE stehen zur Stromerzeugung zur Verfügung: Wasserkraft, Bioenergien (Biogas, Pflanzenöle, Biofeststoffe u.a. aus Rest-, Plantagen- und Altholz), Sonnenenergie, Windenergie, evtl. Tiefengeothermie.

Hinsichtlich der Potenziale sind folgende erste Abschätzungen möglich:

- Das weitaus größte Potenzial hat die Sonnenenergie (~110 W/m²) mittels Photovoltaik.
- Die Windenergie (~3 W/m²) ist im Landkreis an einigen geeigneten Standorten wirtschaftlich nutzbar.
- Bioenergien (<0,3 W/m² als gedüngter Maisacker) ist für den EE-Mix als speicherbare und jederzeit abrufbare Energie sehr wichtig. Da sie jedoch relativ viel Fläche benötigt, kann sie nur begrenzt eingesetzt werden.
- Das Wasserkraftpotenzial ist schon zu einem großen Teil ausgenutzt.
- Tiefengeothermie zur Stromerzeugung ist nach heutigem Stand im Landkreis vermutlich nicht wirtschaftlich. In jedem Fall ist eine genaue Studie erforderlich.

Für jede Gemeinde wird spartenweise aufgezeigt, wie durch Stromeinsparung oder Nutzung von Wind, Biogas und Photovoltaik jeweils einzeln der erforderliche Zubau auf 100 % erreicht werden könnte. In der Realität wird immer eine Kombination aus verschiedenen Optionen zum Einsatz kommen. Mit Hilfe der Anzahl der Anlagen bzw. der benötigten Flächen wird jede Gemeinde in die Lage versetzt, für sich einen optimalen Energiemix zu planen. Für einen Zubaubedarf von 10 Mio. kWh wird im folgenden beispielhaft die mögliche Umsetzung errechnet.

Berechnungsbeispiel, um 10 Mio. kWh EE-Strom zusätzlich zu erzeugen:

Maßnahmentyp	**Beschreibung**	**Um 10 Mio. kWh zusätzlich zu erzeugen, benötigt man...**
a) Stromeinsparung	Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs	Sparmaßnahmen, z.B. im Bereich - Heizungspumpen - Energiesparlampen, LED - Straßenbeleuchtung - Stand by-Verbraucher usw.
b) Windenergieanlage	erzeugt rd. 6 Mio. kWh/Jahr (3 MW) bzw. 10 Mio. kWh/Jahr (5 MW) benötigt ca. 0,3 ha Fläche/Anlage (Fundamente, Wege etc.) auf geeigneten Flächen nutzbar, sehr geringe Flächenkonkurrenz, zum Teil Akzeptanzprobleme	1 Windenergieanlage (5 MW) rd. 0,3 ha Fläche
c) Biogaserzeugung	erzeugt rd. 25.000 kWh/Jahr und ha (bei Verwendung von Mais) auf geeigneten Flächen nutzbar, relativ hohe Flächenkonkurrenz	rd. 400 ha Maisanbau
d) Photovoltaik-Freiflächenanlagen	erzeugt rd. 500.000 kWh/Jahr und ha (installiert rd. 500 kWp pro ha; rd. 1.000 kWh/Jahr und kWp) fast überall nutzbar, relativ geringe Flächenkonkurrenz	rd. 20 ha PV-Freiflächenanlagen
e) Photovoltaik-Dachanlagen (auch Fassaden, Parkplätze, Lärmschutzwände etc.)	benötigt rd. 8 m^2 pro kWp; rd. 1.000 kWh/Jahr und kWp fast überall nutzbar, keine Flächenkonkurrenz	rd. 8 ha PV-Dachanlagen
f) Sonstige (z.B. Wasserkraft, Geothermie)	evtl. Kleinwasserkraft an vorhandenen Stufen oder „Wasserkraftschnecke“ im Fließgewässer	

Abb.: Flächenbedarf der verschiedenen EE, um 10 Mio. kWh Strom zu erzeugen:
Biogas (grün: 400 ha), Photovoltaik (gelb: 20 ha Freiflächen oder 8 ha Dachflächen), Windenergie (blau: 0,3 ha Fundamente, Wege etc.).

6. Energiewende im Ganzen denken

Was versteht man eigentlich unter „Energiewende“?

Sie wird gedanklich meist in drei separate Bereiche aufgeteilt. Derzeit ist damit meistens die durch Fukushima und den Atomausstieg ausgelöste Umstellung der Stromerzeugung auf EE gemeint. Dies ist eigentlich nur eine „Stromwende“. Weitaus weniger Bürger verstehen darunter auch die Reduzierung des Wärmebedarfes und Substitution des Restbedarfes durch EE („Wärmewende“). Und die wenigsten denken an eine Reorganisation der Mobilität („Verkehrswende“). Tatsächlich aber gilt:
Energiewende = Strom- + Wärme- + Verkehrswende.

Traditionell wird unser Denken über Energie durch die seit Jahrzehnten praktizierte Aufteilung des Verbrauchs in die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr geprägt. Dies führte zu getrennten Energieträgern, Zielen, Strategien und Politiken sowie zu getrennten Ausbildungen, Berufen und Statistiken. Wenn wir in den drei Sektoren jeweils einzeln die Energiewende schaffen wollen, so stoßen wir rasch auf Schwierigkeiten. Umgekehrt aber gilt:
Die Energiewende wird einfacher, rascher und preiswerter, wenn wir die drei Sektoren gemeinsam angehen.

EE mit ihren überwiegend fluktuierenden Energieangeboten (Sonne, Wind, z.T. Wasser) müssen zwingend gespeichert werden. Und diese Speicher – deren Funktion bisher die fossilen Brennstoffe übernommen haben – stellen die Brücken zwischen den getrennten Energiesektoren her. Die Schlüsselrolle übernimmt dabei auch im Wärme- und Verkehrsbereich die elektrische Energie.
Im EE-Gesamtsystem gilt: Weniger Feuer, mehr Strom.

Fast alle EE-Technologien erzeugen Strom. Überschüsse können zum Tagesausgleich von Angebot und Nachfrage in Pumpspeichern oder in stationären (Keller) oder mobilen (E-Fahrzeuge) Batterien gespeichert werden.

Zur Überbrückung längerer „Flautephasen“ wird der mengenmäßig größere Teil der Überschüsse in Langzeitspeichern chemisch gespeichert (EE-Wasserstoff und EE-Methan). Damit ist die wichtige Brücke zwischen dem Strom- und dem Gasnetz geschaffen. Denn im Gasnetz stehen schon heute riesige Speicher zum Ausgleich der EE zur Verfügung, und die bisherige einseitige Umwandlung allein von Gas in Strom ist aufgebrochen.

Bei allen Umwandlungsprozessen entstehen „Verluste“. Diese können aber auch genutzt werden.
Besonders die Abwärme kann bei der Umwandlung sinnvoll genutzt werden. Dies geschieht z.T. auch heute schon in Kraftwärmekopplungs- (KWK-) Anlagen, wie z.B. in Blockheizkraftwerken (Kläranlage Moosburg) oder in den Biomasseheizkraftwerken in Neufahrn und Zolling.

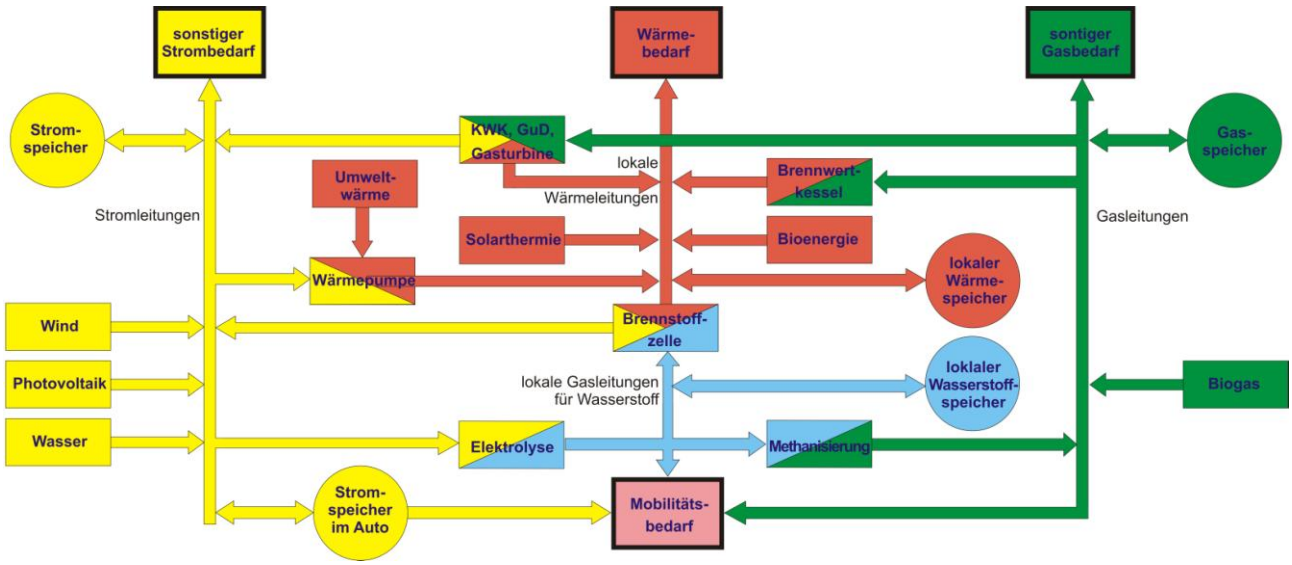
Diese Zusammenhänge sind im Detail in der Grafik dargestellt. Fast alle Umwandlungen sind in beide Richtungen möglich, z.B. von Gas oder Wasserstoff in Strom und umgekehrt. Lediglich die Umwandlungen in (Niedertemperatur)-Wärme sind einseitig. Da sich Wärme jedoch sehr einfach speichern lässt, ist dies kein großes Problem. Allerdings muss die Wärme dezentral erzeugt werden, da sie im Gegensatz zu Strom und Gas nicht über längere Strecken transportierbar ist.

Wärme

Die Vollversorgung mit Erneuerbarer Wärme ist ein weitaus ehrgeizigeres Ziel als die Stromwende. Wichtig ist, gedanklich nicht bestimmte Energieträger in den Mittelpunkt zu stellen, sondern die benötigten Energiedienstleistungen, also z.B. Hitze für industrielle Prozesse, angemessen temperierte Räume oder warmes Wasser.

Deutschland

Der Wärmebedarf betrug 2010 rd. 1.400 Mrd. Kilowattstunden (= 56 % des gesamten Endenergiebedarfs), hauptsächlich für Raumwärme (31 %) und für Prozesswärme in industriellen Anlagen (21 %). Der Rest entfiel auf die Warmwasserbereitung (4 %).



Aus EE stammten im Jahr 2011 rd. 143,5 Mrd. kWh Wärme, davon u.a. knapp 98 Mrd. kWh aus fester Biomasse (Holz) sowie 5,6 Mrd. kWh Solarwärme (Solarthermie). Dank des überdurchschnittlich warmen Jahres stieg der EE-Anteil bei der Wärmebereitstellung auf 11 %.

Bei der Raumwärme sind enorme Einsparmöglichkeiten in einer Größenordnung von 50 % bis 80 % vorhanden. Nach der BMU-Leitstudie (2012) (Szenario 2011 A) wird bis 2050 eine Reduktion des Gesamtwärmebedarfs um 45 % erwartet, davon Raumwärme -60 % und Prozesswärme -30 %. „Neubauten müssen kurzfristig als Plusenergiehäuser umgesetzt und der Gebäudebestand auf ein Niedrigenergiehausniveau gebracht werden." [3]

Der fossile Energieeinsatz für die Wärmebereitstellung kann z.B. reduziert werden durch

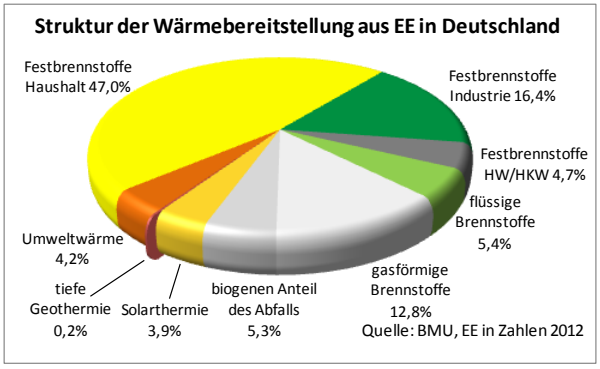
- Reduktion der beheizten Gebäude(flächen)
- Energieeinsparung (Wärmedämmung, Fenster etc.)
- Ausbau der regenerativen Wärme (Bioenergie, Solarenergie, Geothermie, Umweltwärme)
- Nutzung von Abwärme (Abluft/Abwasser, industrielle Abwärme, BHKW- bzw. KWK-Stromerzeugung)
- saisonale Wärmespeicherung

Ein Ausbau der Wärmebereitstellung aus direkter EE-Nutzung, insbesondere aus der stark begrenzten Biomasse, kann aber nur einen Teil der fehlenden Wärmemengen bereitstellen. Hier muss also der Bedarf massiv reduziert werden. Dabei bekommen insbesondere auch Langzeitstromspeicher (Wasserstoff, Methan) eine wichtige Rolle für die Wärmebereitstellung. Diese für den Strombereich ohnehin notwendigen Speicher erzeugen sowohl bei der Methanisierung als auch bei der Rückverstromung Wärme.

Für die Zukunft ist aufgrund des Klimawandels mit einem Rückgang des Wärmebedarfs im Winter und einem starken Anstieg an Kühlbedarf im Sommer zu rechnen.

Landkreis Freising

Der Wärmebedarf wurde 2012 in einer Projektarbeit[3] von Studenten der TU München mit 1.730 Mio. kWh abgeschätzt. Bisher werden ca. 75 Mio. kWh aus Biogas und Solarthermie sowie rd. 77 Mio. kWh aus den Biomasse-Heizkraftwerken in Neufahrn und Zolling erzeugt. Die sonstige Holzenergie-Nutzung kommt noch hinzu. Bis 2035 wird laut der Projektarbeit aufgrund des Bevölkerungswachstums ein Anstieg auf 1.903 Mio. kWh erwartet. Die „Wärmewende" kann durch Maßnahmen zur Energieeinsparung (-1.082 Mio. kWh) sowie Solarthermie (+139 Mio. kWh), Biogas (+79 Mio. kWh) und Holz (+171 Mio. kWh, incl. heutiger Nutzung) stattfinden. Der Restbedarf von 280 Mio. kWh soll mit Wärmepumpen abgedeckt werden, die allerdings zusätzlich 70 Mio. kWh Strom im Winterhalbjahr benötigen.



Auch wenn andere Entwicklungspfade denkbar sind (u.a. mehr Einsparung, Solarwärme, BHKW/KWK-Abwärme), gibt die Projektarbeit einen Eindruck von der enormen Herausforderung. Alle sind gut beraten, den Wärme-/Kälte-Sektor systematisch zu analysieren und anzugehen.

Mobilität

Die heutige Energie und Massen intensive Mobilität ist auf Dauer nicht haltbar. Wichtig ist auch hier, nicht bestimmte Energieträger in den Mittelpunkt zu stellen, sondern die benötigten Mobilitätsdienstleistungen und die hierfür geeigneten Mobilitätskonzepte. Auch für die Umstellung der Mobilität auf EE werden starke Einsparungen auf allen Ebenen erforderlich sein, u.a.:

- Wohnen in direkter Nähe zum Arbeitsplatz
- Reduktion der Masse des Fortbewegungsmittels
- Umstieg auf Fahrrad, E-Bike, E-Leichtfahrzeuge, …
- Ausbau, Aufbau und Umstieg auf ÖPNV
- Ersatz von Mobilität durch Datentransport / IT, u.a. durch E-Governance-Dienstleistungen
- Ersatz von Benzin und Diesel u.a. durch Strom, EE-Wasserstoff und EE-Gas sowie Biokraftstoffe

Landkreis Freising

Bisher wird nur der Bahnverkehr elektrisch und damit anteilig mit EE-Strom betrieben. Erste Erfolge können jedoch vorgezeigt werden. Der Radverkehr nimmt allgemein zu und profitiert besonders von den neuen Pedelecs und E-Bikes. Ferner verdoppelte sich von Oktober 2011 bis Dezember 2012 nahezu die Anzahl der zugelassenen Elektro-Fahrzeuge auf 29 Fahrzeuge. Vier Autohäuser bieten seit 2012 erstmals Elektroautos im Landkreis an.

Die Gemeinden können für die Elektromobilität:

- selbst Elektrofahrzeuge intensiv erproben
- reservierte Parkplätze ausweisen
- Lademöglichkeiten schaffen (Parkplätze, Parkhäuser, bei örtlichen Arbeitgebern, bei sich selber)
- Aktionstage veranstalten
- selbst Elektrofahrzeuge einsetzen
- bei der Vergabe von Dienstleistungen (Müll, Busse etc.) auf andere Brennstoffe achten
- u.v.m.

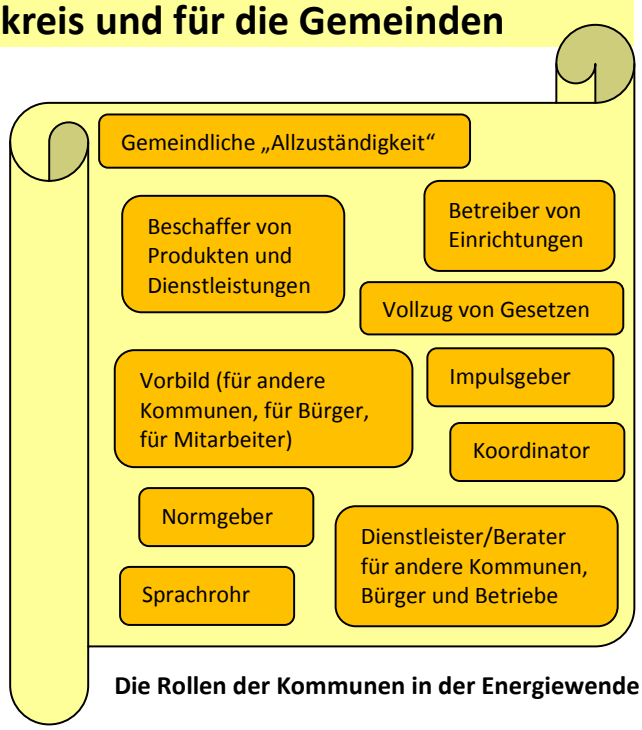
[3] Forschungsverbund Erneuerbare Energien: Energiekonzept 2050 (2010)
Links zu allen Studien finden Sie unter: http://q.bayern.de/ee

7. Empfehlungen für den Landkreis und für die Gemeinden

Das 100%-Ziel ist ein ehrgeiziges Vorhaben, weil der Landkreis und die Gemeinden nur eingeschränkt unmittelbare Zuständigkeiten und Gestaltungsmöglichkeiten besitzen. Um bestmöglich auf das Erreichen des Ziels hinzuwirken, sind daher geeignete Vorgehensweisen notwendig. Nachfolgende Ziele, Strategien und Maßnahmen gelten grundsätzlich für Landkreis, Kreisverwaltungsbehörde und Gemeinden gleichermaßen:

In 5 Schritten zum Erfolg:

Ziele festlegen
▼
eigene Rollen klären
▼
Handlungsstrategien ausarbeiten
▼
Maßnahmen umsetzen
▼
Erfolge messen und kommunizieren



Die Rollen der Kommunen in der Energiewende

1. Ziele festlegen

- Ziele pro Sparte (Strom, Wärme, Mobilität) festlegen
- Zwischenziele pro Sparte festlegen
- Monitoring einrichten bzw. unterstützen (wie z.B. das Monitoring in dieser Broschüre)
- Wenn einzelne Ziele erreicht sind: Zielanhebung prüfen!

2. Eigene Rollen klären

- sich der eigenen Rollen bewusst werden (siehe Grafik oben rechts)
- pro Rolle den Einfluss auf den Energieverbrauch untersuchen
  - Wie beeinflussen wir bisher unseren Energieverbrauch?
  - Wie können wir zur Energieeinsparung beitragen?
- pro Rolle den Einfluss auf die EE-Erzeugung untersuchen
  - Wie beeinflussen wir bisher die EE-Erzeugung?
  - Wie können wir zur Steigerung der EE-Erzeugung beitragen?

3. Handlungsstrategien ausarbeiten

- eigene Handlungsfähigkeit herstellen
  - Orientierung geben durch klare Vorgaben der „Hausspitze“
  - Mandatsträger, Führungskräfte, Schlüsselpersonen und Mitarbeiter motivieren und fit machen
  - von anderen Gemeinden und Akteuren lernen
  - Ressourcen bereitstellen (Personal, Finanzen)
- selber handeln
  - Bilanz für eigenen Bereich aufstellen
  - eigenes Handeln optimieren (z.B. durch organisatorische Vorkehrungen)
  - Investitionen zur Verbesserung der eigenen Bilanz
- mit Anderen gemeinsam handeln
  - Akteure suchen, ansprechen und zur Mitwirkung einladen
  - Akteure vernetzen
  - gemeinsam Projekte umsetzen
- Andere beim Handeln unterstützen
  - Bürger, Betriebe und Vereine informieren und motivieren
  - Hilfe zur Selbsthilfe geben
  - andere Akteure ermutigen, qualifizieren, informieren und finanzieren
- Erfolgskontrolle
  - Fortschritte messen und bewerten
  - Ziele, Strategien und Maßnahmen ggf. anpassen
- Erfolge bekannt machen
  - öffentliche Fortschrittsberichte
  - Medien nutzen
  - vorhandene Kommunikationskanäle von Partnern nutzen
  - eigene Kommunikationskanäle aufbauen

4. Maßnahmen umsetzen

- Allgemein
  - Ideenwettbewerbe durchführen (Bürger, Mitarbeiter, Ortsteile etc.)
  - Machbarkeitsstudien initiieren
  - Referenzobjekte sammeln
  - Besichtigungen für Mandatsträger und Personal anbieten
  - Besichtigungen für Bürger/innen anbieten
  - Anlaufstelle für Anfragen, Vorschläge einrichten
  - standardisierten „Energie- und Klima-Check“ für kommunale Entscheidungen einführen
  - Beteiligungsmodelle und Genossenschaftsgründungen unterstützen
  - Hauptsitz von Investoren in der Gemeinde halten (Gewerbesteuer)
  - jährliche Konferenz mit allen lokalen/regionalen Akteuren („Energiegipfel“)
    Was gibt es Neues? Was wurde erreicht?
    Wo gibt es Probleme? Wie geht es weiter?
- EE-Erzeugung und -Nutzung
  - Potenzialstudien erstellen
  - mögliche Standorte für PV-Freiflächenanlagen, Bioenergie, Wind- und Wasserkraft suchen
  - Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen an potenziellen Standorten visualisieren
  - Möglichkeiten für Modernisierung oder Repowering prüfen
  - EE-Anlagen mit „Mehrwert“ anstreben:
    (z.B. WKA/Aussichtsplattform, PV-FFA/Labyrinth, Biogas/Kletterwand, Kultur und EE)
  - Ausweisung von EE-Flächen im Flächennutzungsplan und in Bebauungsplänen
  - öffentliche Gebäude für PV-Nutzung bereitstellen (und ggf. ertüchtigen)
  - EE-Projekte durch Kommune oder Stadt-/Gemeindewerke umsetzen
  - „Solardachkataster“ erstellen lassen
  - Besitzer von großen Dachflächen zu PV-Nutzung anregen
  - PV-Fassadenanlagen anregen
  - aus Müll und Abwasser Energie gewinnen
  - Nahwärmenetze umsetzen
  - Baumschnitt, Kurzumtriebsplantagen, Bioabfälle nutzen
  - an der Solarbundesliga teilnehmen (Image, Wettbewerb, Vernetzung/Austausch)
- Energieeinsparung
  - eigene Liegenschaften energetisch sanieren und als Anschauungsobjekte nutzen
  - Abwärmepotenziale recherchieren und Betreiber ansprechen
  - große Wärmeverbraucher recherchieren und ansprechen
  - Energie-Orientierungsberatung für die Bürger anbieten
- Mobilität
  - Einsparung von Mobilität durch E-Governance[4]
  - ÖPNV, Car Sharing, Radverkehr, Mitfahrzentrale, Rufbus, AST fördern
  - Elektrofahrzeuge beschaffen (Pedelec, Roller, PKW, Klein-LKW)
  - öffentliche Stromtankstelle einrichten
  - Vorteile für Benutzer von Elektrofahrzeugen beim Fahren und Parken
  - Angebote bei Veranstaltungen (Shuttle-Service)
  - Vorbild sein bei Dienstfahrten und Dienstreisen

5. Erfolge messen und kommunizieren

- regelmäßiges Monitoring durchführen (Ist-Stand, Veränderung) für die gesamte Kommune und für bestimmte kommunale Objekte (qualitativ, quantitativ, karthographisch), z.B.
  - Stromverbräuche
  - fossile Energieverbräuche (Erdöl, Erdgas, Benzin, Diesel, Kohle)
  - Anzahl und Struktur (z.B. Alter, Leistung) der Heizanlagen (Öl, Gas, Strom)
  - Umfang und Struktur der Mobilität (u.a. Fahrzeuge, Verkehrsdichte, Fahrgastzahlen)
  - Potenziale an EE und Abwärme
  - Ausbau der EE- und Abwärmenutzung
- Fortschritte bewerten
  - Fortschritte beschreiben
  - Analyse (äußere Rahmenbedingungen, Erfahrungen aus eigenen Maßnahmen; neue Erkenntnisse)
  - Ziele, Strategien und Maßnahmen ggf. anpassen
  - Fortschrittsbericht erstellen
- kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit
  - Fortschrittsbericht im Gemeinderat/Kreistag vorstellen und im Internet veröffentlichen
  - eigene Internet-Seite mit Neuigkeiten und nützlichen Informationen einrichten
  - eigenen Newsletter einrichten
  - regelmäßig aktualisierte Broschüren oder Flyer
  - Presseveröffentlichungen, z.B. im Gemeindeblatt oder im „Laubfrosch“
  - Veröffentlichungen in Newslettern von Partnern

[4] Bereitstellung öffentlicher Dienstleistungen (z.B. Auskünfte, Anträge, Erklärungen) via IT und Internet, d.h. der Bürger muss seltener „aufs Amt“.

8. Auswirkungen der Erneuerbaren Energien auf die Nachhaltigkeit

Die EE haben vielfältige und weitreichende Auswirkungen auf eine nachhaltige wirtschaftliche, ökologische und soziale Entwicklung.

Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

Fossile und atomare Energien können nur an wenigen Stellen der Erde „geerntet" werden. Damit sind sie per se für zentrale Energiesysteme geeignet und versprechen im Rahmen von Oligopolen immense Gewinne. Die Folgekosten dagegen werden meist auf die Allgemeinheit oder auf kommende Generationen abgewälzt. Die EE dagegen haben ihre Stärke in der Dezentralität: Grundsätzlich kann jeder die EE nutzen, in EE investieren und mit EE Geld verdienen. So werden die Gewinne flächendeckend und regional gemacht und versteuert und die regionalen Wirtschaftskreisläufe gestärkt. Die Kaufkraft für die Energiedienstleistung bleibt in der Region erhalten und kann damit langfristig und dauerhaft genutzt werden. Weiterhin haben die EE kaum Folgekosten.

Daten zu den wirtschaftlichen Auswirkungen der EE liegen für den Landkreis nur teilweise vor. Die folgenden Zahlen basieren auf eigenen Berechnungen. Im Bereich der Photovoltaik wurden bis 2011 rund 318 Mio. Euro investiert, davon lediglich 23,5 Mio. im Jahr 2011 (2010 noch über 100 Mio. Euro). Die jährlichen gewerblichen Einnahmen belaufen sich im Jahr 2011 auf ca. 34 Mio. Euro. Bei den Bioenergien (Altholz, Biogas und Pflanzenöl) sind die Investitionen nicht bekannt. Die gewerblichen Einnahmen können aber mit rund 18,8 Mio. Euro pro Jahr abgeschätzt werden. Rund 14,7 Mio. Euro gewerbliche Einnahmen werden durch die Wasserkraftwerke im Landkreis Freising generiert. Damit belaufen sich die gewerblichen und zu versteuernden Einnahmen aus EE-Anlagen im Landkreis Freising auf rund 68 Mio. Euro. Hinzu kommen noch vermiedene Kosten für Stromimporte mit mehreren Mio. Euro sowie – ohne Bezifferung – entfallende Netznutzungsgebühren sowie gesunkene Strombeschaffungskosten durch den Merit-Order-Effekt. Ganz erhebliche wirtschaftliche Vorteile in den Bereichen Wärme (insbesondere Solarthermie für Warmwasser und Heizungsunterstützung) und Mobilität kommen noch hinzu. Konkrete Zahlen liegen jedoch nicht vor.

Ökologische Nachhaltigkeit

Alle Formen der Energiegewinnung stellen mehr oder weniger große Eingriffe in den Naturhaushalt dar. So wird z.B. zur Verbrennung von Kohle im Landkreis diese irgendwo im Tage- oder Untertagebau abgebaut, aufbereitet und dann per Schiff und/oder Bahn nach Zolling transportiert. Als Endprodukt erhalten wir dann vom Kraftwerk Wärme und Strom, aber auch immense Mengen an Treibhausgasen, insbesondere CO_2. Durch die Nutzung EE würden Eingriffe wesentlich kleiner. So stellt z.B. eine Photovoltaikanlage auf einem Dach so gut wie keinen Eingriff dar.

Was bedeutet „Nachhaltige Entwicklung?"

Bereits 1713 – also vor genau 300 Jahren – wurde das Prinzip Nachhaltigkeit von Hans Carl von Carlowitz erstmals für die Forstwirtschaft beschrieben. Georg Ludwig Hartig formulierte es 1795 wie folgt: *„Es läßt sich keine dauerhafte Forstwirtschaft denken und erwarten, wenn die Holzabgabe aus den Wäldern nicht auf Nachhaltigkeit berechnet ist. Jede weise Forstdirektion muss daher die Waldungen [...] so hoch als möglich, doch so zu benutzen suchen, daß die Nachkommenschaft wenigstens ebensoviel Vorteil daraus ziehen kann, wie sich die jetzt lebende Generation zueignet."*

1987 wählte die Brundtland-Kommission folgende Definition: „Nachhaltig ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen."

Quelle: Lexikon der Nachhaltigkeit (www.nachhaltigkeit.info)

Durch die Bereitstellung von rund 500 Mio. kWh Strom aus EE im Jahr 2011 können alleine im Landkreis rund 377.000 t Treibhausgase vermieden und damit der Klimawandel abgeschwächt werden. Dies kommt auch den Tier- und Pflanzenarten sowie den Ökosystemen zu Gute.

Daneben werden weitere Luftschadstoffe, wie z.B. Schwefeldioxid, Stickoxide etc., die bei Verbrennungsprozessen erzeugt werden, zu großen Teilen vermieden.

Soziale Nachhaltigkeit

Die Maßnahmen zur Energiewende sind dann sozial nachhaltig, wenn sie breite Akzeptanz finden, gerecht sind (individuelle Leistungsfähigkeit, Stadt/Land, Nord/Süd, Alt/Jung, kommende Generationen) und den gesellschaftlichen Zusammenhalt fördern. Dazu ist es erforderlich, die Menschen zu beteiligen und ihnen – politische und wirtschaftliche – Mitwirkungsmöglichkeiten zu bieten.

Bisher sind im Landkreis Freising keine ernsthaften Belastungen der sozialen Nachhaltigkeit durch die Energiewende bekannt. Die kontroversen Diskussionen um die Windenergie zeigen jedoch, dass sie, wie jedes andere Projekt, kein Selbstläufer ist, sobald aus einem allseits unterstützten allgemeinen Ziel eine konkrete persönliche Betroffenheit erwächst. Projektbetreiber, Politik und Verbände sind in der Pflicht, auf die Belange der Bürger zu achten, Vor- und Nachteile fair zu verteilen, möglichst schonende Lösungen zu finden, aber auch zumutbare Belastungen zu erklären und zu vermitteln. Angesichts der Alternativen (zentrale fossile oder atomare Energieversorgung; Klimawandel; Energiemangel) wird deutlich: Kein anderes Energiesystem bietet so viele Chancen auf soziale Nachhaltigkeit wie die dezentralen EE.

9. Solarregion Freisinger Land

Meilensteine

2004 Gründung der „Solarregion Freisinger Land“ zusammen mit dem Landrat(samt) und „Freisinger Land“ und weiteren Solarinitiativen

2004 Durchführung der ersten Solarkreismeisterschaft

2006 Kampagne „Wärme von der Sonne im Freisinger Land“

2007 Beschluss des Landkreises zur Versorgung mit 100 % EE bis 2035

2008 Erstmalige Ermittlung des Anteils der Stromerzeugung durch EE sowie des Stromverbrauchs in den Gemeinden des Landkreises Freising

2011 Aktion „Pumpentausch – Strom und Kosten sparen beim Heizen“

2011 Herausgabe einer umfassenden Dokumentation zum Stromverbrauch und zur EE-Strom-Erzeugung im Landkreis

2012 Landkreisweite Kampagne “Heizen mit der Sonne“

2013 Herausgabe der 2. Auflage der Broschüre „Stromerzeugung aus EE im Landkreis Freising“

Solarregion Freisinger Land: Jetzt auf Sonne setzen!

Warum setzen im Freisinger Land immer mehr Menschen auf Sonne, Holz und andere EE? Warum interessieren sich immer mehr Hausbesitzer für Wärmedämmung und andere Wege zum Energiesparen?

Dafür gibt es viele gute Gründe. Der schönste ist: Das Freisinger Land ist von der Sonne verwöhnt. In einer der sonnenreichsten Regionen Deutschlands liegt es nahe, die kostenlose Energie vom Himmel zu nutzen. Doch erst die weiteren günstigen Voraussetzungen machen das Freisinger Land zu etwas Besonderem:

- Leistungsfähige Solar-Industriebetriebe produzieren und beraten vor Ort. Neue Arbeitsplätze entstehen im Landkreis-Osten statt im Mittleren Osten!
- Engagierte Handwerker liefern Qualität und Service vom Dach bis zum Keller.
- Fortschrittliche Kommunalpolitiker denken an das Wohl ihrer Bürger. Auch an jene Bürger, die noch nicht zur Wahl gehen oder noch nicht geboren sind, denn auch diese erwarten von uns eine lebenswerte Umwelt.
- Last but not least sind es die Bürger selbst, die das Freisinger Land prägen. Engagierte, tatkräftige Personen haben sich in Solarvereinen, Agenda- und Umweltgruppen organisiert. „Global denken – lokal Handeln“ ist keine Floskel, sondern tägliche Praxis. Auf dem Feld der Solarenergie haben Sonnenkraft Freising und die Solarfreunde Moosburg seit vielen Jahren Pionier- und Überzeugungsarbeit geleistet.

Das langfristige Ziel ist die Energiewende: die vollständige Umstellung unseres Energiebedarfs auf 100 % Erneuerbare Energien (Sonne, Wind, Wasser, Bioenergien und Geothermie). Durch die Zangenstrategie aus Energieeinsparung und Ausbau der EE können wir genügend Strom, Wärme und Treibstoff bereitstellen: ohne klimaschädliche Treibhausgase, Konflikte und Kriege, Tanker- und Grubenunglücke, Atommüll oder Störfälle, dafür mit Stärkung der regionalen Wirtschaftskreisläufe, Erhalt der heimischen Land- und Forstwirtschaft, dezentraler Solarenergie vom eigenen Dach, Frieden und gesunder Umwelt.

Nur eine schöne Fiktion? Aus Sicht von Sonnenkraft Freising und der Solarfreunde Moosburg eine positive Vision, die durch gemeinsames Anpacken viel schneller Realität werden wird, als es sich viele heute vorstellen können.

Der Beschluss des Freisinger Kreistags zur Energiewende war ein Meilenstein auf diesem Weg. Politiker und Betriebe, Bürger und Verwaltungen sind nun gefordert, den Beschluss mit Leben zu erfüllen. Jetzt kommt es auf jeden Einzelnen an:

- auf Hausbesitzer und Bauherren, die energiesparend bauen und sanieren, ohne Erdöl und Erdgas
- auf Landwirte und Waldbesitzer, die Bioenergien vielseitig und nachhaltig produzieren
- auf die Besitzer von Haus-, Hallen- oder Fabrikdächern, die ganz nebenbei große Mengen Solarstrom und Solarwärme „ernten“
- auf innovative Betriebe, die die wirtschaftlichen Chancen nutzen
- auf Schulen und Lehrer, die offen sind für neue Perspektiven und sie ihren Schülern weitergeben
- auf Verwaltungen, die Projekte ganzheitlich prüfen und Spielräume verantwortungsbewusst nutzen
- auf unsere Politikerinnen und Politiker, denn sie können viele Wege öffnen

Und es kommt auf Sie an:
Investieren Sie in Ihre eigene Zukunft!
Und in die Ihrer Kinder und Enkel!

„Durch die Energiewende sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die regionale Wirtschaftskraft sowie die Lebensqualität für unsere Bürgerinnen und Bürger gesichert werden.“

aus dem Energiewendebeschluss vom 29.3.2007