

Energienutzungsplan für den Landkreis Donau-Ries

Anhang zum Endbericht

Energienutzungsplan für den Landkreis Donau-Ries

Anhang zum Endbericht

Inhalt

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Prozess-Verlaufs-Tabelle zum Projekt | 4 |
| 2 | Partner des Landkreises Donau-Ries..... | 5 |
| 2.1 | Energie-Forum Donau-Ries | 5 |
| 2.2 | Energie-Allianz Donau-Ries..... | 5 |
| 2.3 | Energieberatungskooperation des Landkreises Donau-Ries..... | 6 |
| 3 | Strom- und Wärmeverbrauch bis 2050..... | 8 |
| 4 | Methodik der Netzdatenaufbereitung | 9 |
| 4.1 | Stromverbräuche pro Gemeinde – Zuordnung der Kundengruppen | 9 |
| 4.1.1 | Lechwerke AG (LEW) | 9 |
| 4.1.2 | N-Ergie Netze GmbH..... | 9 |
| 4.1.3 | EnBW Ostwürttemberg DonauRies AG (ODR)..... | 10 |
| 4.1.4 | Elektrizitätswerk Wennenmühle Schörger KG | 12 |
| 4.1.5 | Zusammenfassung der Verbrauchsdaten..... | 12 |
| 4.2 | Stromerzeugung pro Gemeinde..... | 12 |
| 4.2.1 | Lechwerke AG (LEW) | 12 |
| 4.2.2 | N-Ergie Netze GmbH..... | 13 |
| 4.2.3 | EnBW Ostwürttemberg DonauRies AG (ODR)..... | 13 |
| 4.2.4 | Elektrizitätswerk Wennenmühle Schörger KG | 13 |
| 4.2.5 | Zusammenfassung der Erzeugungsdaten..... | 13 |
| 5 | Stromverbrauch und Stromerzeugung pro Gemeinde | 14 |
| 6 | Methodik zur Kaminkehrerstatistik..... | 15 |
| 7 | Informationen zum Regionenmodell | 20 |
| 7.1 | Ausgangssituation..... | 20 |
| 7.2 | Ansätze zur Systemmodellierung | 21 |
| 7.3 | Das Regionenmodell der FfE | 22 |
| 7.3.1 | Aufbau und Methodik..... | 22 |
| 7.3.2 | Beispielhafte Auswertung – Vergleich von Darstellungsformen | 23 |
| 7.3.3 | Beispielhafte Auswertung – Lastgänge in hoher örtlicher Auflösung..... | 25 |
| 7.4 | Fazit | 26 |
| 8 | Informationen zum Gebäudemodell | 27 |
| 8.1 | Einleitung | 27 |
| 8.2 | Methodik und Modellierung..... | 27 |
| 8.3 | Exemplarische Auswertung auf Basis des Gebäudemodells..... | 32 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 8.4 | Zusammenfassung | 35 |
| 9 | CO₂-Äquivalente aus GEMIS 4.9 | 38 |
| 10 | Datenauswertung Anlagen der BAFA | 39 |
| 10.1 | Wärmepumpen | 39 |
| 10.2 | Biomasse | 40 |
| 10.3 | Solarthermie..... | 41 |
| 11 | Kennzahlen Strom und Wärme..... | 44 |
| 12 | Übersicht: Beteiligung der Gemeinden..... | 46 |
| 13 | Projekte der Gemeinden..... | 47 |
| 14 | Annahmen zur Berechnung der Ziel-Vorschläge..... | 49 |
| 15 | Maßnahmenideen aus dem Workshop..... | 50 |
| 16 | Bewertungsmatrix aller Maßnahmen | 51 |
| 17 | Beispiel-Steckbriefe für Maßnahmen | 60 |
| 18 | Rechtliche Rahmenbedingungen zu den Maßnahmen | 62 |
| 19 | Datenerhebung Energienutzungsplan | 63 |
| 20 | Informationen zu Förderprogrammen..... | 66 |
| 20.1 | Fördermöglichkeiten der KfW im Bereich EE..... | 66 |
| 20.2 | Gesetzliche Förderungen nach EEG | 69 |
| 20.2.1 | Photovoltaik (EEG) | 70 |
| 20.2.2 | Windkraftanlagen..... | 72 |
| 20.2.3 | Deponie-, Klär- und Grubengas..... | 73 |
| 20.2.4 | Biomasse | 73 |
| 20.2.5 | Geothermie | 76 |
| 20.2.6 | Wasserkraft..... | 76 |
| 20.3 | Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWK-G) | 77 |
| 20.4 | Förderung des BAFA – Marktanzreizprogramm | 80 |
| 20.4.1 | Biomasse | 81 |
| 20.4.2 | Energiesparberatung | 83 |
| 20.4.3 | Wärmepumpen | 83 |
| 20.4.4 | Solarthermieanlagen..... | 85 |
| 20.5 | Förderung der Landwirtschaftlichen Rentenbank (LR) | 85 |
| 20.6 | Förderung der Bayerische Landesbodenkreditanstalt | 86 |
| 20.7 | Suche von Fördermöglichkeiten zu konkreten Maßnahmen..... | 86 |
| 20.8 | Spezielle Regelungen für Gemeinden | 87 |
| 20.8.1 | EEWärmeG 2009..... | 87 |
| 20.8.2 | BayGO | 87 |

21 Wichtige Quellen (u. a. Leitfaden ENP)..... 89

1 Prozess-Verlaufs-Tabelle zum Projekt

| Datum / Zeitraum | Gremium / Prozess-Schritt | Entscheidung / Inhalt |
|-------------------|--|---|
| 11.01.2012 | Kreisausschuss | Haushaltsberatungen 2012, Kosten Energiekonzept angesetzt |
| 31.01.2012 | Kreisausschuss | Beschluss, 25.000 € in Haushalt 2012 für Energiekonzept |
| Mai / Juni 2012 | Vorgespräche mit potentiellen Bietern | |
| 05.07.2012 | Einholung von Vergleichsangeboten | Frist Angebotsabgabe: 14. August 2012 |
| 14.08.2012 | Submission | |
| 07.09.2012 | Einholung Vergleichsangebote Verkehrsdaten | Frist Angebotsabgabe: 17.9.2012 |
| 17.09.2012 | Submission | |
| 17.09.2012 | Fraktionsvorsitzenden Gespräch | Sachstand Energiekonzept und Benennung von VertreterInnen für den Prozess der Konzepterstellung |
| 31.10.2012 | Bietepräsentation | Nach Vorauswahl durch die Verwaltung, Präsentation von 3 Büros vor VertreterInnen des Kreistages sowie ausgewählten Repräsentanten aus dem Energie-Forum. |
| 05.12.2012 | Gemeinsame Sitzung Kreisausschuss, Umweltausschuss und Ausschuss für Wirtschaft, Verkehr und Technologie | Vorstellung der Planungen bzgl. Energiekonzept durch die Stabsstelle für Kreisentwicklung und die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH Beschluss Kreisausschuss: Förderung für Energiekonzept soll beantragt werden Nach Bewilligung Beauftragung FfE mbH Erhöhung der Fördersumme im Haushalt 2013 auf 90.000 € und damit 45.000 € Zuschuss (50%) |
| 16.05.2013 | Bewilligungsbescheid | Wirtschaftsministerium genehmigt Förderung für Energienutzungsplan mit 70% Förderung |
| 04.06.2013 | Beauftragung FfE | |
| 08.07.2013 | Kreistag | Präsentation der Planungen für Energienutzungsplan |
| 10.07.2013 | Präsentation vor Partnern | FfE präsentiert die Planungen zur Erstellung des Energienutzungsplanes (ENP) vor den Partnern des Energienetzwerkes, der Verwaltung und VertreterInnen des Kreistages. Ziel: Frühzeitige Einbindung der Partner, um die umfangreiche Datenerhebung zu vereinfachen. |
| 09.09.2013 | Fraktionsvorsitzenden Gespräch | |
| 13.01.2014 | Kreisausschuss | Präsentation von Zwischenergebnissen |
| 28.02.2014 | Maßnahmenworkshop | Präsentation der Zwischenergebnisse aus Datenerhebung und Auswertung, damit Maßnahmenvorschläge erarbeitet werden können |
| 27.02.2014 | Pressegespräch | Präsentation der Ergebnisse aus der Datenerhebung und Auswertung |
| 31.05.2014 | Ende Förderzeitraum | Abschluss des Energienutzungsplanes |
| 25.06.2014 | Ausschuss für Umwelt und Energiefragen, Fraktionsvorsitzende, stellvertretende Landräte, bisher bereits eingebundene Netzwerkpartner, PressevertreterInnen | Offizielle Präsentation des gesamten Energienutzungsplanes (vor Ablauf eines Monats nach Ablauf des Förderzeitraumes vorgeschrieben) |
| Nach Sommerferien | | Präsentation des Energienutzungsplanes in den Kreisgremien mit Beschlüssen zur weiteren Vorgehensweise |

2 Partner des Landkreises Donau-Ries

2.1 Energie-Forum Donau-Ries

Als Partner des Energie-Forums können nur Vereine, Institutionen und Verbände aufgenommen werden.

Einzelpersonen, Firmen etc. können sich als Partner der Energie-Allianz bewerben.



Partner, Stand Juni 2014:

1. Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF)
2. Bauinnung Donau-Ries
3. EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft (EnBW ODR AG)
4. Energieberatungskoooperation des Landkreises
5. erdgas schwaben gmbh
6. Fachverband Biogas e. V. Regionalgruppe Schwaben-Nord
7. Fachgemeinschaft Ölwärme & Service Dillingen Donau-Ries Wertingen
8. Freier Architekt und Energieberater
9. Handwerkskammer für Schwaben
10. IHK Regionalversammlung Donau-Ries
11. Kaminkehrer-Innung Schwaben
12. Landkreis Donau-Ries (Landrat, Stabsstelle Kreisentwicklung)
13. Lechwerke AG (LEW)
14. Technologie Centrum Westbayern
15. Waldbesitzervereinigung Nordschwaben e.V.
16. Zimmerer-Innung
17. Vertreter/innen der Kreistagsfraktionen

2.2 Energie-Allianz Donau-Ries

Erweiterungen bisher:

- 22. Juli 2010 (Gründung)
- 4. Juli 2011 (1. Erweiterung)
- Oktober 2011 (2. Erweiterung)
- 26. Januar 2012 (3. Erweiterung)
- 6. November 2012 (4. Erweiterung)
- 28. Januar 2014 (5. Erweiterung)



Partner, Stand Juni 2014:

1. Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF)
2. Bauinnung Donau-Ries
3. Bund Naturschutz Kreisgruppe Donau-Ries
4. Eisen-Fischer GmbH
5. EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft (EnBW ODR AG)

6. Energieberatungskooperation des Landkreises
7. erdgas schwaben gmbh
8. Eurocopter Deutschland GmbH
9. Evangelisch-Lutherische Dekanate Donau-Ries
10. Fachgemeinschaft Ölwärme & Service Dillingen Donau-Ries Wertingen
11. Fachverband Biogas e. V. Regionalgruppe Schwaben-Nord
12. Freier Architekt und Energieberater
13. Fürst Elektrotechnik GmbH
14. Gemeinde Amerdingen
15. Gemeinde Deiningen
16. Gemeinde Ederheim
17. Gemeinde Ehingen
18. Gemeinde Mertingen
19. Gemeinde Möttingen
20. Gemeinde Münster
21. Gemeinde Reimlingen
22. Große Kreisstadt Nördlingen
23. Handwerkskammer für Schwaben
24. Hock GmbH & Co. KG
25. IHK Regionalversammlung Donau-Ries
26. Kaminkehrer-Innung Schwaben
27. Kreisstadt Donauwörth
28. Landkreis Donau-Ries
29. Lechwerke AG (LEW)
30. Markt Wallerstein,
31. NQ-Anlagentechnik GmbH
32. Sparkasse Donauwörth, Nördlingen
33. Stadt Harburg
34. Technologie Centrum Westbayern
35. Waldbesitzervereinigung Nordschwaben e.V.
36. Zimmerer-Innung Donau-Ries

2.3 Energieberatungskooperation des Landkreises Donau-Ries

Partner der Energieberatungskooperation, Stand
Mai 2014:

Institution/Firma:

1. Architekturbüro Niebler
2. Architekturbüro Taglieber
3. Bauinnung Donau-Ries
4. BayWa AG
5. EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktiengesellschaft (EnBW ODR AG)
6. erdgas schwaben gmbh
7. Freie Energieberater
8. Kaminkehrer-Innung Schwaben-Augsburg
9. Kreisverband der Volks- und Raiffeisenbanken im Landkreis



10. Landkreis Donau-Ries
11. Lechwerke AG (LEW)
12. Metra Aufmaßbüro
13. Raiffeisen Volksbank Nördlingen
14. Sparkasse Donauwörth
15. TCW Nördlingen

Energieberater/innen der Kooperation:

| Vorname | Name | Institution |
|----------|-------------|---|
| Erwin | Kastenmayer | Kaminkehrer-Innung Schwaben-Augsburg |
| Otto | Baur | erdgas schwaben gmbh |
| Arndt | Jänsch | BayWa AG |
| Josef | Leberle | Bauinnung Donau-Ries |
| Günther | Meyer | erdgas schwaben gmbh |
| Kurt | Niebler | Architekturbüro Niebler |
| Rainer | Wirkner | Lechwerke AG |
| Paul | Karmann | Freier Energieberater |
| Bernhard | Janka | Lechwerke AG |
| Bernhard | Jemelka | Metra Aufmaßbüro |
| Kirsten | Thormann | Freie Energieberaterin |
| Leonhard | Taglieber | Architekturbüro Taglieber |
| Richard | Müller | Kaminkehrer-Innung Schwaben-Augsburg |
| Roland | Kübler | EnBW Ostwürttemberg DonauRies Aktien- gesellschaft |

3 Strom- und Wärmeverbrauch bis 2050

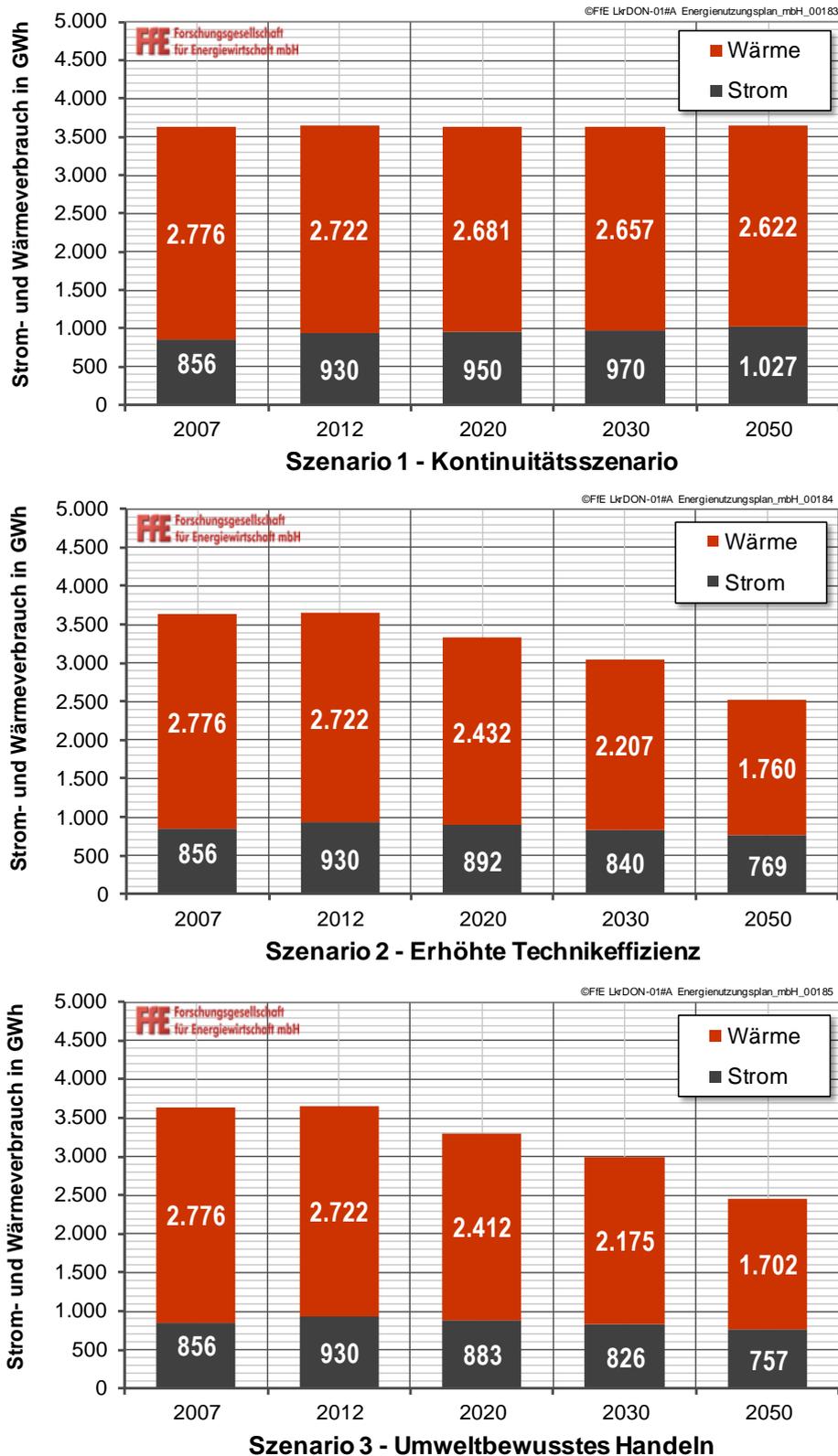


Abbildung 3-1: Entwicklung des Endenergieverbrauchs (Strom und Wärme) in drei Zukunftsszenarien bis 2050, nach /FFE-25 09/

4 Methodik der Netzdatabereitstellung

Der Landkreis Donau-Ries wird von vier Strom-Netzbetreibern versorgt. Bei der Abfrage der Netzdaten (Stromverbrauch und Stromerzeugung) wurden daher Daten in stark unterschiedlicher Qualität geliefert. Um eine Zusammenstellung für den gesamten Landkreis Donau-Ries zu ermöglichen, wurden die Daten vereinheitlicht. Folgende Methodik wurde dabei angewandt.

4.1 Stromverbräuche pro Gemeinde – Zuordnung der Kundengruppen

Nach Sichtung der Daten aller Netzbetreiber wurden sehr unterschiedliche Kategorisierungen der Kundengruppen festgestellt. Eine einheitliche Zusammenfassung konnte letztlich nach Verbräuchen der Privaten Haushalte und der Wirtschaft durchgeführt werden. Das bedeutet, dass alle Daten dahingehend zusammengefasst wurden, dass sie letztendlich diesen beiden Kategorien zugeteilt werden konnten. Im Folgenden werden diese als *Privat* und *Wirtschaft* bezeichnet.

4.1.1 Lechwerke AG (LEW)

Die Stromverbrauchsdaten der LEW waren aufgeteilt in folgende Kundengruppen je Gemeinde:

- Andere Wärmeanwendung
- Privat und Gewerbe
- Straßenbeleuchtung
- Wärmepumpe
- Wirtschaft

Die Stromverbräuche in kWh lagen für das Jahr 1990 und die Jahre 2005 bis 2012 vor. Die Daten wurden für jede Gemeinde und für jedes Jahr nach folgendem Schema zusammengefasst:

| | |
|-----------------------|-------------------|
| andere Wärmeanwendung | PRIVAT |
| Privat und Gewerbe | |
| Straßenbeleuchtung | |
| Wärmepumpe | |
| Wirtschaft | WIRTSCHAFT |

4.1.2 N-Ergie Netze GmbH

Die Stromverbrauchsdaten der N-Ergie Netze GmbH waren in folgende Kundengruppen je Gemeinde aufgeteilt:

- Gewerbe
- Haushalte
- Industrie
- Straßenbeleuchtung

- Wärmepumpe/Speicherheizung

Der Stromverbrauch wurde in kWh angegeben; Auch hier war eine Neuordnung in die Gruppen Privat und Wirtschaft notwendig, die wie folgt vorgenommen wurde:

| | |
|---|-------------------|
| Haushalte Straßenbeleuchtung Wärmepumpe/Speicherheizung | PRIVAT |
| Gewerbe Industrie | WIRTSCHAFT |

Die Daten der N-Ergie lagen nur für die Jahre 2011 und 2012 vor. Da eine Zeitreihe von 2007 bis 2012 erstellt werden sollte, wurde eine Rückschreibung der Daten von ODR für die Jahre 2007 bis 2010 vorgenommen:

Zuerst wurden die Gesamtverbräuche der jeweiligen Jahre zurückgerechnet. Dabei wurde aus dem Gesamtverbrauch der beiden Jahre 2011 und 2012 die Differenz gebildet. Diese wurde ins Verhältnis gesetzt zum Gesamtverbrauch 2012 und daraus anteilig vom Gesamtverbrauch 2011 der Gesamtverbrauch 2010 berechnet. Folgende Formel beschreibt diesen Vorgang:

$$V_{2010,gesamt} = \left(1 - \frac{(V_{2012,gesamt} - V_{2011,gesamt})}{V_{2012,gesamt}} \right) \cdot V_{2011,gesamt}$$

Die weiteren fehlenden Jahreswerte wurden analog berechnet. Die Aufteilung der Gesamtverbräuche auf die zwei Kategorien Privat und Wirtschaft wurde folgendermaßen umgesetzt:

Aus den Werten der Jahre 2011 und 2012 wurde, für jede Gemeinde, der prozentuale Anteil der beiden Kategorien berechnet und daraus ein Mittelwert gebildet. Mit diesen prozentualen Angaben für jede Gemeinde konnten dann die jeweiligen Anteile der Kundengruppen Privat und Wirtschaft am Gesamtverbrauch für die fehlenden Jahre ermittelt werden.

4.1.3 EnBW Ostwürttemberg DonauRies AG (ODR)

Die Daten über die Stromverbräuche in kWh im Versorgungsgebiet der ODR lagen durchgängig für die Jahre 2007 bis 2012 vor. Die Daten waren nach nachfolgendem Schema aufgeschlüsselt. Hier musste eine abweichende Zusammenfassung der Daten vorgenommen werden.

| Kundengruppen Originaldaten | Zusammenfassung der Industrie- und Privatkunden | Weitere Zusammenfassung |
|------------------------------------|--|--------------------------------|
| Industriekunden | Öffentliche Einrichtungen | Private Haushalte |
| Öffentliche Einrichtungen | Industrie, Gewerbe | Wirtschaft |
| Industrie, Gewerbe | Land- und Forstwirtschaft | |
| Land- und Forstwirtschaft | Private Haushalte | |
| Private Haushalte | Energie- und Wasserversorgung | |
| Energie- und Wasserversorgung | | |
| Privatkunden | | |
| Öffentliche Einrichtungen | | |
| Industrie, Gewerbe | | |
| Land- und Forstwirtschaft | | |
| Private Haushalte | | |
| Energie- und Wasserversorgung | | |

Industrie- und Privatkunden bezeichnen in diesem Fall primär die Abrechnungsart der Kunden und nicht deren Zusammensetzung. Industrie- oder auch Großkunden erhalten eine monatliche Abrechnung und haben einen bestimmten Mindestverbrauch pro Monat. Privatkunden sind kleinere bis mittlere Verbraucher, die eine jährliche Abrechnung erhalten. Zuerst wurden daher die zwei Kundengruppen Industrie- und Privatkunden nach den jeweiligen Untergruppen zusammengefasst. So wurden jeweils die Verbrauchsmengen der gleichen Untergruppen addiert, also

- Öffentliche Einrichtungen
- Industrie, Gewerbe
- Land- und Forstwirtschaft
- Private Haushalte
- Energie- und Wasserversorgung

Aus den verbliebenden, zusammengefassten Untergruppen wurde anschließend die Einteilung in Privat und Wirtschaft vorgenommen. Die Kategorie Energie- und Wasserversorgung wurde dabei nicht berücksichtigt, da dazu bei den anderen Netzbetreibern keine Angaben vorlagen.

Eine weitere Aufbereitung wurde nötig, da die Daten von 2007 bis 2011 nicht aufgeteilt nach den jeweiligen Gemeinden vorlagen, sondern nur der Gesamtverbrauch. Die Aufteilung nach Gemeinden wurde daher über die vorliegenden Daten des Jahres 2012 vorgenommen. Dort konnte der Anteil der jeweiligen Gemeinde am Gesamtverbrauch und auch der jeweilige Anteil der Kategorie Privat und Wirtschaft ermittelt werden. Entsprechend wurden dann die Anteile der Gemeinden für die Jahre 2007 bis 2011 berechnet.

4.1.4 Elektrizitätswerk Wennenmühle Schörger KG

Die Einteilung der Daten für den Bereich des Netzbetreibers Wennenmühle mussten nur leicht verändert werden. Die Daten lagen in kWh und geordnet nach folgenden Kundengruppen für jede Gemeinde vor:

- Industriekunden
- Privatkunden
- Sonstige (Landwirtschaft, Gewerbe)

Es wurden die Industriekunden und Sonstige (Landwirtschaft, Gewerbe) zu Wirtschaft zusammengefasst und die Privatkunden direkt in die Kategorie Privat übernommen.

| | |
|--------------------------|------------|
| Privatkunden | PRIVAT |
| Industriekunden | WIRTSCHAFT |
| Sonstige (Lawi, Gewerbe) | |

Die Daten lagen kategorisiert nur für das Jahr 2012 vor. Für die Jahre 2007 bis 2011 waren nur Angaben über die jährlichen Gesamtverbräuche vorhanden. Ausgehend von den vorliegenden Verbräuchen für das Jahr 2012, wurden die prozentualen Anteile pro Gemeinde und Kundengruppe ermittelt. Unter der Annahme, dass sich die Verteilung in den zurückliegenden Jahren ähnlich verhalten hat, konnten für die zurückliegenden Jahre die jeweiligen absoluten Anteile pro Gemeinde und Kundengruppe berechnet werden.

4.1.5 Zusammenfassung der Verbrauchsdaten

Im letzten Schritt wurden die Daten der vier Netzbetreiber zu einer Stromverbrauchstabelle – sortiert nach den jeweiligen Gemeinden, Kundengruppen und Jahren – zusammengefügt. Im Fall der Gemeinden mit einer Versorgung von mehreren Netzbetreibern, wurden die Verbrauchswerte aufaddiert.

4.2 Stromerzeugung pro Gemeinde

Die Stromerzeugungsdaten der einzelnen Gemeinden lagen in weitestgehend einheitlicher Form vor. Hier musste vor der Zusammenfassung keine weitere Aufbereitung vorgenommen werden. Da es sich bei den Daten ausschließlich um die Stromeinspeisungen nach EEG bzw. KWK-G handelt, lauten die Kategorien wie folgt:

- Solar
- Biomasse
- Wasser
- Wind
- KWK-G

4.2.1 Lechwerke AG (LEW)

Die Daten der LEW lagen in Form eines PDF-Dokuments vor. Die Daten wurden in eine Excel-Tabelle übernommen und dort den entsprechenden Gemeinden und Energieträgern zugeteilt. Die Daten wurden für die Jahre 2008 bis 2012 in kWh geliefert. Die Da-

ten für das Jahr 2007 wurden nur aufgeteilt nach Energieträgern, aber nicht nach Gemeinden geliefert.

4.2.2 N-Ergie Netze GmbH

Die Daten der N-Ergie Netze GmbH lagen sortiert nach Energieträger, Gemeinden, Jahren und den einzelnen Anlagen in den Gemeinden vor. Die Stromerzeugung der Anlagen wurde sortiert nach Gemeinden, Energieträgern und Jahren aufaddiert. Die Daten wurden für die Jahre 2008 bis 2012 in kWh geliefert. Für das Jahr 2007 lagen keine Daten vor. Zur Ermittlung des Gesamtverbrauchs 2007, wurde die Differenz der Gesamtverbräuche der Jahre 2009 und 2008 gebildet und ins Verhältnis zum Jahr 2009 gesetzt. Aus diesem prozentualen Anteil konnte dann mit dem Gesamtverbrauch aus dem Jahr 2008 der Gesamtverbrauch für das Jahr 2007 ermittelt werden. Die Aufteilung des Gesamtverbrauchs nach Gemeinde und Energieträger für 2007 erfolgte über die Verwendung der jeweiligen prozentualen Anteile am Gesamtverbrauch im Jahr 2008.

4.2.3 EnBW Ostwürttemberg DonauRies AG (ODR)

Die Stromverbräuche für das Versorgungsgebiet des Netzbetreibers ODR lagen aufgeteilt nach Gemeinden und Energieträger nur für das Jahr 2012 vor. Die Gesamtverbräuche für die Jahre 2007 bis 2011 wurden ebenfalls geliefert. Zur Berechnung der Anteile der Stromerzeugung je Gemeinde und Energieträger wurde für das Jahr 2012 jeweils der prozentuale Anteil für die einzelne Gemeinde sowie für die einzelnen Energieträger berechnet und mit diesem dann über die gegebenen Gesamtverbräuche die Anteile für die Jahre 2007 bis 2011.

4.2.4 Elektrizitätswerk Wennenmühle Schörger KG

Die zur Verfügung gestellten Daten für das Versorgungsgebiet Wennenmühle lagen für die Jahre 2007 bis 2012 in kWh aufgeteilt nach den jeweiligen Energieträgern vor. Um eine Aufteilung auf die Gemeinden des Versorgungsgebiets vorzunehmen, wurde mit Hilfe des Energieatlas Bayern eine Analyse bezüglich der jeweils vorhandenen Photovoltaik-, Biomasse- und Wasserkraftanlagen vorgenommen. Daraus ergab sich dann die Gesamtsumme an installierter Leistung im jeweiligen Gemeindegebiet und es konnte der prozentuale Anteil pro Energieträger für jede Gemeinde berechnet werden. Unter der Annahme, dass sich die Verbräuche ähnlich auf die Gemeindegebiete aufteilen wie die installierte Leistung, wurde die Aufteilung der Verbräuche auf die jeweilige Gemeinde mit Hilfe der prozentuale Anteile ermittelt.

4.2.5 Zusammenfassung der Erzeugungsdaten

Im letzten Schritt wurden die Daten der Netzbetreiber zu einer Stromerzeugungstabelle – sortiert nach den Gemeinden, Energieträgern und Jahren – zusammengefügt. Im Fall der Gemeinden mit einer Versorgung von mehreren Netzbetreibern, wurden die Erzeugungsmengen aufaddiert.

5 Stromverbrauch und Stromerzeugung pro Gemeinde

| Gemeinde | Amtlicher Gemeinde- schlüssel (AGS) | Erneuerbare Stromerzeugung [kWh] | Stromverbrauch [kWh] | Anteil Erneuerbarer Stromerzeugung am Stromverbrauch |
|------------------------|---|--|-------------------------|--|
| Alerheim | 09779111 | 17.446.537 | 11.307.171 | 154% |
| Amerdingen | 09779112 | 2.471.059 | 2.257.541 | 109% |
| Asbach-Bäumenheim | 09779115 | 9.789.740 | 33.560.427 | 29% |
| Auhausen | 09779117 | 11.980.082 | 2.234.739 | 536% |
| Buchdorf | 09779126 | 11.093.278 | 5.482.625 | 202% |
| Daiting | 09779129 | 4.680.154 | 1.718.334 | 272% |
| Deiningen | 09779130 | 9.387.240 | 5.815.630 | 161% |
| Donauwörth | 09779131 | 81.725.511 | 129.211.509 | 63% |
| Ederheim | 09779136 | 1.338.127 | 3.665.144 | 37% |
| Ehingen | 09779138 | 5.751.084 | 2.105.855 | 273% |
| Forheim | 09779146 | 1.584.676 | 1.432.143 | 111% |
| Fremdingen | 09779147 | 6.040.791 | 6.534.802 | 92% |
| Fünfstetten | 09779148 | 11.909.507 | 2.725.608 | 437% |
| Genderkingen | 09779149 | 2.690.257 | 5.618.312 | 48% |
| Hainsfarth | 09779154 | 2.660.493 | 3.343.375 | 80% |
| Harburg (Schwaben) | 09779155 | 32.368.934 | 112.042.513 | 29% |
| Hohenaltheim | 09779162 | 2.821.432 | 1.750.817 | 161% |
| Holzheim | 09779163 | 9.496.661 | 4.269.751 | 222% |
| Huisheim | 09779167 | 6.065.969 | 3.932.456 | 154% |
| Kaisheim | 09779169 | 9.000.763 | 11.665.211 | 77% |
| Maihingen | 09779176 | 9.872.086 | 5.610.017 | 176% |
| Marktoffingen | 09779177 | 27.614.168 | 3.101.691 | 890% |
| Marxheim | 09779178 | 16.321.591 | 7.454.189 | 219% |
| Megesheim | 09779180 | 1.194.284 | 1.423.586 | 84% |
| Mertingen | 09779181 | 22.029.798 | 83.045.909 | 27% |
| Mönchsdeggingen | 09779184 | 8.302.606 | 3.198.069 | 260% |
| Möttingen | 09779185 | 10.605.686 | 9.113.309 | 116% |
| Monheim | 09779186 | 30.425.828 | 49.283.874 | 62% |
| Münster | 09779187 | 6.094.973 | 3.408.472 | 179% |
| Munningen | 09779188 | 14.887.751 | 4.154.053 | 358% |
| Niederschönenfeld | 09779192 | 68.002.131 | 20.892.689 | 325% |
| Nördlingen | 09779194 | 49.860.937 | 122.744.270 | 41% |
| Oberndorf a. Lech | 09779196 | 4.296.112 | 13.792.222 | 31% |
| Oettingen i. Bay. | 09779197 | 27.215.665 | 50.866.463 | 54% |
| Otting | 09779198 | 2.950.063 | 1.832.914 | 161% |
| Rain | 09779201 | 172.594.373 | 79.833.540 | 216% |
| Reimlingen | 09779203 | 19.859.581 | 2.500.118 | 794% |
| Rögling | 09779206 | 653.896 | 1.355.113 | 48% |
| Tagmersheim | 09779217 | 1.916.458 | 3.121.315 | 61% |
| Tapfheim | 09779218 | 6.362.891 | 10.494.067 | 61% |
| Wallerstein | 09779224 | 25.057.870 | 29.165.776 | 86% |
| Wechingen | 09779226 | 19.987.999 | 5.237.209 | 382% |
| Wemding | 09779228 | 6.607.673 | 64.824.789 | 10% |
| Wolferstadt | 09779231 | 11.704.270 | 2.588.280 | 452% |
| Brand | 09779451 | - | - | |
| Dornstadt-Linkersbaidt | 09779452 | - | - | |
| Esterholz | 09779453 | - | - | |
| Summe | | 804.720.985 | 929.715.897 | 87% |

Quelle: /STNB-01 13/ Daten der Stromnetzbetreiber im Landkreis Donau-Ries, 2013

6 Methodik zur Kaminkehrerstatistik

Um den Wärmeverbrauch der Einzelfeuerstätten zu ermitteln und vor allem auch eine Aufteilung nach Energieträgern zu ermöglichen, wurden entsprechende Daten über die Mithilfe der Kaminkehrerinnung Schwaben beschafft /KKS-01 13/.

Aufgrund unterschiedlicher Datenerfassungssysteme seitens der Kaminkehrer wurden zwei verschiedene Datensätze geliefert. Die Kaminkehrer von 6 Kehrbezirken lieferten straßenweise Auszüge einer Datenbank mit folgenden Angaben (vgl. **Tabelle 6-1**):

Tabelle 6-1: *Datenlieferung pro Kehrbezirk pro Straßenzug, nach /KKS-01 13/*

| Datenaufbereitung Straßenscharf | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|---------------|-----------------|------------|--------------------|---------------|-------------------|
| Strasse | Erdgas Anlagen | Erdgas kW | Heizöl Anlagen | Heizöl kW | Flüssiggas Anlagen | Flüssiggas kW | Kohle Anlagen |
| Kohle kW | Scheitholz Anlagen | Scheitholz kW | Pellets Anlagen | Pellets kW | Hackgut Anlagen | Hackgut kW | Strasse Gesamt kW |

Die Daten der restlichen 11 Kehrbezirke wurden per Erhebungsbogen abgefragt (vgl. **Tabelle 6-2**):

Tabelle 6-2: *Datenlieferung pro Kehrbezirk mittel Erhebungsbogen, eigene Darstellung*

| Erhebungsbogen | |
|---|--------|
| Kehrbezirk: _____ | |
| _____ | |
| Gemeinde: _____ | |
| Daten | Anzahl |
| Holz hackschnitzelheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 25 kW | |
| Holz hackschnitzelheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 25 kW bis 50 kW | |
| Hackschnitzelheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 - 100 kW in Privatgebäuden und landwirtschaftlichen Betrieben | |
| Hackschnitzelheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 kW in Privatgebäuden und landwirtschaftlichen Betrieben | |
| Automatisch beschickte Feuerungsanlagen in Holzverarbeitenden Betrieben (Schreinereien, Sägewerke etc.) | |
| Pelletsheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 15 kW | |
| Pelletsheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 15 bis 25 kW | |
| Pelletsheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 25 bis 50 kW | |
| Pelletsheizungen mit einer Feuerungswärmeleistung von 50 bis 100 kW | |
| Handbeschickte Feuerungsanlagen in Privathaushalten und landwirtschaftlichen Betrieben (nur Zentralheizungskessel) mit mehr als 15 kW | |
| Handbeschickte Feuerungsanlagen in Privathaushalten und landwirtschaftlichen Betrieben (Alle Öfen bis 15 kW, Anzahl geschätzt) | |
| Öl- und Gasfeuerungsanlagen (Einzel und Heizungen) | |

Folgende Kaminkehrer bzw. Kehrbezirke wurden berücksichtigt (vgl. **Tabelle 6-3**):

Tabelle 6-3: *Kehrbezirke im Landkreis Donau-Ries, eigene Darstellung***Datenerhebungszeitraum: Dezember 2013**

| Kaminkehrer | Kehrbezirk | Gemeinden / Ortsteile | Datenqualität |
|--------------------|------------------------|--|---------------------------|
| Günter Groß | Wemding | Otting | Erhebungsbogen |
| | | Wemding | |
| | | Wolferstadt | |
| Richard Müller | Nördlingen | Nähermemmingen | Straßenscharf |
| | | Nördlingen | |
| Rudolf Schiele | Kehrbezirk 70704 | Buchdorf | Straßenscharf |
| | | Donauwörth | |
| | | Harburg | |
| | | Kaisheim | |
| | | Monheim | |
| Erwin Kastenmayer | Tapfheim | Tapfheim | Erhebungsbogen |
| Michael Maierhofer | Donauwörth 2 | Donauwörth | Erhebungsbogen |
| | | Asbach-Bäumenheim | |
| | | Oberndorf am Lech | |
| Markus Kauffmann | Mertingen | Mertingen | Erhebungsbogen (per Post) |
| | | Asbach-Bäumenheim | |
| | | Lauterbach | |
| | | Allmannshofen | |
| Jürgen Losert | | Donauwörth | Straßenscharf |
| | | Markheim | |
| | | Rain am Lech | |
| | | Kaisheim | |
| | | Leitheim | |
| Michael Dörr | Donauwörth 3 | Stadt Donauwörth (86609) | Erhebungsbogen (per Post) |
| | | Harburg (86655) | |
| | | Bissingen (86657) | |
| | | Tapfheim (86660) | |
| Helmut Scherer | Monheim | Monheim | Erhebungsbogen (per Post) |
| | | Daiting | |
| | | Tagmersheim | |
| | | Rögling | |
| Tobias Baier | Donauwörth 1 | Donauwörth | Erhebungsbogen |
| Karl Maurer | Nördlingen 2 | Nördlingen | Straßenscharf |
| Wolfgang Fröhlich | Nördlingen 3 | Nördlingen | Straßenscharf |
| Thomas Fink | Oettingen KB-Nr. 70714 | Oettingen | Erhebungsbogen (per Fax) |
| | | Hainsfarth | |
| | | Aushausen | |
| | | Fremdingen (OT Hausen) | |
| Manfred Schießl | Wallerstein | Marktoffingen/Minderoffingen | Erhebungsbogen (per Post) |
| | | Maihingen/Utzwingen | |
| | | Wallerstein/Birkhausen/Ehringen/Munzingen | |
| | | Fremdingen/Bühligen/Enslingen/Herblingen/Raustetten/Schoptlohe/Seslohe | |
| Josef Gimber | Deiningen | Deiningen | Straßenscharf (per Post) |
| Roland Schießl | Harburg | Harburg | Erhebungsbogen |
| | | Fünfstetten | |
| | | Huisheim | |
| | | Wemding | |
| Uwe Schwefel | Alerheim | Alerheim | Erhebungsbogen |
| | | Deiningen | |
| | | Wechingen | |
| | | Munningen | |
| | | Megesheim | |

Zunächst wurden sämtliche Datensätze aus Erhebungsbögen und jene mit straßenscharfen Daten getrennt ausgewertet. Dabei wurde folgendermaßen vorgegangen:

Erhebungsbögen

Zuerst wurden die Erhebungsbögen digitalisiert und in einer Übersichtstabelle zusammengefasst. Dabei wurde auf der "x-Achse" die Einteilung (Kategorien/Klassen) der Erhebungsbögen beibehalten, auf der "y-Achse" wurden der Kehrbezirk und die zugehörigen Gemeinden aufgeführt.

Bei einigen Erhebungsbögen lagen die Daten nur pro Kehrbezirk, aber nicht aufgeteilt nach den jeweiligen Gemeinden vor. In diesen Fällen wurde wie folgt vorgegangen: Es wurde über die bekannten Wohnflächen der Gemeinden ein prozentualer Anteil der jeweiligen Gemeinde berechnet (hier wurde angenommen, dass dieser Anteil grob der Anlagenverteilung in den Gemeindegebieten entspricht). Mit diesen prozentualen Anteilen wurden dann die Daten aus einem Kehrbezirk auf die zugehörigen Gemeinden verteilt.

Bei einem Kehrbezirk trat zusätzlich noch das Problem auf, dass nicht alle Gemeinden des Bezirks zum Landkreis Donau-Ries gehören. In diesem Fall wurde über den Geodatenserver die jeweilige Gemeinde gesucht und deren Wohnfläche bestimmt. Da bei einer Gemeinde nur ein Ortsteil zu diesem Kehrbezirk gehört, wurde hier über die Einwohnerzahl der Gemeinde und des Ortsteils der prozentuale Anteil der Wohnfläche des Ortsteils bestimmt und wie oben beschrieben weiterverfahren.

Die Daten wurden schließlich in einer Übersichtstabelle zusammengefasst mit einer eindeutigen Zuordnung der Feuerstätten pro Gemeinde.

Die Erhebungsbögen hatten nur eine Angabe zur Anzahl der Anlagen innerhalb eines Leistungsbereichs, z. B. 25 bis 50 kW (vgl. Tabelle 6-2). Aus diesen Daten wurde zunächst eine Abschätzung zum Wärmeertrag durchgeführt. Dazu wurde zunächst die Annahme getroffen, dass innerhalb eines Leistungsbereichs die kleineren Leistungen häufiger sind als die hohen Leistungen. Dementsprechend wurde stellvertretend für den jeweiligen Leistungsbereich der Grenzwert des ersten Viertels verwendet (bei 25 bis 50 also 31 kW). Unter der Annahme von durchschnittlich 1.700 Volllaststunden für Zentralfeuerstätten und 100 Volllaststunden für Kaminöfen (handbeschickte Öfen in Privathaushalten), wurde der jeweilige Wärmeertrag aufgeteilt nach folgenden Energieträgern ermittelt:

- Hackschnitzel
- Pellet
- Scheitholz
- Öl/Gas

Die Trennung von Öl und Gas erfolgte im Anschluss anhand des Abgleichs mit den Gasabsatzdaten von Erdgas Schwaben GmbH /EGSW-02 13/ und N-Ergie Netze GmbH /STNB-01 13/.

Daten pro Straßenzug

Die Dateien wurden teilweise mit und teilweise ohne Angabe der zugehörigen Gemeinden geliefert. In allen Dateien waren jedoch die Anlagedaten pro Straße aufgeführt. Daher wurde in jeder Datei eine Spalte mit der Gemeinde und der Postleitzahl ergänzt.

Mittels Google Maps und Bayernatlas konnte dann mit Hilfe des Straßennamens die zugehörige Gemeinde und Postleitzahl recherchiert und ergänzt werden.

Die Daten wurden schließlich in einer Übersichtstabelle zusammengefasst mit einer eindeutigen Zuordnung der Feuerstätten pro Gemeinde.

Die Anlagenanzahl sowie die installierte Leistung pro Straßenzug und Energieträger waren gegeben. Unter der Annahme von durchschnittlich 1.700 Volllaststunden wurde der jeweilige Wärmeertrag aufgeteilt nach folgenden Energieträgern ermittelt:

- Hackschnitzel
- Pellet
- Scheitholz
- Erdgas
- Heizöl

Die zusätzlich angegebenen Energieträger Kohle und Flüssiggas wurden aufgrund des sehr geringen Anteils und fehlender Angaben in den Erhebungsbögen nicht weiter berücksichtigt.

Zusammenführung der Daten

Im letzten Datenaufbereitungsschritt wurden Erhebungsbögen-Daten und Straßenscharfe Daten zusammengefasst, um jeweils einen Wert pro Energieträger und Gemeinde zu erhalten. Dazu wurden die zwei ermittelten Wert pro Gemeinde (erster Wert aus Erhebungsbögen, zweiter Wert aus straßenscharfen Daten) aufsummiert.

In nachfolgender **Tabelle 6-4** sind die Gemeinden des Landkreises einzeln aufgeführt mit den jeweiligen Anteilen der Energieträger aus der Kaminkehrerstatistik. Weitere relevante (erneuerbare) Energieträger, wie beispielsweise Solarthermie, Nachtspeicherheizungen oder Wärmepumpen, fehlen in dieser Aufstellung, da sie nicht in der Kaminkehrerstatistik auftauchen.

Tabelle 6-4: *Aufstellung der Energieträger-Anteile pro Gemeinde am Wärmeverbrauch, eigene Berechnungen, /KKS-01 13/*

| Gemeinde | Hackschnitzel | Pellet | Scheitholz | Erdgas | Heizöl |
|--------------------|---------------|--------|------------|--------|--------|
| Alerheim | 13,9 % | 3,3 % | 19,2 % | 31,9 % | 31,7 % |
| Amerdingen | 1,8 % | 2,3 % | 21,1 % | 0,0 % | 74,8 % |
| Asbach-Bäumenheim | 1,5 % | 2,1 % | 5,9 % | 90,5 % | 0,0 % |
| Auhausen | 13,8 % | 2,1 % | 39,1 % | 0,0 % | 45,1 % |
| Buchdorf | 1,6 % | 1,8 % | 31,5 % | 13,0 % | 52,1 % |
| Daiting | 3,4 % | 3,2 % | 50,2 % | 0,0 % | 43,2 % |
| Deiningen | 8,6 % | 2,3 % | 12,0 % | 31,0 % | 46,1 % |
| Donauwörth | 0,5 % | 1,1 % | 10,3 % | 78,6 % | 9,5 % |
| Ederheim | 6,7 % | 2,5 % | 29,6 % | 2,1 % | 59,1 % |
| Ehingen | 9,0 % | 9,1 % | 12,7 % | 0,5 % | 68,7 % |
| Forheim | 0,0 % | 2,0 % | 50,9 % | 0,0 % | 47,1 % |
| Fremdingen | 1,7 % | 0,8 % | 29,6 % | 16,7 % | 51,1 % |
| Fünfstetten | 4,5 % | 3,5 % | 30,5 % | 0,0 % | 61,5 % |
| Genderkingen | 0,4 % | 1,1 % | 47,5 % | 11,3 % | 39,7 % |
| Hainsfarth | 1,7 % | 1,8 % | 10,4 % | 34,8 % | 51,3 % |
| Harburg (Schwaben) | 2,0 % | 2,6 % | 17,2 % | 70,1 % | 8,1 % |
| Hohenaltheim | 1,5 % | 1,4 % | 21,1 % | 0,0 % | 76,0 % |
| Holzheim | 11,1 % | 2,9 % | 22,7 % | 17,4 % | 46,0 % |
| Huisheim | 1,6 % | 6,8 % | 25,9 % | 9,1 % | 56,6 % |
| Kaisheim | 0,3 % | 1,3 % | 42,4 % | 11,8 % | 44,1 % |
| Maihingen | 0,0 % | 0,6 % | 6,2 % | 41,5 % | 51,7 % |
| Marktoffingen | 0,0 % | 2,1 % | 13,7 % | 65,9 % | 18,3 % |
| Marxheim | 0,3 % | 0,9 % | 56,0 % | 5,3 % | 37,5 % |
| Megesheim | 16,0 % | 6,0 % | 23,0 % | 26,5 % | 28,5 % |
| Mertingen | 2,9 % | 3,4 % | 9,4 % | 84,3 % | 0,0 % |
| Mönchsdeggingen | 4,5 % | 1,5 % | 27,3 % | 3,7 % | 63,0 % |
| Möttingen | 1,1 % | 0,9 % | 31,1 % | 14,4 % | 52,5 % |
| Monheim | 4,8 % | 3,2 % | 23,3 % | 52,7 % | 16,0 % |
| Münster | 2,4 % | 5,9 % | 32,3 % | 55,5 % | 3,9 % |
| Munningen | 4,3 % | 2,6 % | 11,7 % | 81,4 % | 0,0 % |
| Niederschönenfeld | 0,2 % | 1,6 % | 57,3 % | 0,0 % | 40,9 % |
| Nördlingen | 1,3 % | 0,9 % | 10,0 % | 63,2 % | 24,6 % |
| Oberndorf a. Lech | 0,0 % | 2,9 % | 6,8 % | 86,8 % | 3,5 % |
| Oettingen i. Bay. | 2,3 % | 1,4 % | 9,8 % | 84,6 % | 1,9 % |
| Otting | 6,7 % | 2,4 % | 29,2 % | 0,0 % | 61,7 % |
| Rain | 0,0 % | 0,0 % | 0,9 % | 98,3 % | 0,8 % |
| Reimlingen | 0,5 % | 1,1 % | 9,9 % | 24,9 % | 63,5 % |
| Rögling | 1,9 % | 1,6 % | 50,5 % | 0,0 % | 46,0 % |
| Tagmersheim | 4,8 % | 4,9 % | 35,8 % | 0,0 % | 54,5 % |
| Tapfheim | 3,8 % | 5,4 % | 16,4 % | 23,0 % | 51,3 % |
| Wallerstein | 0,3 % | 0,1 % | 4,7 % | 66,8 % | 28,1 % |
| Wechingen | 8,0 % | 0,1 % | 4,8 % | 87,1 % | 0,0 % |
| Wemding | 0,7 % | 0,9 % | 9,3 % | 89,1 % | 0,0 % |
| Wolferstadt | 16,2 % | 3,2 % | 40,8 % | 0,0 % | 39,8 % |

7 Informationen zum Regionenmodell

Das Regionenmodell – Neue Ansätze der Energiesystemmodellierung

Erschienen in der Fachzeitschrift BWK Bd. 62 (2010) Nr. 10 – /FFE-21 10/

Autoren: Dipl.-Ing. Michael Beer, Dipl.-Phys. Tobias Schmid

Wissenschaftliche Mitarbeiter, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., München

Abstract

Die historische Entwicklung zeigt für Energiesystemmodelle zwei Entwicklungslinien. Zum einen wird von einer reinen Energiebetrachtung ausgehend die Analyse von Leistungs- und Lastgängen immer wichtiger, je mehr fluktuierende Erzeuger im System integriert werden müssen. Zum anderen handelt es sich bei diesen meist um dezentrale Anlagen oder aber zentrale große Erzeugungseinheiten wie Offshore-Windparks. Dies macht eine regionale Betrachtung notwendig – in der Vergangenheit meist beschränkt auf die Energieverwendung bzw. den Wärmebedarf. In diesem Beitrag wird vorgestellt, wie beide Ansätze – die zeitliche und die örtliche Auflösung von Energiebedarf und –erzeugung – in einem Regionenmodell verschmolzen werden können, mit dessen Hilfe neben der Ermittlung von KWK-Potenzialen viele weitere Fragestellungen behandelt werden können.

7.1 Ausgangssituation

Die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung sehen in Zukunft einen weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien aber auch der Kraft-Wärme-Kopplung vor. Gerade bei Ausbauszenarien mit hohen Anteilen dieser „must-Run“-Anlagen rücken zunehmend Aspekte in den Fokus, die neben einer hohen zeitlichen Auflösung des Energieeinsatzes eine Bewertung regionaler Gegebenheiten erfordern.

Abbildung 7-1 zeigt die Lastsituation in Deutschland bei Erreichen der Ziele aus heutiger Sicht, wenn der Ausbau der regenerativen Stromerzeugung überwiegend durch Windkraftanlagen erfolgt. Durch die fluktuierende regenerative Erzeugung treten zum Teil hohe Leistungsspitzen auf, die den Einsatz negativer Regelleistung bedingen. In Zeiten hoher Wärmenachfrage wird dieses Problem durch die gekoppelte Stromerzeugung in KWK-Anlagen noch verstärkt.

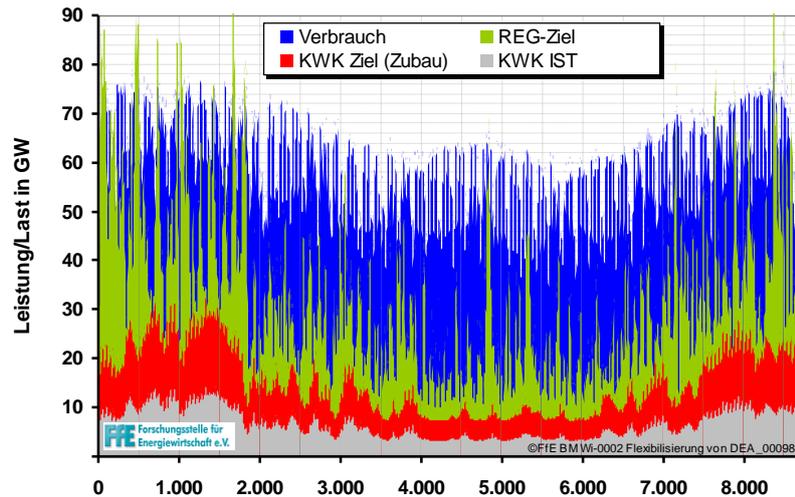


Abbildung 7-1: *Elektrische Lastgänge bei Umsetzung der IEKP-Ziele für Regenerative und Kraft-Wärme-Kopplung [6]*

Lokal werden viel eher Herausforderungen für das Energiesystem auftreten, die auf die dezentrale Einspeisung zurückzuführen sind. So sind bereits heute in einzelnen Niederspannungsnetzen die Ortsnetztrafos stark belastet, wenn etwa durch hohe PV-Stromerzeugung eine Rückspeisung ins Mittelspannungsnetz erfolgt. Betrachtet man die regenerative Strom- und Wärmeerzeugung bestimmen zudem regionale Gegebenheiten die Potenziale. In einigen Regionen sind diese Ausbaupotenziale bereits erschöpft, so dass zukünftig andere Regionen mit ihren charakteristischen Erzeugungsgängen die Erreichung der politischen Ziele sicherstellen müssen.

Auch für Kraft-Wärme-Kopplung spielen Lastgänge als zeitliche Komponente eine entscheidende Rolle. Insbesondere die Wirtschaftlichkeit ist von erreichbaren Ausnutzungsdauern bestimmt. Ein weiterer Einflussfaktor auf die KWK-Potenziale ist die örtliche Verfügbarkeit von Wärmesenken, denn Wärme wird überwiegend dezentral dort erzeugt, wo sie auch verbraucht wird. Durch den Zusammenschluss mehrerer Wärmeverbraucher zu Fern- und Nahwärmenetzen ist zwar die Erschließung größerer Versorgungsgebiete möglich, im Gegensatz zum Strom kann Wärme jedoch nur mit großen Verlusten über weite Strecken transportiert werden. Aufgrund dieser lokalen Begrenztheit der Wärmenetze, ist eine örtlich aufgelöste Betrachtung zur Potenzialanalyse für KWK zwingend notwendig.

7.2 Ansätze zur Systemmodellierung

In der Vergangenheit wurden energiewirtschaftliche Szenarien häufig auf Basis des Energieverbrauchs in Deutschland modelliert. Die zur Bedarfsdeckung eingesetzten Energieträger wurden dementsprechend entweder als Anteile (25 % KWK) oder Absolutwerte (30 TWh Strom aus Wind) vorgegeben. Diese Vorgehensweise ist zulässig, solange keine Sättigungseffekte für Ausbaupotenziale auf regionaler Ebene oder Restriktionen bezüglich der Leistung auftreten, wie sie eingangs erwähnt wurden. Die Energiebetrachtung auf nationaler Ebene ist in **Abbildung 7-2** im Nullpunkt des Diagramms repräsentiert.

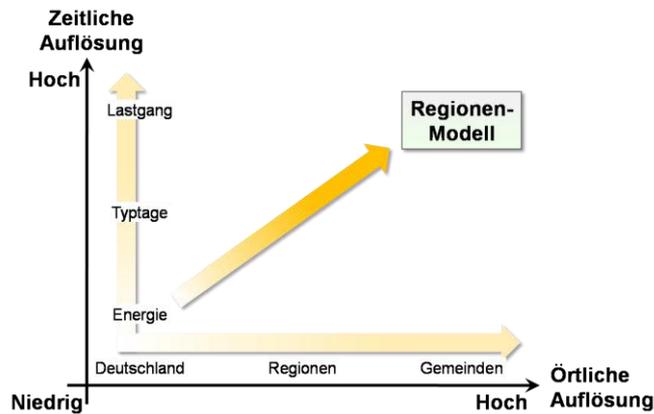


Abbildung 7-2: *Entwicklungspfade bei Energiesystemmodellen*

Mit steigendem Anteil von leistungsfähigen Computern einerseits und der Notwendigkeit zu detaillierteren Modellen andererseits bildeten sich zwei Entwicklungslinien aus. Die zeitliche Auflösung wurde zunächst durch die Verwendung von Typtagen erhöht. Die steigende Stromerzeugung aus fluktuierenden Anlagen machte schließlich die Analyse von Lastgängen notwendig.

In einem zweiten Entwicklungspfad erhöhte sich die örtliche Auflösung der Energiebetrachtung. Hierfür werden unter anderem Geo-Informationssysteme (GIS) genutzt. Ein GIS verknüpft geographische Informationen mit deskriptiven Informationen [1] in einer Datenbank bzw. datenbankähnlichen Struktur. Dies erlaubt die graphische Darstellung der Informationen in Form von (Land-)Karten sowie eine automatisierte Auswertung, z. B. Routenplanung oder Standortanalyse.

Insbesondere Energieversorgungsunternehmen und Ingenieurbüros nutzen GIS, um beispielsweise Informationen über leitungsgebundene Energieträger zu verwalten und Trassenverläufe oder Standorte von Erzeugungsanlagen zu planen. Demgegenüber steckt die Anwendung von GIS in der energiewirtschaftlichen Forschung noch in den Anfängen. Bisher wurden vor allem Studien mit dem Fokus auf den Wärmemarkt mit regionaler Auflösung erstellt ([2]; [3]; [4]; [5]).

7.3 Das Regionenmodell der FfE

7.3.1 Aufbau und Methodik

Im Rahmen des Projektes „EnEff:Stadt - Chancen und Risiken von KWK im Rahmen des IEKP“ [6] wird ein „Regionenmodell“ verwendet, das Zusammenhänge energiewirtschaftlich relevanter Daten in regionaler und zeitlicher Auflösung abbildet. Die Daten werden dazu auf Ebene der ca. 12.000 Gemeinden in Deutschland erhoben und für die Auswertung mittels GIS mit dem Amtlichen Gemeindegchlüssel (AGS) kodiert. Neben dem Energiebedarf der verschiedenen Sektoren sind insbesondere die Last- bzw. Leistungscharakteristika verschiedener Erzeuger und Verbraucher interessant.

Da keine flächendeckenden statistischen Informationen zum Wärmebedarf und Stromverbrauch auf Gemeindeebene existieren, werden Bezugseinheiten verwendet, um darauf rückschließen zu können. Für die Ermittlung der Wärmebedarfsdichte ist z. B. neben der Besiedlungsdichte und den Gebäudestrukturen auch die Kenntnis von Er-

werbstätigenzahlen in unterschiedlicher regionaler Tiefe bis auf Gemeinde- oder Siedlungsebene notwendig.

Dabei handelt es sich beispielsweise um:

- Soziodemografische Daten:
 - 82 Mio. Einwohner
 - 39 Mio. Erwerbstätige nach 36 Wirtschaftssektoren
 - Schüleranzahl, Schulen
 - Bettenanzahl in Krankenhäusern
- Infrastrukturelle Daten:
 - Wohngebäude nach Typ, Baualter
 - Anzahl Wohnungen und Wohnfläche
 - Siedlungsflächen und andere Raumordnungstypen
- Klimatologische Daten:
 - Gradtagszahlen
 - Solare Einstrahlung
 - Wetterdaten der Testreferenzjahrrregionen des Deutschen Wetterdienstes

Für die Abbildung der Lastgänge bestehen im Regionenmodell besondere Anforderungen. Einerseits soll eine regionale Auflösung möglich sein, d. h. die Last- und Leistungsgänge müssen für jede Gemeinde ermittelt werden. Andererseits muss für Systemanalysen der gesamte Bestand abgebildet sein. Einzelne Fehlzuordnungen bei Gemeinden können daher toleriert werden. Wichtig ist vor allem eine konsistente Datenbasis. Insbesondere bei den Leistungsgängen der regenerativen Erzeuger muss sichergestellt sein, dass nur reale Zustände auftreten. Beispielsweise darf die Einspeisung von Photovoltaikanlagen nicht gering ausfallen wenn parallel dazu hohe solare Gewinne bei der Raumwärmebereitstellung anfallen. Aus diesem Grund ist es nicht möglich allein statistische Daten zu verwenden. Einzelne Lastgänge liegen unter Umständen nicht für das gleiche Jahr und alle Regionen vor. Daher werden die Lastcharakteristika synthetisiert. Die Simulation selbst kann wiederum anhand gemessener und statistischer Daten plausibilisiert und verifiziert werden.

7.3.2 Beispielhafte Auswertung – Vergleich von Darstellungsformen

Die im Regionenmodell enthaltenen Daten können mittels GIS als Karten dargestellt werden. Je nach Fragestellung kann dafür eine andere Darstellungsform sinnvoll sein. Beispielhaft ist zur Diskussion von KWK-Potenzialen in **Abbildung 7-3** die klassische Größe aus diversen Wärmeatlanten gezeigt - der Wärmebedarf der Gemeinden in Deutschland für verschiedene Sektoren. Links ist der absolute Wärmebedarf der Industrie in den Gemeinden abgebildet. Die rechte Karte zeigt die Wärmebedarfsdichte für die privaten Haushalte, also den Wärmebedarf je Siedlungs- und Verkehrsfläche.

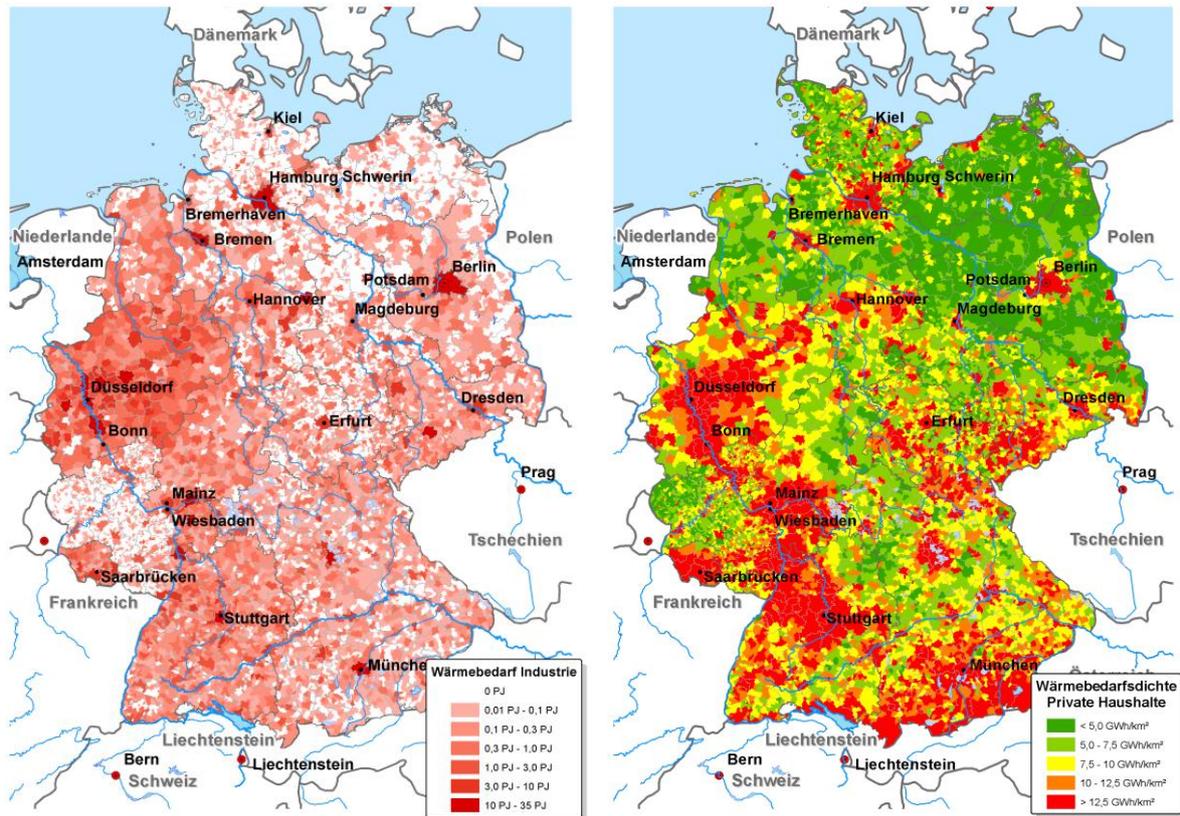


Abbildung 7-3: Vergleich verschiedener Darstellungsformen

So unterschiedlich die Darstellung des Inhaltes in beiden Karten ist, so angepasst sind sie auf die Frage nach KWK-Potenzialen. Industrielle Wärmenutzung konzentriert sich in Gemeinden meist auf Verbrauchsschwerpunkte, oft sind dies Industriegebiete oder große Einzelverbraucher. Diese werden in der Regel durch eigene KWK-Anlagen versorgt. In der Karte ist deutlich die Nähe der Industrie zu Städten zu erkennen. Ländlich geprägte Gebiete weisen durchwegs geringere Werte auf.

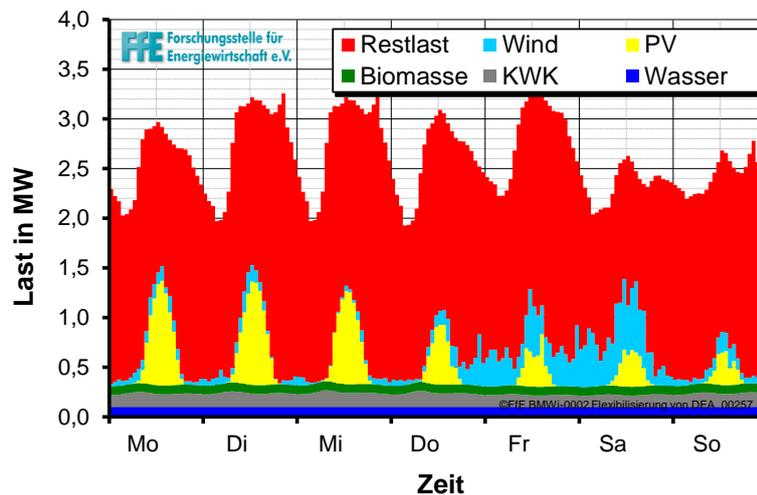
Zur Analyse des KWK-Potenzials in Verbindung mit Fernwärmeversorgung, wie sie bei Haushalten, Handel und im Dienstleistungssektor zum Einsatz kommt, eignet sich wiederum die rechte Darstellung. Hierfür wurde der Wärmebedarf der Haushalte auf die Siedlungsfläche bezogen. In Gebieten mit einer hohen Wärmebedarfsdichte, charakterisiert durch rote Färbung, werden Fernwärmeleitungen tendenziell hohe Ausnutzungsdauern aufweisen. Dies sind daher Gebiete, die auch für die Versorgung durch KWK in Frage kommen.

Zu beachten ist, dass eine hohe Wärmebedarfsdichte nicht automatisch auch ein wirtschaftliches Potenzial bedeutet. In sehr dicht besiedelten Gebieten, wie Innenstadtbereichen oder Dorfkernen, machen stark erhöhte Verlegekosten für Fernwärmeleitungen eine detailliertere Analyse notwendig. Dennoch kann die Darstellung helfen, die für eine Detailanalyse interessanten Gebiete zu bestimmen.

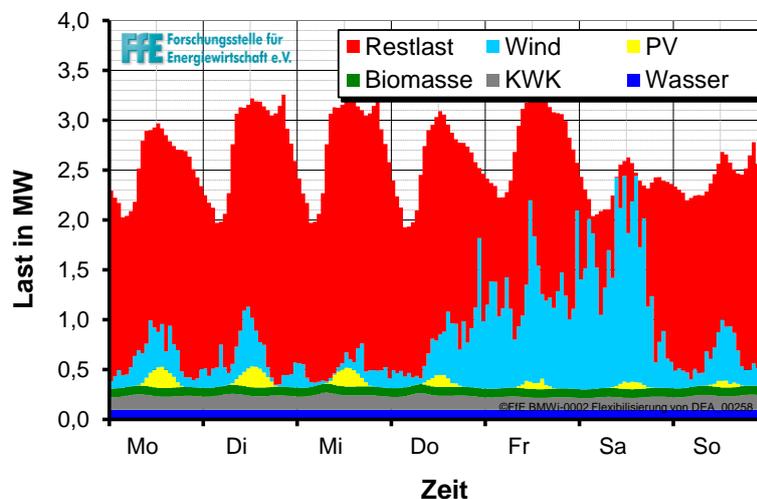
Durch die Kombination beider Karten kann auch ein Potenzial für die Nutzung industrieller Abwärme abgeschätzt werden. Dafür sind zusätzliche Informationen über die räumliche Entfernung von Industrie und Siedlungen notwendig.

7.3.3 Beispielhafte Auswertung – Lastgänge in hoher örtlicher Auflösung

Eine Auswertung der im Regionenmodell hinterlegten Lastgänge und zeitlichen Einspeisung aus Erneuerbaren Energien und KWK-Anlagen zeigt große regionale Unterschiede. In **Abbildung 7-4** ist die zeitgleiche Lastsituation für eine Gemeinde unter verschiedenen Annahmen dargestellt. **Abbildung 7-4 (a)** zeigt die Lastsituation bei hoher Stromerzeugung aus PV-Anlagen, **Abbildung 7-4 (b)** bei hoher Stromerzeugung aus Windkraftanlagen.



(a)



(b)

Abbildung 7-4: Zeitlich aufgelöste Einspeisung und Last für zwei Gemeinden

Der Restlastgang der ersten Gemeinde (a) wird stark durch die Erzeugung von Strom aus PV-Anlagen beeinflusst. Am Morgen steigt die Restlast an um gegen Mittag wieder zu sinken. Am Abend erfolgt ein zweiter Anstieg der Restlast. Die klassische Mittagspitze wird so vermieden.

Der Restlastgang der zweiten Gemeinde (b) hängt hingegen stark von der Stromerzeugung aus Windkraft-Anlagen ab. Bis Donnerstag ist die Stromerzeugung aus Windkraft-

Anlagen relativ gering, um dann stark zuzunehmen. Von Donnerstag bis Samstag sinkt die Restlast dementsprechend auf Werte von fast 0 MW.

Bei der Betrachtung von Lastgängen einzelner Gebiete können Effekte beobachtet werden, die bei der Betrachtung eines globalen Lastgangs nicht zu Tage treten würden.

7.4 Fazit

Die in vergangenen Studien entwickelte Vorgehensweise zur Erstellung von Wärmeatlanten oder Wärmekatastern wurde an der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. im Rahmen des Projektes „EnEff:Stadt - Chancen und Risiken von KWK im Rahmen des IEKP“ /FFE 10/ umfassend erweitert. Neuerungen sind neben der Betrachtung des Energiebedarfs insbesondere die Einbindung einer zeitlichen Auflösung in ein örtlich hoch aufgelöstes Regionenmodell. So wurde der Bedarf an Strom, Wärme und Kälte für die verschiedenen Verbrauchssektoren auf Gemeindeebene ermittelt und die reinen Stromerzeuger sowie KWK-Anlagen und Fernwärmenetze in einer Datenbank zusammengefasst. Zudem wurde ein konsistenter Datensatz für Last- und Leistungsgänge synthetisiert. Somit steht ein umfassendes Instrument zur Verfügung, mit dessen Hilfe Fragestellungen zu einem Energiesystem mit hohen dezentralen und fluktuierenden Erzeugungsanteilen beantwortet werden können.

Literaturverzeichnis

- [1] *Geography Matters - An ESRI White Paper*. New York: Environment System Research Institute (ESRI), 2008
- [2] *Rationelle Erstellung von Wärmeatlanten für Mittelstädte und ländliche Regionen in: Örtliche und Regionale Energieversorgungskonzepte Band 16*. Bonn: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, PBE (Projektleitung Biologie, Ökologie, Energie der Kernforschungsanlage Jülich GmbH), 1988
- [3] Pfaffenberger, W.; et al.: *Pluralistische Wärmeversorgung: Strategien und Technologien einer pluralistischen Fern- und Nahwärmeversorgung in einem liberalisierten Energiemarkt unter besonderer Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung und regenerativer Energien - Band 1 - Wirtschaftliche Rahmendaten; Räumlich verteilter Energiebedarf; Digitale Wärmekarte*. Frankfurt a. M.: Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft e.V. (AGFW), 2004
- [4] Eikmeier, Bernd; Gabriel, Jürgen; Krewitt, Wolfram; Nast, Michael; Schulz, Wolfgang: *Analyse des nationalen Potenzials für den Einsatz hocheffizienter KWK, einschließlich hocheffizienter Kleinst-KWK, unter Berücksichtigung der sich aus der EU-KWK-RL ergebenden Aspekte*. Bremen: Bremer Energieinstitut (BEI), 2005
- [5] Blesl, M.; Kempe, S.; Ohl, M.; Fahl, U.; König, A.; Jenssen, T.; Eltrop, L.: *Wärmeatlas Baden-Württemberg - Erstellung eines Leitfadens und Umsetzung für Modellregionen*. Stuttgart: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart, 2008
- [6] Forschungsstelle für Energiewirtschaft: *EnEff:Stadt - Chancen und Risiken von KWK im Rahmen des IEKP*, EWE AG, SWM GmbH, BMWi, FKZ 0327832A, laufendes Projekt, im Internet unter: www.ffe.de/flex, 2010

8 Informationen zum Gebäudemodell

Energiemodell der Wohngebäude – Räumlich hoch aufgelöste Modellierung des Gebäudebestands auf Basis von verfügbaren statistischen Datenquellen und Verteilungsschlüsseln

Erschienen in der Fachzeitschrift BWK Bd. 64 (2012) Nr. 1/2 – /FFE-04 12/

Autoren: Dipl.-Phys. Tobias Schmid, Dipl.-Ing. Michael Beer, Dr.-Ing. Roger Corradini
Wissenschaftliche Mitarbeiter, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., München

8.1 Einleitung

In Deutschland gibt es rund 17,7 Mio. Wohngebäude mit 39,8 Mio. Wohneinheiten. Die gesamte Wohnfläche in diesen Gebäuden beträgt rund 3.350 Mio. m² [1]. Der Energieverbrauch aller Gebäude für Warmwasser beträgt 94 TWh, für Raumwärme 509 TWh [2]. Für verschiedene energiewirtschaftliche Fragestellungen sind diese Angaben bei weitem nicht detailliert genug, zudem sind oft weitere Klassifizierungskriterien notwendig, wie:

- Altersstruktur des Gebäudebestands,
- Gebäudetyp und Wohnflächen je Gebäudetyp und Wohneinheit,
- Dachfläche der Wohngebäude,
- Lage der Gebäude zueinander (definiert über den so genannten Siedlungstyp),
- Heizenergie- und Warmwasserverbrauchswerte sowie
- nutzbare Dachflächen für Solarthermie und Photovoltaik.

Neben diesen Kriterien ist für bestimmte Fragestellungen zusätzlich eine räumliche Auflösung des Gebäudebestands – zum Beispiel auf Gemeindeebene – relevant. So sind im FfE-Regionenmodell, das bereits in [3] vorgestellt wurde, zwar Energieverbrauch und Erzeugungsstruktur in räumlichen Detaillierungsgrad hinterlegt, allerdings losgelöst von den eigentlichen Wärmesenken (= Gebäuden).

Um diesen Anforderungen in integraler Form gerecht zu werden, wurde das sog. FfE-Gebäudemodell entwickelt. Es ermöglicht räumlich differenzierte Aussagen für den Wohngebäudesektor unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Anforderungen. Ziel war es hierbei, ein flexibles und gleichzeitig belastbares integrales Modell zu entwickeln, bei dem die Konsistenz zu den verwendeten Eingangs-Statistiken über alle Aggregierungsebenen erhalten bleibt.

8.2 Methodik und Modellierung

Eine Herausforderung bei der Erstellung von räumlichen Modellen ist es, verschiedene Datenquellen unterschiedlicher Detailtiefe zu harmonisieren, so dass aussagekräftige Resultate abgeleitet werden können. Beispielsweise meldet die Lokal-Statistik [1] zwar den Gebäudebestand auf Gemeindeebene, aber nicht die benötigten Klassifizierungskriterien für Aussagen zum Energiebedarf. Detailreichere Daten zum Wohngebäudebestand können zwar der Gebäudetypologie des IWU [12] entnommen werden, aber ohne Berücksichtigung einer regionalen Verteilung. Die Verteilung des Gebäudebestands auf

Siedlungstypen kann mit Algorithmen aus der Studie „Pluralistische Wärmeversorgung“ [4] bestimmt werden, ohne die passenden Eingangsdaten können diese aber nicht angewendet werden.

Ziel ist es daher, die verschiedenen Quellen in sechs aufeinander aufbauenden Arbeitsschritten zusammenzuführen und so einen synthetischen, detailreichen und räumlich aufgelösten Gebäudebestand abzubilden und stets zu allen Eingangsstatistiken konsistent zu bleiben. Die Berechnungsschritte, die Aussagen zu energetisch nutzbarer Dachfläche (PV und/oder Solarthermie) und Wärmebedarf erlauben, sind **Abbildung 8-1** dargestellt.



Abbildung 8-1: Schritte zur Erstellung des Gebäudemodells

Das daraus resultierende Gebäudemodell erhebt nicht den Anspruch auf eine exakte Abbildung des Gebäudebestands auf stark disaggregierter Ebene in jeder einzelnen Gemeinde und Stadt Deutschlands, dafür auf Vollständigkeit und Konsistenz zu allen Eingangsstatistiken. Für Potenzialermittlungen, die als Basis den Gebäudebestand zu Grunde legen, sind diese Konsistenz und die vollständige Abbildung der Gesamtheit über eine punktuelle Genauigkeit auf Detailebene zu stellen.

Schritt 1: Baualtersklassen

Der Gebäudebestand wird zunächst in zehn Baualtersklassen aufgeschlüsselt. In der Lokal-Statistik [1] wird der Gebäudebestand nach den drei Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Zweifamilienhaus (ZFH) und Mehrfamilienhaus (MFH) erfasst, aber ohne Baualtersklasse auf Gemeindeebene. Die Baualtersklassen können auf Basis der Volkszählungsdaten von 1987 [5] und der Fortschreibung des Wohngebäudebestands durch das Statistische Bundesamt [6] oder über private Dienstleister erworben werden. Hierüber lässt sich eine Verteilung des Wohngebäudebestands auf die zehn Baualtersklassen ermitteln, jedoch nicht auf den Gebäudetyp, für jede Gemeinde und Stadt.

Die Zusammenführung des Gebäudebestands nach Lokal-Statistik und der Baualtersklassen erfolgt nach Gleichung (1). Dabei wird angenommen, dass die Verteilung der Gebäude auf die Baualtersklassen unabhängig vom Gebäudetyp ist.

$$\text{Gebäude}(GT, BA, GE) = \text{Gebäude}(GT, GE) \times \frac{\text{Gebäude}(GE, BA)}{\text{Gebäude}(GE)} \quad (1)$$

GT = Gebäudetyp

BA = Baualtersklasse

GE = Gemeinde

Schritt 2: Aufteilung der MFH

Die Gruppe der MFH in [1] umfasst drei Größen von Mehrfamilienhäusern, wie in **Tabelle 8-1** gezeigt. Eine Auswertung verschiedener interner Studien [7], [8], [9], [10], [11] liefert eine Häufigkeitsverteilung von Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern für ausgewählte Kommunen. Diese kann als Startwert für einen iterativen Anpassungsprozess an die individuellen, realen Bedingungen in den übrigen Gemeinden dienen.

Tabelle 8-1: *Einteilung in fünf Gebäudetypen*

| Nr. | Gebäudetyp | Beschreibung | Gebäude | Wohneinheiten |
|-----|---------------|----------------------------|------------|---------------|
| 1 | EFH | Einfamilienhaus | 11.140.547 | 11.140.547 |
| 2 | ZFH | Zweifamilienhaus | 3.549.841 | 7.099.682 |
| 3 | MFH (3-6 WE) | Kleines Mehrfamilienhaus | 1.472.616 | 6.816.060 |
| 4 | MFH (7-12 WE) | Mittleres Mehrfamilienhaus | 1.370.641 | 10.067.295 |
| 5 | MFH (>12 WE) | Großes Mehrfamilienhaus | 208.760 | 4.630.139 |

In Tabelle 8-1 ist der resultierende Gebäudebestand dargestellt. Insgesamt gibt es etwa 200.000 Wohngebäude und 4,6 Mio. WE im Gebäudetyp MFH (>12). Dies steht in guter Übereinstimmung mit der sog. IWU-Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt GmbH aus Darmstadt, die ebenfalls 4,6 Mio. WE in großen MFH und Hochhäusern ausweist [12].

Schritt 3: Siedlungstypen

Der Gebäudebestand wird nun auf Basis der in [4] vorgestellten und in [13] genutzten Methodik auf neun Siedlungstypen – von der Streusiedlung bis zur stark verdichteten historischen Altstadt – aufgeteilt. Die dazu notwendige Zuordnung einer Gemeinde bzw. Stadt zu einer Stadtkategorie erfolgt im FfE-Regionenmodell [3]. Für jede Stadtkategorie wird ein eigener Verteilungsschlüssel angewendet.

Die Stadtkategorie X nach AGFW, in der alle übrigen Gemeinden und Kleinstädte zusammengefasst sind, wird im Gebäudemodell in die Stadtkategorien 0A und 0N für alte und neue Bundesländer eingeteilt. In Analogie zu Tabelle 32 bis Tabelle 41 aus [4] wurden für diese beiden Stadtkategorien auf Basis eigener Quellen neue Zuordnungstabellen generiert.

Schritt 4: Aufteilung der ZFH

Die bestehenden fünf Gebäudetypen umfassen neben den EFH mit einer WE und den MFH mit mindestens drei WE den Gebäudetyp Zweifamilienhaus (ab diesem Arbeitsschritt mit ZFH* bezeichnet). In dieser Gruppe werden alle Gebäude mit zwei Wohneinheiten erfasst. Neben dem „echten“ Zweifamilienhaus (ab hier mit ZFH bezeichnet), einem Mehrfamilienhaus mit zwei WE, umfasst diese Gruppe auch Doppelhäuser (DH) und – wie eine Auswertung der Siedlungstypen zeigt – Reihenhäuser (RH).

„Echte“ ZFH wurden - begünstigt durch das Erste Wohnungsbaugesetz nach §16 [14] - vor allem in der Nachkriegszeit gebaut. Dies führt im Gebäudemodell zu einem hohen Anteil (60 %) dieses Gebäudetyps bis zum Baujahr 1980. Für die späteren Baujahre wird davon ausgegangen, dass „echte ZFH“ nicht mehr gebaut und von Doppelhäusern abge-

löst wurden. In Reihenhaussiedlungen kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den bilanzierten ZFH* in weiten Teilen um Reihenhäuser handelt.

Nach Verteilung aller ZFH* auf diese drei neuen Gebäudetypen ergibt sich ein regional aufgelöster Wohngebäudebestand, der in sieben Gebäudetypen, neun Siedlungstypen und zehn Baualtersklassen differenziert ist. Die Anzahl der WE in Reihenhäuser beträgt 2,4 Mio. WE und liegt in guter Übereinstimmung mit den 2,4 Mio. WE gemäß IWU-Gebäudetypologie [12].

Schritt 5: Wohnfläche und energetisch nutzbare Dachfläche

Wichtigster Anhaltspunkt für die Berechnung des Wärmebedarfs und der Flächenpotenziale für Solarthermie und Photovoltaik sind neben den flächenspezifischen Bedarfswerten die zugehörigen Flächen.

Die gesamte Wohnfläche in einer Gemeinde wird in der Lokal-Statistik [1] veröffentlicht. Eine Verteilung auf Gebäudetypen erfolgt in dieser Quelle nicht. Auf Basis verschiedener regionaler Untersuchungen zum Gebäudebestand ([7], [8], [9], [10], [11]) und unter Berücksichtigung von [12], [15], etc. wurde die statistische mittlere Wohnfläche für die verschiedenen Gebäudetypen und Baualtersklassen ermittelt, siehe **Tabelle 8-2**. Mit diesen Mittelwerten wird im Gebäudemodell die Wohnfläche je Gebäudetyp und Baualter berechnet differenziert nach Gemeinden.

Tabelle 8-2: *Mittlere Wohnfläche je Gebäudetyp*

| Gebäudetypen | | vor 1900 | 1900-1945 | 1946-1960 | 1961-1970 | 1971-1980 | 1981-1985 | 1986-1995 | 1996-2000 | 2001-2005 | 2006-2010 |
|--------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A | EFH | 117 m ² | 106 m ² | 101 m ² | 109 m ² | 119 m ² | 117 m ² | 109 m ² | 111 m ² | 111 m ² | 111 m ² |
| B | DH | 85 m ² | 71 m ² | 70 m ² | 83 m ² | 87 m ² | 89 m ² | 82 m ² | 86 m ² | 86 m ² | 86 m ² |
| C | RH | 85 m ² | 71 m ² | 70 m ² | 83 m ² | 87 m ² | 89 m ² | 82 m ² | 86 m ² | 86 m ² | 86 m ² |
| D | ZFH | 85 m ² | 71 m ² | 70 m ² | 83 m ² | 87 m ² | 89 m ² | 82 m ² | 86 m ² | 86 m ² | 86 m ² |
| E | MFH (3-6 WE) | 93 m ² | 68 m ² | 63 m ² | 72 m ² | 82 m ² | 89 m ² | 72 m ² | 71 m ² | 71 m ² | 71 m ² |
| F | MFH (7-12 WE) | 86 m ² | 72 m ² | 63 m ² | 66 m ² | 75 m ² | 78 m ² | 66 m ² | 63 m ² | 63 m ² | 63 m ² |
| G | MFH (>12 WE) | 69 m ² | 69 m ² | 54 m ² | 56 m ² | 61 m ² | 71 m ² | 59 m ² | 58 m ² | 58 m ² | 58 m ² |

Die nach Gleichung (2) resultierende Wohnfläche kann dabei von dem statistischen Wert abweichen.

$$Wfl(GE) = \left(\sum_{GT} \sum_{BA} \sum_{ST} AnzahlGeb(GE, GT, BA, ST) \times \overline{Wohnfläche} \right) \times KF(GE) \quad (2)$$

GE = Gemeinde

GT = Gebäudetyp

BA = Baualtersklasse

ST = Siedlungstyp

KF = gemeindespezifischer Korrekturfaktor

Abschließend sei noch angemerkt, dass die gemeldete Wohnflächen, welche die Grundlage der statistischen Werte darstellen, häufig geringer ausfallen als die „realen“ Wohnflächen, da spätere Erweiterungen und Ausbauten teilweise bei der Meldung nicht berücksichtigt werden.

Als Zwischenschritt bei der Ermittlung der Dachfläche wird die Grundfläche der Wohngebäude berechnet. Näherungsweise kann dies über die Stockwerkszahl erfolgen, die aus verschiedenen Untersuchungen auf lokaler Ebene ([10], [11]) für unterschiedliche Gebäudetypen bekannt ist. Zum anderen ist aus diesen Analysen das Verhältnis von Wohn- zu Grundfläche für verschiedene Siedlungstypen gegeben. Mit dieser Datenbasis kann die gesamte Grundfläche der Wohngebäude berechnet und daraus auf die für Solarthermie (ST) bzw. Photovoltaik (PV) nutzbare Dachfläche geschlossen werden.

Zunächst muss der Gebäudebestand dafür zusätzlich nach Satteldächern und Flachdächern differenziert werden. Die sieben Gebäudetypen in neuen Siedlungstypen können relativ gut diesen beiden Dachtypen zugeordnet werden. So haben zum Beispiel EFH, ZFH und MFH(3-6) meist Satteldächer. Für größere MFH ist eine Aussage unter Berücksichtigung des Siedlungstyps möglich. So ist z.B. in historischen Altstädten der Anteil der Satteldächer höher als im Siedlungstyp 6 „Hochhäuser und große Zeilenbauten“.

Für die verschiedenen Dachformen resultieren unterschiedliche Verhältnisse von Grundfläche zu Dachfläche. Die Fläche von Satteldächern mit einer mittleren Neigung von 35° ist etwa 20 % größer als die Grundfläche. Die Fläche von Flachdächern entspricht hingegen der Grundfläche. Dachüberstände werden üblicherweise aus baulichen Gründen nicht mit PV-Modulen oder ST-Kollektoren belegt – zum einen ist eine Montagefläche für den Installateur notwendig und zum anderen werden die Dachhaken der Befestigungssysteme direkt auf den Dachsparren fixiert.

Die energetisch nutzbare Fläche beträgt – ohne Berücksichtigung von Dachaufbauten – bei Satteldächern 50 %, bei Flachdächern etwa 60 % [16], [17], [18], [19], [20]). Insgesamt ist somit das Verhältnis von nutzbarer Dachfläche zu Grundfläche für beide Dachtypen ähnlich hoch.

Unterschiede zwischen den Dachtypen ergeben sich jedoch bzgl. der Dachaufbauten. Diese verringern die nutzbare Dachfläche und sind charakteristisch für jeden einzelnen Gebäudetyp. Zusätzlich ergibt sich eine siedlungstypische Verschattung durch Bäume oder benachbarte Gebäude.

6: Raumwärme und Warmwasser

Durch eine Vielzahl an Untersuchungen an umfangreichen Gebäudebeständen (unter anderem [10], [11], [9], [21]) sind sehr gute Basisdaten zum mittleren Raumwärme- und Warmwasserbedarf vorhanden. Bei der Berechnung des Raumwärmebedarfs werden zusätzlich die über mehrere Jahre gemittelten Gradtagszahlen für jede einzelne Gemeinde sowie die Endenergieanwendungsbilanzen nach [2] berücksichtigt.

Die spezifischen Werte für den Raumwärmebedarf je Gebäudetyp und Baualterklasse sind in **Tabelle 8-3**, die spezifischen Werte für den Warmwasserbedarf in **Tabelle 8-4** dargestellt. Gezeigt ist der aktuell gültige Energiebedarf der Gebäude; eventuelle Sanierungen am Gebäude sind durch die Mittelwertbildung über den Gebäudebestand bereits berücksichtigt. Dies ist auch an den niedrigeren Verbrauchswerten für die Gebäude bis

1970 zu erkennen - hier fanden bereits oft Sanierungen der thermischen Hülle der Gebäude statt.

Alle Daten sind auf die statistisch gemeldete Wohnfläche normiert. Durch eine Änderung der Bezugsgröße – zum Beispiel der Nettogrundfläche, Nutzfläche oder „realen Wohnfläche“ – können diese Zahlen deutlich abweichen.

Tabelle 8-3: spezifischer Raumwärmebedarf je Wohnfläche in kWh/m²a

| Gebäudetyp | | vor 1900 | 1900-1945 | 1946-1960 | 1961-1970 | 1971-1980 | 1981-1985 | 1986-1995 | 1996-2000 | 2001-2005 | 2006-2010 |
|------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A | EFH | 178 | 186 | 177 | 172 | 185 | 172 | 137 | 110 | 88 | 70 |
| B | DH | 160 | 168 | 171 | 172 | 167 | 170 | 136 | 108 | 87 | 69 |
| C | RH | 160 | 168 | 171 | 172 | 167 | 170 | 136 | 108 | 87 | 69 |
| D | ZFH | 164 | 158 | 163 | 158 | 147 | 157 | 125 | 100 | 80 | 64 |
| E | MFH (3-6 WE) | 164 | 158 | 163 | 158 | 147 | 157 | 133 | 113 | 96 | 82 |
| F | MFH (7-12 WE) | 120 | 116 | 119 | 116 | 125 | 133 | 113 | 96 | 81 | 69 |
| G | MFH (>12 WE) | 146 | 141 | 145 | 141 | 136 | 130 | 111 | 94 | 80 | 68 |

Der Energiebedarf für Warmwasser ist unabhängig vom Alter des Gebäudes. In großen Wohngebäuden mit kleineren Wohneinheiten steigt der flächenspezifische Energiebedarf für Warmwasser leicht an. Über den Gebäudetyp wurde berücksichtigt, dass im EFH und ZFH* üblicherweise mehr Wohnfläche pro Person zur Verfügung steht und deshalb der flächenspezifische Energiebedarf für Warmwasser geringer ausfällt.

Tabelle 8-4: spezifischer Energiebedarf für Warmwasser je Wohnfläche in kWh/m²a

| GT | | Warmwasser |
|----|---------------|-------------------------|
| A | EFH | 18 kWh/m ² a |
| B | DH | 18 kWh/m ² a |
| C | RH | 20 kWh/m ² a |
| D | ZFH | 20 kWh/m ² a |
| E | MFH (3-6 WE) | 26 kWh/m ² a |
| F | MFH (7-12 WE) | 26 kWh/m ² a |
| G | MFH (>12 WE) | 26 kWh/m ² a |

8.3 Exemplarische Auswertung auf Basis des Gebäudemodells

Beispielhaft wird gezeigt, welche Auswertungen mit diesem Gebäudemodell möglich sind.

In **Tabelle 8-5** sind die verschiedenen Flächen des Modells für die sieben Gebäudetypen dargestellt. Die Anzahl der Gebäude, Wohneinheiten und Wohnflächen steht in guter Übereinstimmung mit [1].

Tabelle 8-5: *Auswertung des Gebäudemodells nach Flächen*

| 7 Gebäude-typen | | Gebäude in Mio. | Wohneinheiten in Mio. | Wohnfläche in Mio. m ² | Grundfläche in Mio. m ² | nutzbare Dach- fläche in Mio. m ² |
|-----------------|---------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| A | EFH | 11,1 | 11,1 | 1.281 | 1.040 | 353 |
| B | DH | 1,4 | 2,7 | 231 | 146 | 67 |
| C | RH | 2,4 | 2,4 | 206 | 120 | 55 |
| D | ZFH | 1,0 | 2,0 | 160 | 91 | 43 |
| E | MFH (3-6 WE) | 1,5 | 6,8 | 509 | 205 | 93 |
| F | MFH (7-12 WE) | 1,4 | 10,1 | 686 | 183 | 62 |
| G | MFH (>12 WE) | 0,2 | 4,6 | 279 | 56 | 20 |
| Summe | | 18,9 | 39,8 | 3.353 | 1.841 | 693 |

Auf Basis des Gebäudemodells lassen sich hierüber – neben den Wohn- und Grundflächen der Gebäude – auch nutzbare Dachflächen für solare Anwendungen ermitteln. Diese Informationen stehen nicht nur auf Bundesebene zur Verfügung, sondern auch in räumlich hoch aufgelöster Form.

Abbildung 8-2: Exemplarische Auswertung: Energetisch nutzbare und genutzte Dachfläche auf Wohngebäuden

zeigt die energetisch nutzbare Dachfläche auf den Wohngebäuden in Deutschland – aggregiert auf Bundeslandebene. Im Hintergrund ist die geographische Verteilung des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs der privaten Haushalte dargestellt, wie sie sich aus dem Gebäudemodell errechnet.

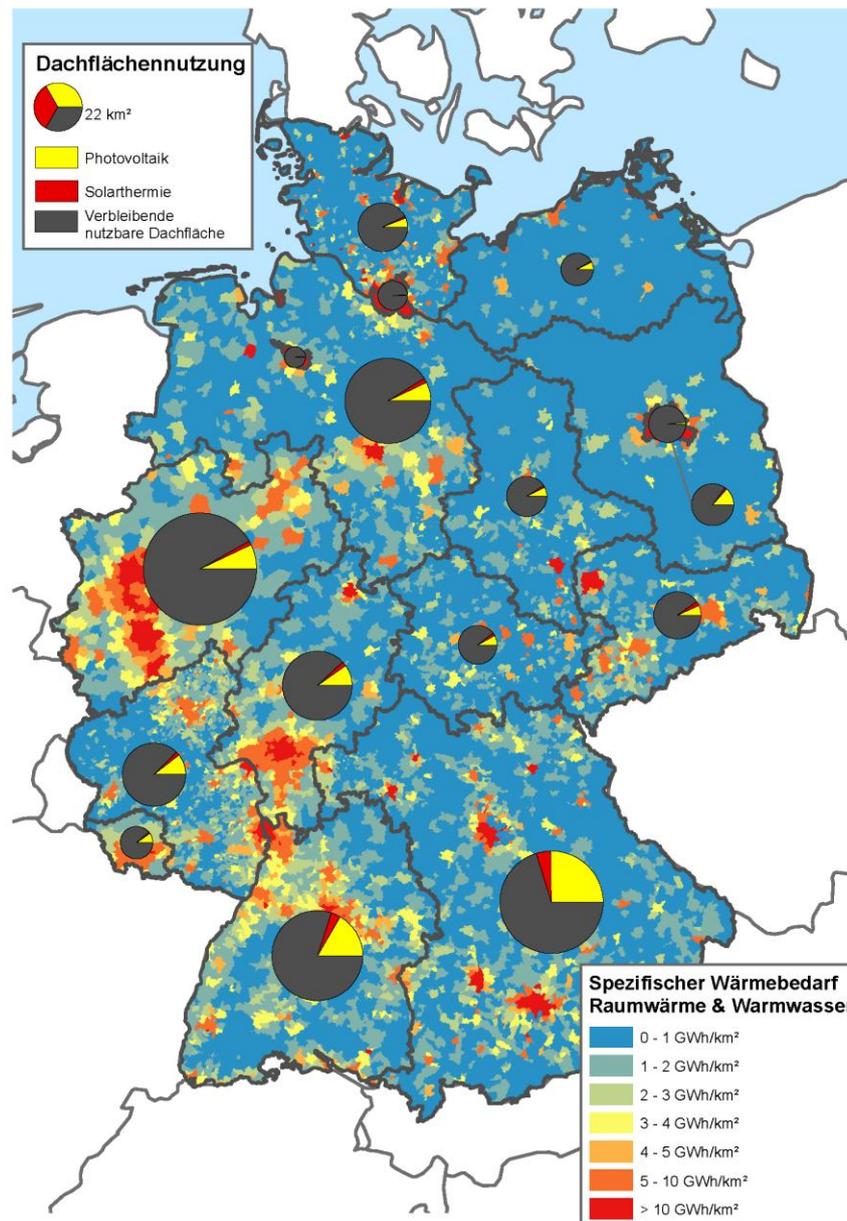


Abbildung 8-2: *Exemplarische Auswertung: Energetisch nutzbare und genutzte Dachfläche auf Wohngebäuden*

Die Bestandsdaten für die Photovoltaikleistung stammen aus [3] und wurden mit den Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur zum aktuellen Zubau aktualisiert. Durch eine Verschneidung der Anlagendaten mit Flächennutzungsplänen in einem Geoinformationssystem können die Anlagenstandorte auf Wohnflächen, Gewerbe- und Industrieflächen, landwirtschaftliche Gebäude sowie Freiflächenanlagen aufgeteilt werden [17]. Über die typische mittlere Flächenleistung von 143 W/m² kann wiederum auf die durch PV genutzte Dachfläche auf Wohngebäuden zurückgeschlossen werden.

Der Bestand an Solarthermieanlagen kann, wie in [22] erläutert, den Veröffentlichungen des BAFA Marktanreizprogrammes [23] entnommen werden. Da diese Daten nur die geförderten Anlagen enthalten, wurden die Zahlen mit den statistischen Angaben zur Modulfläche in [2] abgeglichen.

Es zeigt sich, dass Solarenergie vor allem im süddeutschen Raum genutzt wird. Insgesamt sind in Deutschland noch etwa 86 % der möglichen Dachflächen ungenutzt. Angesichts der aktuellen Förderkonditionen ist es kaum verwunderlich, dass der Großteil der genutzten Dachfläche durch PV-Anlagen belegt ist.

Neben diesen exemplarisch dargestellten Auswertungen sind noch zahlreiche weitere Analysen und Auswertungen mit dem FfE-Gebäudemodell möglich. Als zentrales Modell für Gebäude mit ihren spezifischen Parametern können regional differenzierte Aussagen für den Wohngebäudesektor getroffen werden.

8.4 Zusammenfassung

Ausgehend von statistischen Daten zum räumlich aufgelösten Wohngebäudebestand konnte – unter Berücksichtigung weiterer hoch aggregierter statistischer Daten (z.B. auf Bundesebene) zusammen mit räumlich stark diasaggregierten Daten für Einzelaspekte (z.B. auf Gemeindeebene) – eine umfassende in sich konsistente Datenbasis generiert werden. Mit implizit entwickelten Verteilungsschlüsseln, spezifischen Werten und einem kontinuierlichen Abgleich zu allen Eingangsstatistiken und -datenquellen wurde letztlich ein leistungsfähiges integrales Gebäudemodell entwickelt. Dieses erlaubt sowohl regional differenzierte und detailreiche Analysen des Wohngebäudebestands in Deutschland als auch abgeleitete Aussagen für jede beliebige Aggregierungsstufe – bis hin zu Ergebnissen auf Bundesgebiets-Ebene.

Diese Vorteile machen das FfE-Gebäudemodell zu einem sehr leistungsfähigen Instrument, um belastbare Aussagen hinsichtlich regional verteilter Wärmesenken im Gebäudereich zu erhalten – ohne dabei Inkonsistenzen (z.B. im Bereich der zugrundeliegenden Wohnflächen oder der Anzahl der Wohneinheiten) hinnehmen zu müssen. Die Daten bleiben über alle Aggregierungsebenen – vom Einzelgebäude über Siedlungen, Gemeinden, Bundesländer bis hin zur Bundesebene – konsistent zu allen verwendeten Quell-Statistiken.

Literatur

- [1] Statistik lokal 2008 - Daten für die Gemeinden, kreisfreien Städte und Kreise Deutschlands. Düsseldorf: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2008
- [2] Energiedaten - Nationale und Internationale Entwicklung. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), 22.06.2011
- [3] Beer, M.; Schmid, T.: Das Regionenmodell - Neue Ansätze zur Modellierung von Energiesystemen in: BWK Bd. 62 (2010) Nr. 10. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 2010
- [4] Pfaffenberger, W.; et al.: Pluralistische Wärmeversorgung: Strategien und Technologien einer pluralistischen Fern- und Nahwärmeversorgung in einem liberalisierten Energiemarkt unter besonderer Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung und regenerativer Energien - Band 1 - Wirtschaftliche Rahmendaten; Räumlich verteilter Energiebedarf; Digitale Wärmekarte. Frankfurt a. M.: Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft e.V. (AGFW), 2004
- [5] Volkszählung 1987. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 1987

- [6] Regionaldatenbank - www.regionalstatistik.de. Düsseldorf: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2009
- [7] Schwentzek, M.; Fieger, C.: Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept der Gemeinde Oberschleißheim. München: Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2010
- [8] Fieger, C.; Gruber, A.: Entwicklung des Erdgasabsatzes der ESB am Beispiel Penzberg. München: Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2009
- [9] Gruber, A.; Fieger, C.: Zukünftige Wärmeversorgungsstruktur der Stadt Passau. München: 2009
- [10] Fieger, C.; Steinert, C.; Schmid, T.; Burhenne, R.: Energienutzungsplan der Stadt Nürnberg. München: Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2011
- [11] Gobmaier, T.; Corradini, R.: Strukturoptimierung in Ballungsgebieten - Energiebedarfsprognose für die Stadt München. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), 2007
- [12] Diefenbach, N.; Born, R.: Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), 2007
- [13] Beer, M.; Schmid, T.; Steck, M.: Eneff:Stadt - Chancen und Risiken von KWK im politischen Umfeld. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), laufend, voraussichtliches Ende: 2012
- [14] Erstes Wohnungsbaugesetz in: Deutscher Bundestag. Bonn: Deutscher Bundestag, 1950
- [15] Wischermann, S.; Wagner, H.-J.: Roadmap zur Energie- und CO₂-Einsparung. Bochum: Selbstverlag des Lehrstuhls Energiesysteme und Energiewirtschaft an der Ruhr-Universität Bochum, 2011, ISBN 978-3-934951-28-0
- [16] Beer, M.; Corradini, R.; Gobmaier, T.; Köll, L.; Podhajsky, R.; Vogler, G.; Zotz, M.: CO₂-Verminderung in Deutschland. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., 2008
- [17] Pfeifroth, P.; Schmid, T.: EEG-Potentialstudie Bayern - Ausbauplanung im 110-kV-Netz. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), 2011
- [18] Scheffler, J.: Bestimmung der maximal zulässigen Netzanschlussleistung photovoltaischer Energiewandlungsanlagen in Wohnsiedlungsgebieten - Dissertation. Chemnitz: Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz, 2002
- [19] Lödl, M.; Kerber, G.; Metzger, M.; Hoffmann, C.; Witzmann, R.: Abschätzung des Photovoltaik-Potentials auf Dachflächen in Deutschland in: 11. Symposium Energieinnovation. Graz, 2010
- [20] Bernreuter, J.: Ein riesiges Potential in: Photon September 2002. Photon - Das Solarstrom-Magazin, 2002
- [21] Gruber, A.; Fieger, C.: Auswirkungen des IEKP - Entwicklung des Erdgasabsatzes der Stadt Penzberg. München: 2009

- [22] Corradini, R.; Musso, C.: Motor und Bremse für den Kollektorausbau in: BWK, Bd. 63, Nr. 6 (2011). Düsseldorf: Springer VDI Verlag, 2011
- [23] Solaratlas - Der Vertriebskompass für die Solarbranche in: www.solaratlas.de. Berlin: Bundesverband Solarwirtschaft (BSW-Solar), 2011
- [24] Corradini, R.: Potenziale für Solarthermie-Anlagen im Einfamilienhaus. Ludwigsburg: Wüstenrot Stiftung, laufend, voraussichtliches Ende: 2012

Förderung und Projektpartner

Die Ergebnisse dieses Fachartikels wurden im Rahmen der laufenden Projekte „EnEff:Stadt – Chancen und Risiken von KWK im politischen Umfeld“ [13] sowie „Potenziale für Solarthermie-Anlagen im Einfamilienhaus“ [24] erarbeitet.

Das Projekt [13] wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen 0327832A geführt und von den Stadtwerken München sowie der EWE AG als Projektpartner unterstützt.

Das Projekt [24] wird von der Wüstenrot Stiftung gemeinsam mit der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. durchgeführt.

Autoren

Dipl.-Phys. Roger Corradini, Jahrgang 1969, studierte an der TU München technische Physik mit den Schwerpunkten „Energietechnik“ und „Halbleiterphysik“. Von 1997 bis 2001 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter und ist seit 2001 als Projekt-Manager Mitglied des Managements der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FFE) in München. Thematische Schwerpunkte liegen im Bereich der Energetischen Gebäudetechnik sowie Markt- und Lebenszyklusanalysen.

Dipl.-Ing. Michael Beer, Jahrgang 1979, studierte an der TU München Maschinenwesen mit den Schwerpunkten „Energiesysteme“ und „Verbrennungsmotoren“. Seit 2004 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der FfE mit Forschungs-Schwerpunkten im Bereich der energiesystemtechnischen Bewertung von verschiedenen Erzeugungsoptionen sowie ganzheitlichen Energie-, Emissions- und Kostenanalysen.

Dipl.-Phys. Tobias Schmid, Jahrgang 1982, studierte an der TU München Physik mit den Schwerpunkten „Computerphysik“ und „Energiewissenschaften“. Seit 2008 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der FfE mit Forschungs-Schwerpunkten im Bereich Gebäudekühlung mit Latentwärmespeichern (PCM) sowie der regionalen Energiebedarfsprognosen mit Geoinformationssystemen.

9 CO₂-Äquivalente aus GEMIS 4.9

Tabelle 9-1: CO₂-Äquivalente der Datenbank GEMIS 4.9, Werte für Vorketten und direkte Emissionen sowie Quellenangabe des Prozesses /GEMIS-01 14/

| Energieträger [g CO _{2,äq} /kWh] | 2010 | | | 2020 | | | 2030 | | |
|--|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|
| | Direkt | Vorkette | Summe | Direkt | Vorkette | Summe | Direkt | Vorkette | Summe |
| Erdgas | 234,4 | 50,6 | 284,9 | 229,2 | 38,9 | 268,2 | 224,1 | 42,2 | 266,3 |
| Heizöl | 315,9 | 57,8 | 373,7 | 312,3 | 52,5 | 364,8 | 308,8 | 49,3 | 358,1 |
| Scheitholz | 14,6 | 8,0 | 22,6 | 10,1 | 5,1 | 15,2 | 5,8 | 3,2 | 8,9 |
| Pellet | 1,8 | 24,6 | 26,4 | 1,8 | 17,7 | 19,5 | 1,8 | 12,7 | 14,5 |
| Hackschnitzel | 4,8 | 20,3 | 25,1 | 3,9 | 16,3 | 20,2 | 2,6 | 13,2 | 15,8 |
| Solarthermie | - | 24,2 | 24,2 | - | 38,5 | 38,5 | - | 34,3 | 34,3 |
| Biogas (Wärmenutzung) | 5,0 | 196,0 | 200,9 | 4,9 | 182,9 | 187,8 | 4,8 | 122,3 | 127,1 |
| Biogas (Einspeisung) | 0,9 | 131,9 | 132,8 | 0,8 | 118,5 | 119,3 | 0,8 | 78,8 | 79,6 |
| Umweltwärme (Wärmepumpen) | - | 181,6 | 181,6 | - | 113,7 | 113,7 | - | 60,9 | 60,9 |
| Abfall | 59,5 | - 24,7 | 34,8 | 59,5 | - 24,7 | 34,8 | 59,5 | - 24,7 | 34,8 |
| Heizstrom | - | 568,7 | 568,7 | - | 374,3 | 374,3 | - | 206,4 | 206,4 |
| Strom | - | 568,7 | 568,7 | - | 374,3 | 374,3 | - | 206,4 | 206,4 |

| Energieträger | Quelle GEMIS |
|---------------------------|---|
| Erdgas | Gas-Heizung-DE-2010/2020/2030 |
| Heizöl | Öl-Heizung-DE-2010/2020/2030 |
| Scheitholz | Holz-Stücke-Heizung-DE-2010/2020/2030 |
| Pellet | Holz-Pellet-EU-Heizung-2010/2020/2030 |
| Hackschnitzel | Holz-HS-Waldholz-Heizung-10 kW-2010/2020/2030 |
| Solarthermie | SolarKollektor-Flach-DE-2010/2020/2030 |
| Biogas (Wärmenutzung) | Biogas-Mais-OLUC-BHKW-500 kW 2010/2020/2030/en |
| Biogas (Einspeisung) | Aufbereitung\Biogas-Einspeisung-Mais-OLUC-gross-DE-2010/2020/2030 |
| Umweltwärme (Wärmepumpen) | El-Wärmepumpe-mono-Luft-DE-2010/2020/2030-mix |
| Abfall | Müll-HKW-DT-DE-2010-th/en |
| Heizstrom | Strom-Bonus-el-mix-DE-2010/2020/2030 |
| Strom | Strom-Bonus-el-mix-DE-2010/2020/2031 |

10 Datenauswertung Anlagen der BAFA

10.1 Wärmepumpen

In **Abbildung 10-1** sind die von 2007 bis 2013 geförderten Wärmepumpen dargestellt. Vor allem der starke Zuwachs zwischen 2008 und 2010 der Anzahl geförderter Anlagen ist bemerkenswert. **Abbildung 10-2** zeigt die aufsummierte installierte Leistung dieser geförderten Anlagen und **Abbildung 10-3** die dabei bezogenen Fördergelder, die als Zuschuss zu den Investitionskosten für die Wärmepumpen beantragt wurden.

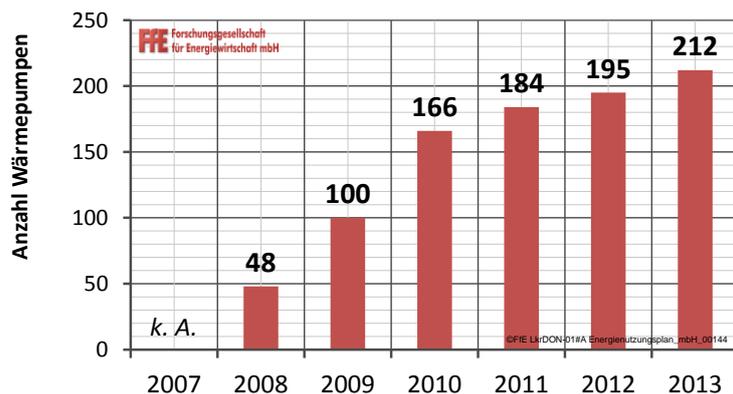


Abbildung 10-1: Kumulierte Anzahl geförderter Wärmepumpen nach BAFA, Stand 31.10.2013, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

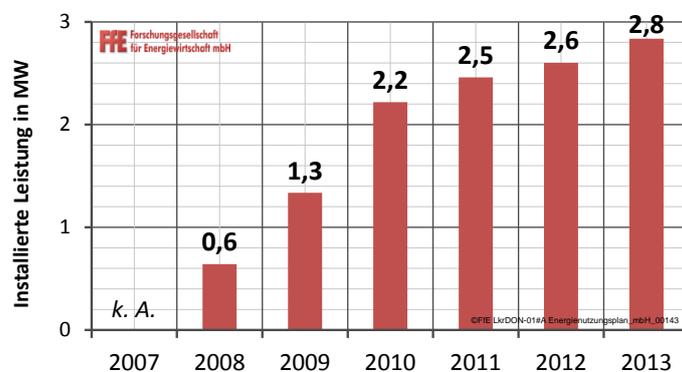


Abbildung 10-2: Kumulierte installierte Leistung der BAFA-geförderten Wärmepumpen zwischen 2007 und 2013, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

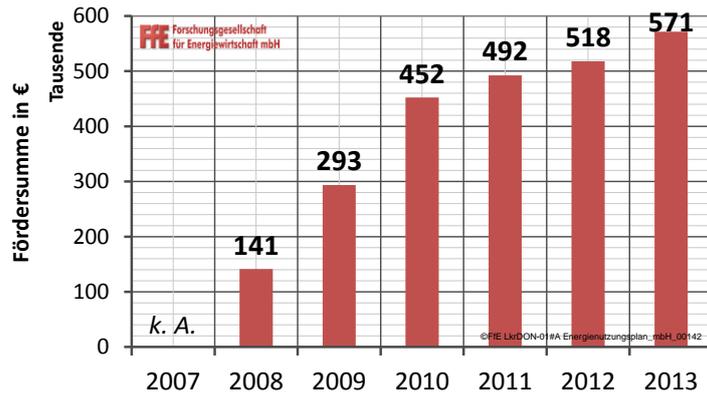


Abbildung 10-3: Kumulierte Fördersumme der geförderten Wärmepumpen nach BAFA, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

10.2 Biomasse

In **Abbildung 10-4** ist die Anzahl der geförderten Anlagen von 2007 bis 2012 dargestellt. **Abbildung 10-5** zeigt den Anstieg der installierten Leistung und **Abbildung 10-6** die entsprechenden Fördersummen. Die Aufteilung erfolgt jeweils nach Scheitholz-, Pellet- und Hackschnitzelanlagen.

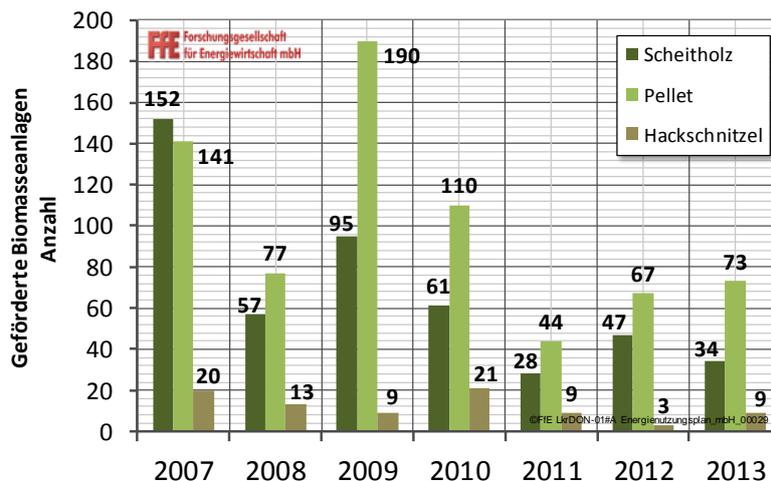


Abbildung 10-4: Anzahl der BAFA-geförderten Biomasse-Anlagen (Holz) im Zeitraum 2007 bis 2013 im Landkreis Donau-Ries, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

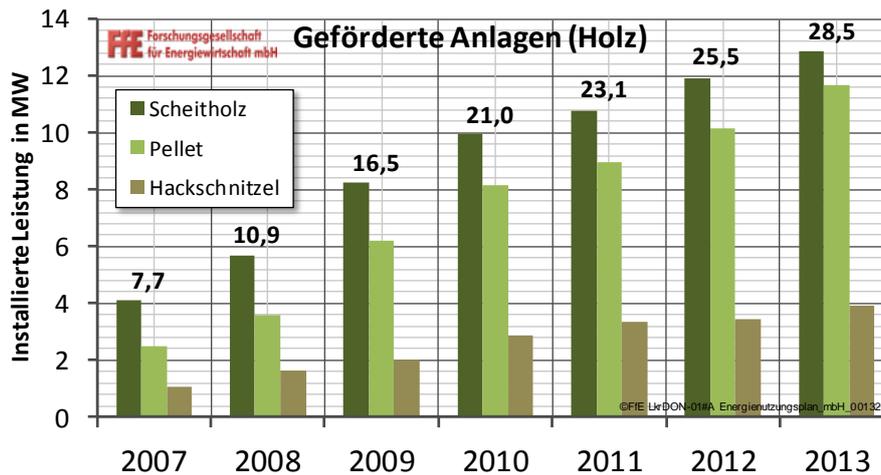


Abbildung 10-5: Kumulierte installierte Leistung der der BAFA-geförderten Biomasse-Anlagen (Holz) im Zeitraum 2007 bis 2013 im Landkreis Donau-Ries, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

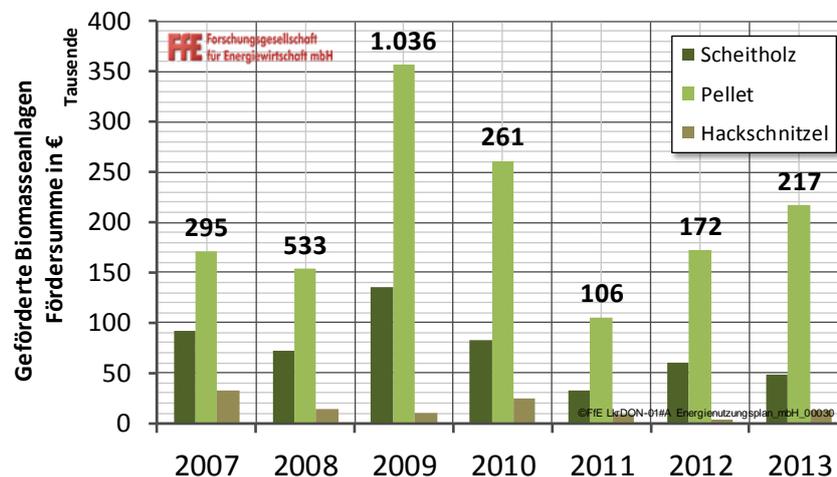


Abbildung 10-6: Fördersumme der BAFA-geförderten Biomasse-Anlagen (Holz) im Zeitraum 2007 bis 2013 im Landkreis Donau-Ries, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

10.3 Solarthermie

Im Fall der Solarkollektor-Anlagen werden seitens der BAFA nur Anzahl und Kollektorfläche in m² sowie die Fördersummen erhoben. Die installierte Leistung wurde basierend auf der Kollektorfläche rechnerisch ermittelt. In Abbildung 10-7, Abbildung 10-8, Abbildung 10-9 und **Abbildung 10-10** ist jeweils zu erkennen, dass vor allem in der Zeit von 2007 bis 2010 ein starker Zuwachs solarthermischer Anlagen stattgefunden hat, der in den vergangenen Jahren jedoch abgeflacht ist.

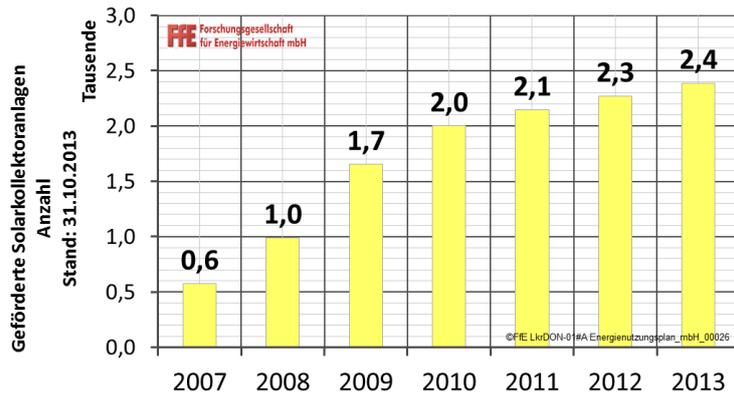


Abbildung 10-7: Kumulierte Anzahl geförderter solarthermischer Anlagen nach BAFA, Stand 31.10.2013, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

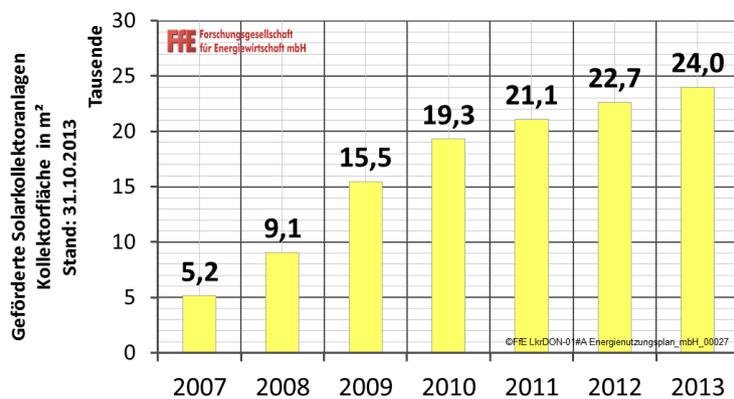


Abbildung 10-8: Kumulierte installierte Kollektorfläche der geförderten solarthermischen Anlagen nach BAFA, Stand 31.10.2013, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

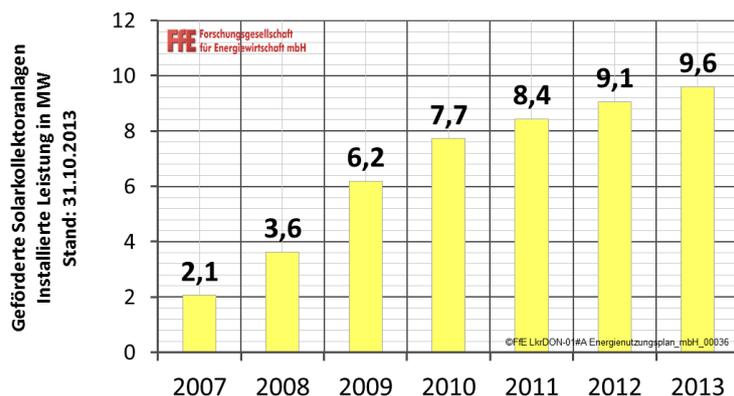


Abbildung 10-9: Kumulierte installierte Leistung der geförderten solarthermischen Anlagen nach BAFA, Stand 31.10.2013, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

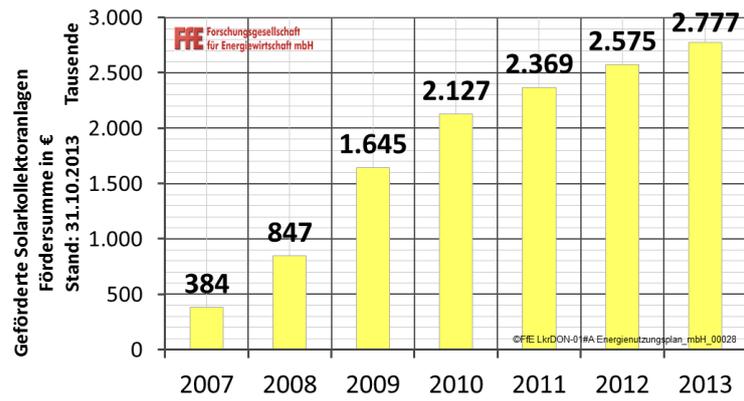


Abbildung 10-10: Kumulierte Fördersumme der geförderten solarthermischen Anlagen nach BAFA, Stand 31.10.2013, eigene Darstellung nach /BAFA-01 13/

11 Kennzahlen Strom und Wärme

| Kennzahlen Strom | Deutschland ¹ | | Bayern ² | | LK Donau-Ries | | LK München ³ | | LK Cham ⁴ | |
|--|--------------------------|------------|---------------------|------|---------------|------------|-------------------------|------------|----------------------|------|
| | 2011 | 2012 | 2012 | 2012 | 2007 | 2012 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| Einwohner (Stichtag 31.12.) ⁵ | 80.327.900 | 12.519.571 | 12.519.571 | | 130.035 | 129.939 | 323.015 | 125.504 | | |
| Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Stichtag 30.06.) ⁶ | 28.719.242 | 4.827.416 | 4.827.416 | | 46.629 | 52.256 | 175.568 | 44.840 | | |
| Stromverbrauch | 519.281 GWh | 81.964 GWh | 81.964 GWh | | 856 GWh | 930 GWh | 2.520 GWh | 649 GWh | | |
| Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch | 22 % | 32 % | 32 % | | 54 % | 87 % | 10 % | 43 % | | |
| Stromverbrauch pro Einwohner | 6.465 kWh | 6.547 kWh | 6.547 kWh | | 6.582 kWh | 7.155 kWh | 7.801 kWh | 5.171 kWh | | |
| Stromverbrauch Privater Haushalte pro Einwohner | 1.701 kWh | 1.720 kWh | 1.720 kWh | | 1.959 kWh | 2.065 kWh | 1.384 kWh | 1.195 kWh | | |
| Stromverbrauch Wirtschaft pro Soz. vers.pfl. Besch. | 12.062 kWh | 11.796 kWh | 11.796 kWh | | 12.892 kWh | 12.656 kWh | 11.802 kWh | 11.128 kWh | | |

Quellen: 1) Energiedaten - Nationale und internationale Entwicklung - Stand: 20.08.2013. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), 2013; 2) Ebert, Marcel; Voigtländer, Christoph: Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern - Prognose 2011 und 2012. München: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWiVT), 2013; 3) Karg, Ludwig; Wedler, Michael; Blaschke, Torsten; Pielniok, Denise; Sailler, Martin; von Roon, Serafin; Fieger, Christian; Steinert, Corinna: Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis München und die fünf beteiligten Gemeinden Baierbrunn, Grafelfing, Kirchheim bei München, Schäftlarn und Unterföhring. München: B.A.U.M. Consult GmbH, Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2013; 4) Steinert, Corinna; Fieger, Christian: Energienutzungsplan für den Landkreis Cham. München: Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2013; 5) Statistisches Bundesamt, Regionalstatistik; 6) Statistik der Agentur für Arbeit

| Kennzahlen Wärme | Deutschland ¹ | | Bayern ² | | LK Donau-Ries | | LK München ³ | | LK Cham ⁴ | |
|--|--------------------------|--|---------------------|--|---------------|------------|-------------------------|------------|----------------------|--|
| | 2011 | | 2012 | | 2007 | 2012 | 2010 | 2011 | | |
| Einwohner (Stichtag 31.12.) ⁵ | 80.327.900 | | 12.519.571 | | 130.035 | 129.939 | 323.015 | 125.504 | | |
| Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Stichtag 30.06.) ⁶ | 28.719.242 | | 4.827.416 | | 46.629 | 52.256 | 175.568 | 44.840 | | |
| Wärmeverbrauch | 1.300.556 GWh | | 172.439 GWh | | 2.776 GWh | 2.722 GWh | 6.660 GWh | 2.100 GWh | | |
| Anteil Erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch | 12 % | | 18 % | | 13 % | 18 % | 8 % | 27 % | | |
| Wärmeverbrauch pro Einwohner | 16.191 kWh | | 13.774 kWh | | 21.344 kWh | 20.950 kWh | 20.618 kWh | 16.733 kWh | | |
| Wärmeverbrauch Privater Haushalte pro Einwohner | 6.699 kWh | | 4.327 kWh | | 9.271 kWh | 9.278 kWh | 6.755 kWh | 8.916 kWh | | |
| Wärmeverbrauch Wirtschaft pro Soz.vers.pfl. Besch. | 26.420 kWh | | 18.126 kWh | | 33.668 kWh | 30.126 kWh | 25.551 kWh | 21.276 kWh | | |

Quellen: 1) Energiedaten - Nationale und internationale Entwicklung - Stand: 20.08.2013. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), 2013; 2) Ebert, Marcel; Voigtländer, Christoph: Ermittlung aktueller Zahlen zur Energieversorgung in Bayern - Prognose 2011 und 2012. München: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWiV7), 2013; 3) Karg, Ludwig; Wedler, Michael; Blaschke, Torsten; Pleiniok, Denise; Sailer, Martin; von Roon, Serafin; Fieger, Christian; Steinert, Corinna: Integriertes Klimaschutzkonzept für den Landkreis München und die fünf beteiligten Gemeinden Baierbrunn, Gräfelfing, Kirchheim bei München, Schäftlarn und Unterföhring. München: B.A.U.M. Consult GmbH, Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2013; 4) Steinert, Corinna; Fieger, Christian: Energienutzungsplan für den Landkreis Cham. München: Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH, 2013; 5) Statistisches Bundesamt, Regionalstatistik; 6) Statistik der Agentur für Arbeit

12 Übersicht: Beteiligung der Gemeinden

Datenlieferungszeitraum: November/Dezember 2013

| GEMEINDE | Gelieferte Daten | |
|--------------------|----------------------------|--------------|
| | Öffentliche Liegenschaften | Projektliste |
| Alerheim | ja | ja |
| Amerdingen | ja | ja |
| Asbach-Bäumenheim | ja | |
| Auhausen | ja | |
| Buchdorf | ja | ja |
| Daiting | ja | ja |
| Deiningen | ja | ja |
| Donauwörth | | |
| Ederheim | ja | ja |
| Ehingen a. Ries | ja | |
| Forheim | ja | ja |
| Fremdingen | | |
| Fünfstetten | | |
| Genderkingen | | |
| Hainsfarth | ja | |
| Harburg (Schwaben) | | |
| Hohenaltheim | ja | ja |
| Holzheim | | |
| Huisheim | | |
| Kaisheim | | |
| Maihingen | | |
| Marktoffingen | | |
| Marxheim | | |
| Megesheim | ja | |
| Mertingen | ja | ja |
| Mönchsdeggingen | ja | ja |
| Möttingen | ja | ja |
| Monheim | ja | ja |
| Münster | | |
| Munningen | ja | |
| Niederschönenfeld | | |
| Nördlingen | ja | |
| Oberndorf a. Lech | ja | ja |
| Oettingen i. Bay. | ja | ja |
| Otting | | |
| Rain | | |
| Reimlingen | ja | ja |
| Rögling | ja | ja |
| Tagmersheim | ja | ja |
| Tapfheim | | |
| Wallerstein | ja | ja |
| Wechingen | ja | ja |
| Wemding | | ja |
| Wolfersstadt | | |

13 Projekte der Gemeinden

Nachfolgend sind energierelevante Projekte der Gemeinden aufgeführt, die entweder schon umgesetzt wurden oder in Planung sind. Es sind nur jene Gemeinden aufgeführt, die entsprechende Daten geliefert haben. Vielen Dank an dieser Stelle für die aktive Unterstützung!

Die Aufstellung soll den Beginn einer Datenbasis darstellen, damit sich die Gemeinden untereinander bei ähnlichen Projekten unterstützen bzw. sich über relevante Kontakte und mögliche Umsetzungsprobleme austauschen können.

| Gemeinde | Projekte/ Maßnahmen - abgeschlossen | Projekte/ Maßnahmen - in Planung/in der Umsetzung | Mitglied der Energie-Allianz | Energiekonzept (o.ä.) vorhanden |
|--------------------|---|---|------------------------------|--|
| Amerdingen | energetische Sanierung Grundschule Amerdingen | | Ja | |
| Asbach-Bäumenheim | energetische Sanierung Schulsporteinrichtung | | | |
| Auhausen | neue Isolierfenster Gemeindekanzlei, neue Isolierfenster und Dachsanierung mit Dämmung im ehem. Schulhaus | | | |
| Buchdorf | energetische Sanierung Kiga | | | |
| Daiting | PV Bauhof und Kühlhaus | | | |
| Deiningen | | energetische Sanierung Kindertagesstätte | Ja | |
| Donauwörth | energetische Sanierung Sebastian Frank Schule energetische Sanierung Ludwig-Bölkow Berufsschule Anschluss mehrerer Gebäude an Gebäudeleitsystem | geplanter Bau einer Hackschnitzelanlage zur Versorgung der Mangoldschule, das BRK und Mädchenrealschule KWK fürs Spindeltal, Fernwärme für VHS, Kommandantenhaus und PHH geplant | Ja | ja, IKK ¹ |
| Ederheim | Hackschnitzelanlage für Schule, Kindergarten und Mehrzweckhalle | | Ja | |
| Ehingen a. Ries | Hackschnitzelanlage Gemeindevereinszentrum Ehingen | | Ja | |
| Fremdingen | | | | ILEK ³ |
| Hänsfarth | | Nahwärmenetz Steinhart | | |
| Harburg (Schwaben) | | | Ja | |
| Kaisheim | energetische Sanierung Abt-Ulrich Förderschule | | | |
| Maihingen | | | | ILEK ³ , gemeinsames Energiekonzept wird angestrebt |
| Marktoffingen | energetische Sanierung Kindergarten | | | ILEK ³ , gemeinsames Energiekonzept wird angestrebt |
| Meigesheim | | | | |
| Mertingen | energetische Versorgung durch Hackschnitzelanlage Antonius-von-Streichele Grundschule Reststoffverwertungsanlage aus Wildkräutern 2006 wurde eine zentrale Hackschnitzelheizung zur Versorgung der umliegenden öffentlichen Gebäude (Schule, Kindergarten, Haus der Vereine, Turnhalle und Alte Schule=Verwaltungsgebäude Zott) in Betrieb genommen. 2012 wurde diese zentrale Hackschnitzelheizung an ein privates Fernwärmenetz angeschlossen und damit überwiegend Biogas-Fernwärme bezogen. Die Hackschnitzelkessel wurden zu Pelletskesseln umgebaut und dienen als Spitzenlastkesseln zur Fernwärmeunterstützung. Neubau Kinderkrippe Mertingen: Die Heizung der Kinderkrippe wird mit einer Grundwasserwärmepumpe betrieben 2011 PV-Anlage zur Eigenstromerzeugung für die Grundschule: rd. 70 % des erzeugten Stroms wird in der Schule direkt verbraucht | | Ja | |

| Gemeinde | Projekte/ Maßnahmen - abgeschlossen | Projekte/ Maßnahmen - in Planung/in der Umsetzung | Mitglied der Energie-Allianz | Energiekonzept (o.ä.) vorhanden |
|-------------------|---|--|------------------------------|---|
| Möttingen | energetische Sanierung Kindergarten App. Jugendhaus Fenstererneuerung Enk. Jugendhaus, Dachisolierung Erneuerung Straßenbeleuchtung ~ 150 L. Bauhofdach Photovoltaikanlage 20 KW Balgh. Jugendhaus Fenstererneuerung, Dachisolierung, Umstellung von Elektroheizung auf Erdgas | Biogasanlage genehmigt Erneuerung Straßenbeleuchtung LED Kläranlagendach PV 30 KW (größtenteils Eigenverbr.) | Ja | |
| Monheim | energetische Sanierung Kindergarten Hackschnitzelanlage für Schule, Hallenbad und Mehrzweckhalle Generalsanierung Grund- und Mittelschule Rathaus: Fensteraustausch und Dämmung oberste Geschossdecke | geplanter Bau eines Nahwärmenetzes für die städtischen und kirchlichen Gebäude in der Kernstadt mit KWK (BHKW in der Schule) | | |
| Münster | Energetische Sanierung Gemeindehaus mit neuer Zentralheizung Erdgas Versorgung Feuerwehrhaus, Rathaus und Bauhof über Hackschnitzelanlage Bauhof PV-Anlage mit 48,6 kW Gut Hemerten (Schloß, Wohngebäude): Versorgung über private Hackschnitzelanlage | Neubau Kindergarten mit Anschluss an Gemeindezentrum und der vorhandenen Hackschnitzelanlage interkommunales Vorhaben einer Windkraftanlage | Ja | |
| Munningen | Anschluss Kindergarten Munningen an Nahwärmenetz, energetische Fenster Kindergarten und Kanzlei Schwörshem | Anschluss Feuerwehrhaus, Kindergarten/Gemeindekanzlei, Hausbesitz Gemeinde Schwörshem an Nahwärmenetz | | |
| Nördlingen | energetische Sanierung Grundschule Kunterbunt Bau des neuen Freibades als Solarbad Bau einer Hackschnitzelanlage zur Wärmeversorgung von 3 Schulen, einer Turnhalle und dem Hallenbad energetische Sanierung der Mittelschule und der Hans-Schäufelin-Grundschule mit Kinderhort in der Squindostraße (Versorgung über Hackschnitzelanlage) Bezug von Ökostrom; Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED | Umstellung der Beleuchtung der städtischen Turnhallen auf LED Vermietung von städtischen Dächern für die Montage von Photovoltaikanlagen | Ja | ja, IKK ¹ |
| Oettingen i. Bay. | Kommunales Energiemanagement für Rathaus und Heimatmuseum Einbau BHKW zur Verwertung von Klärgas für Heizung und Strom Kläranlage Private Nahwärmeversorgung durch Biogasanlagen in den Stadtteilen Lehmingen u. Niederhofen | Privates Nahwärmenetz zur Versorgung Grund- u. Mittelschule, Turnhalle, private Abnehmer | | Kommunales Energiemanagement |
| Reimlingen | | | Ja | |
| Rögling | 2 PV Gemeindehaus | Nadlerhaus mit Gemeindezentrum Pelletheizung | | |
| Tagmersheim | Freibad PV Gemeindehaus Pelletsheizung | | | |
| Tapfheim | | Energieeinsparkonzept IfE | Ja | Ja |
| Wallerstein | energetische Sanierung Rathaus energetische Sanierung Maria Ward Schule energetische Sanierung Verbandsschule | | Ja | ja, Energiekonzept gefördert durch ALE Schwaben (ähnlich ENP ²) |
| Wechingen | | | | |
| Wemding | Ersatzneubau der Grundschule an der Mittelschule Ersatzneubau Grunschulturnhalle Neubau Hackschnitzelheizung für Mittelschule und Grunschulturnhalle | Erneuerung der Straßenbeleuchtung mit LED-Technik Generalsanierung der Mittelschule | | |

1) Integriertes Klimaschutzkonzept (gefördert über Jülich)

2) Energienutzungsplan (gefördert über Bayer. Wirtschaftsministerium)

3) Integriertes Ländliches Entwicklungskonzept (gefördert durch das Amt für Ländliche Entwicklung)

14 Annahmen zur Berechnung der Ziel-Vorschläge

| Annahmen der Ziel-Vorschläge | Ziel 1 | | | Ziel 2 | | | Ziel 3 | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| | 2030 | 2050 | 2030 | 2030 | 2050 | 2030 | 2050 | 2030 | 2050 |
| Stromverbrauch | leichter Anstieg (auf Basis historischer Entwicklung) wird kompensiert durch bessere Technik/Effizienz > Verbrauch bleibt gleich | leichter Anstieg (auf Basis historischer Entwicklung) wird kompensiert durch bessere Technik/Effizienz > Verbrauch bleibt gleich | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (konservative Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (konservative Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (konservative Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | Rückgang durch bestverfügbare Technik & bewusstere und sparsamere Nutzung | Rückgang durch bestverfügbare Technik & bewusstere und sparsamere Nutzung | Rückgang durch bestverfügbare Technik & bewusstere und sparsamere Nutzung | Rückgang durch bestverfügbare Technik & bewusstere und sparsamere Nutzung |
| Wärmeverbrauch | leichter Rückgang aufgrund durchschnittlicher Sanierungsquote ~1 % | leichter Rückgang aufgrund durchschnittlicher Sanierungsquote ~1 % | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (konservative Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (konservative Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (konservative Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | Rückgang durch Verdoppelung der Sanierungsquote nach Neubauvorgabe |
| Erneuerbare Energien | | | | | | | | | |
| Biogas (Wärme) | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau | Zubau geplanter Anlagen (Stand 2013) > danach kein weiterer Zubau |
| Biomasse & KWK (Strom) | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 |
| Energetische Abfallverwertung | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 |
| Energetische Holznutzung | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 | in etwa gleichbleibend seit 2012 |
| Kurzumtrieblantagen (KUP) | Ausbau entsprechend Historie | Ausbau entsprechend Historie | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | Ca. Verdoppelung des Ziel-Szenario 1 |
| Photovoltaik | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | Ausbau entsprechend DLRLeitstudie 2004 /DLR-01 04/ | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Ist-Zustand und 2050 | Maximaler Ausbau unter Berücksichtigung der benötigten Dachflächen für Solarthermie |
| Solarthermie | Ausbau entsprechend Historie | Ausbau entsprechend Historie | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | Ca. Verdoppelung des Ziel-Szenario 1 |
| Wärmepumpen | Ausbau entsprechend Historie | Ausbau entsprechend Historie | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | mittlere, realistische Zielerreichung zwischen Szenario 1 (historische Entwicklung) und 3 (optimistische Entwicklung) | Ca. Verdoppelung des Ziel-Szenario 1 |
| Wasserkraft (inkl. Großanl.) | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung | Ertragssteigerung von ~2% seit 2012 > danach keine weitere Steigerung |
| Windkraft | Zubau von 6 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 30 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 20 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 20 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 50 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 35 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 100 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 100 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden | Zubau von 100 Anlagen (à 3 MW) bei 1.800 Volllaststunden |

15 Maßnahmenideen aus dem Workshop

Maßnahmenprofile – erstellt im Rahmen des Workshops vom 28.01.2014 in Donauwörth

| Maßnahmentitel | Situation/ Probleme | Ziele | Erste Schritte zur Umsetzung | Verantwortliche | Partner | Rolle der Kommune |
|---|--|--|---|---|---|---|
| kleinere Maßnahmen und Fördermöglichkeiten | Hemmschwelle bei der Umsetzung kleinerer Maßnahmen (Pumpenaustausch, Kühlschrank, Beleuchtung) Fehlende Kenntnis von Fördermöglichkeiten (regional, bundesweit) | Verbesserung des Informationsflusses bzgl. Fördermöglichkeiten und Energieeinsparung | Energieeinsparfaltblatt des Landkreises mit Einsparmöglichkeiten, Förderprogrammen, Angeboten zur Energieberatung | Landratsamt | Kommunen, Energieberater, Handwerker | Sicherung der regelmäßigen Verteilung |
| Effizienz-Netzwerke mittels Energie-stammtisch oder gefördertes, professionelles Netzwerk | Thema Energie in das Gewerbe und in den KMU-/Industrie-Sektor bringen | Sensibilisierung der Wirtschaft für Energieeffizienz Gründung eines Energie-Stammtisches/ Netzwerks (LEEN) | Interessierte Teilnehmer finden Räumlichkeit für Startveranstaltung Förderprogramme für Unternehmen zusammentragen | Landratsamt/ Teilnehmer Workshop | Energieallianz und Partner, IHK, FfE, Erdgas Schwaben, Airbus Helicopters | Offizieller Start der Maßnahme, Organisation der Startveranstaltung |
| Energieeinsparung im Gewerbe-/ Handwerksbetrieb (KMU) | Zu wenig Bewusstsein und Zeit der Betriebe über den Energieverbrauch | Energieeinsparung/-effizienz, Ist-Zustandsanalyse --> Maßnahmen aufzeigen --> Wirtschaftlichkeit --> Prioritäten der Maßnahmen | Vorträge durch IHK, HWK, etc. mit Best-Practice-Beispielen | Bettina Höhenberger-Scherer | | Bewirtung, Koordination, Moderation |
| Prüfung der regenerativen Beheizung der öffentlichen Gebäude auf ihre Wirtschaftlichkeit | Viele veraltete Heizsysteme Einsatz fossiler Energieträger hohe Heizkosten | Energie- und Kosteneinsparung Imagegewinn Kommune als Vorbild | Geeignete Gebäude auf Basis der Verbrauchsdaten für das Energiekonzept finden Bestimmung der möglichen regenerativen Heizsysteme | (Landkreis) | AELF Nördlingen als begleitender Berater | Motivation der Gemeinden Vorreiterrolle |
| PV - 1000 Dächer-Projekt | GE-PV wird erhöht Eigenverbrauchssteigerung auf > 60 % | Stromeinsparung Wärme evtl. mit PV-Strom erzeugen Energetische Unabhängigkeit | (Start: 1. Quartal 2014, Umsetzung: 2. Quartal 2014) | Kommunen, Städte | Solarbetreiber, Varta/ TCW | Aufforderung der Gemeinden und Städten, einen Teil der gesparten Gelder durch die Kreisumlagesenkung in Projekte zu stecken |
| Wir sind Donau-Ries - Wir "erneuern" Energie oder in erneuerbare Energie | Verbesserung des Informationsflusses, Aufgliederung des Energieeinsparpotenzials | Informieren der Bürger über Fördermöglichkeiten und Einsparpotenziale im Energiesektor Wirtschaftliche Darstellung anhand von Leuchtturmprojekten | Diskussionsrunde in der Energieallianz | Landratsamt-Regionalmanager mit Ausstellungsverfirmen | Biogasverband, Elektrohandel-/ PV-Firmen, Wasserkraftbetreiber | Organisation und Öffentlichkeitsarbeit über Broschüren, Internet und Ausstellungen |
| Virtuelles Kraftwerk Donau-Ries | Geregelte Stromverteilung und Strombereitstellung im erneuerbaren Energie-Mix, Vermeidung der Stromtrassen von Nord- nach Süddeutschland | Grundlastabdeckung durch PV, Wind und Wasser --> Regelung des Netzes durch Biogas-Strom | Speicherbarer Strom durch P2G --> Gasspeicherung Regelung des Stromes durch virtuelles Kraftwerk im Landkreis | Energieallianz Landkreis | Biogasfachverband virtuelles Kraftwerk über Next, SWM oder LEW | |
| Bewegungs-/ Schwingungsenergie nutzbar machen | Bisher ungenutzte Energie, die die Menschen freisetzen, nutzbar machen | Bisher ungenutzte Energie, die die Menschen freisetzen, nutzbar machen | Umbau von Brücken im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen Bürger über diese Potenziale informieren Bewusstmachen der freiwerdenden Energie durch den Menschen | Landkreis --> Kreisstraßen Bund --> Autobahnen | Gewerbe, Private | Aufklärung der Bürger Durchführung/ Umsetzung von Pilotprojekten Prüfen der technischen Machbarkeit |
| Landkreis-Windrad | Strom erzeugen auch wenn die Sonne nicht scheint | Stromerzeugung & Wohlstand | Firma mit Erfahrung beauftragen | Marianne Ach | Herr Berner aus Marxheim | Übernahme der Planungskosten, die bereits im Haushalt eingestellt sind |

16 Bewertungsmatrix aller Maßnahmen

Zusammenfassung (Kurztabelle)

| Maßnahmen / Maßnahmenpakete | Fachliche Gesamtbewertung |
|--|---------------------------|
| Weiterführung erfolgreicher Projekte (7 Einzelprojekte*) | 10,3 |
| Informations-Kampagne "Energie sparen" über 3 Jahre (8 Einzelmaßnahmen*) | 8,0 |
| Etablierung eines Netzwerks für Gewerbe und Industrie (3 Einzelmaßnahmen*) | 9,7 |
| Ausbau der Vorbildfunktion des Landkreises bzw. der kreiseigenen Liegenschaften (5 Einzelmaßnahmen*) | 7,8 |
| Darstellung des Landkreises Donau-Ries als "Biogas-Region" | 7,0 |
| Gründung einer Energiegenossenschaft | 9,3 |
| Einrichtung eines Virtuellen Kraftwerks | 7,5 |
| Nutzung von Bewegungs- und Schwingungsenergie | 5,5 |
| Errichtung eines Landkreis-Windrads | 7,5 |
| Einführung eines Klima-Sparbuchs für den Landkreis Donau-Ries | 8,5 |
| Erstellung eines Solardachkatasters | 9,5 |
| Photovoltaik - 1000-Dächer-Projekt (Hauspeicher) | 9,0 |
| Übernahme der Ergebnisdaten des ENP in das Landkreis-GIS | 11,0 |
| Einstellung eines Klimaschutzmanagers | 10,0 |

*Durchschnittspunktezahl aus den Einzelmaßnahmen

Ausführliche Bewertungsmatrix (siehe nachfolgende Seiten)

| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (FfE) | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|-----------------------------------|---|--|------|
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Grobkostenschätzung | | | | Fördermöglichkeiten/ Sponsoren | Verantwortliche | Fachliche Bewertung (Wirkung) 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte | Σ |
| | | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beteiligungen | Aufwand Landkreis Personalkosten | Aufwand Partner | Personalkosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | | | | |
| Maßnahmenideen von Stabsstelle Kreisentwicklung, Workshop Energie-Allianz, FfE | wenn möglich wurden verwandte Themen zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst | | | | | | | | |
| | Netzwerk Energie-Allianz Donau-Ries: Fortführung und Erweiterung des Netzwerks | gering | > Akquise und offizielle Aufnahme neuer Partner > Organisation > Vorbereitung, Durchführung von Treffen | 5 | > weitere Teilnahme an Treffen > Teilnahme an Kooperationsprojekten | keine | Landkreis, Stabsstelle Kreisentwicklung, Partner der Energie-Allianz | 6 | 11,5 |
| | Energie-Forum: Weiterführung der regelmäßigen Treffen (2x pro Jahr) des Energie-Forums | gering | > Organisation > Vorbereitung, Durchführung von Treffen | 5 | > weitere Teilnahme an Treffen | keine | Landkreis, Stabsstelle Kreisentwicklung, Partner des Energie-Forum | 6 | 11,5 |
| | Weitere Integration der Gemeinden in die Energie-Allianz, Aufnahme neuer Mitglieder | gering | > Akquise von Gemeinden | 5 | > Networking > Kontaktvermittlung | keine | Landkreis, Stabsstelle Kreisentwicklung | 4 | 9,5 |
| Weiterführung erfolgreicher Projekte | Weiterführung der Beratung der Gemeinden bei der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED | > VERGABE: Informationsmaterial, z.B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000 € | 5 | > Prüfung der Möglichkeiten > Beratung der Gemeinden | > ggf. Bereitstellung von Informationen/ Beispielen aus der Praxis | keine | Landkreis Tiefbauverwaltung | 5 | 10,0 |
| | Energieberatung: Weiterführung des bisher erfolgreichen Angebots zur Energieberatung: "Kooperation Energie-Beratung" (Zielgruppen: Einzelhaushalte, Hausverwaltungen oder Hausmeister, Städte und Gemeinden) | > VERGABE: Informationsmaterial, z.B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000 € | 5 | > Organisation von und Teilnahme an Runden Tischen > Terminvergabe > Ganzjährige Beratung > Auswertung der Beratungstermine | > Durchführung der Beratungen > Teilnahme an Runden Tischen > Datenlieferung (z.B. für Flyer) | keine | Landkreis, Stabsstelle Kreisentwicklung, Partner der Energieberatungs-Kooperation | 6 | 10,5 |
| | Erneute Durch- bzw. Fortführung des Öko-Audits (wurde bereits vor einigen Jahren durchgeführt aber nicht mehr fortgeführt) | > VERGABE: je nach Umfang/Aufwand | 4,5 | > Organisation | | keine | Landkreis | 4 | 8,3 |
| | Fortschreibung der Energiedatenenerhebung zur Zielkontrolle: jährliche Erhebung und Analyse/Auswertung der Stromdaten, 3-5-jährige Erhebung der Wärmedaten und Gesamtbilanz Energie | > VERGABE: Erhebung und Auswertung der Stromdaten: 4.000 - 5.000 € > VERGABE: Erhebung und Auswertung der Wärmedaten & Gesamtbilanz Energie: 7.000 - 8.000 € | 4,5 | > Organisation | > fachliche Begleitung > Datenbereitstellung | keine | Landkreis, Partner der Energie-Allianz | 6 | 10,8 |

| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (FfE) | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|--|--|------|-----|
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Grobkostenschätzung | | | | Fördermöglichkeiten/ Sponsoren | Verantwortliche | Fachliche Bewertung (Wirkung) 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte | Σ | |
| | | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beauftragungen | Aufwand Landkreis Personalkosten | Aufwand Partner | Personal- Kosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | | | | | |
| Informations-Kampagne "Energie sparen im Landkreis Donau-Ries" über 3 Jahre | Beteiligung an der Kampagne "Die Hauswende"- Veranstaltung eines Vortragstages | Kampagne/B.A.U.M.: > Inhaltliche Organisation/ Referenten: 0 € (Kosten trägt Kampagne) | > Kooperation mit B.A.U.M. > Organisation Pressegespräch > Bereitstellung von Räumlichkeiten und Catering | 6 | 4,5 | gefördert im Rahmen der Kampagne "Die Hauswende" (Bundesförderung/ Kampagne der DENA) | Fr. Ann-Cathrin Borsch (B.A.U.M. Consult), Heike Burkhardt (Landkreis) | 4 | 9,3 | |
| | Informationsangebot zu kleineren Maßnahmen (z. B. Pumpentausch, Kühlschrantausch, Beleuchtung) - z. B. über Gemeindeblätter, Homepages, eigene Flyer, zusammen mit Strom-/Gasabrechnung | > VERGABE: Kaminkehrer/Energieberater/externe DL zur Generierung von Inhalten: Kosten nach Aufwand > VERGABE: Informationsmaterial, z. B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000€ | > Organisation > Integration in Gemeindeblätter/ Amtsblätter/ Homepage | > Generierung von Inhalten/ keine | 4 | keine | Landkreis, Kaminkehrer & Energieberater | 4 | 8,0 | |
| | Verbesserung des Informationsflusses (z. B. Wissensbündelung, Bekanntmachung existierender Angebote) - z. B. über Homepages oder "Energieecken" in den Rathäusern/Bürgerhäusern | gering | > Organisation > Durchführung > Integration in Gemeindeblätter/ Amtsblätter/ Homepages *) | > Generierung von Inhalten/ Materialien | 6 | 4 | keine | 5 | 10,0 | |
| | Energie-Messe auf Landkreis-Ebene, evtl. integriert in die Donau-Ries Ausstellung | > Raummiete > Standmieten > Informationsmaterial, Agentur/Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000€ | > Organisation (unterschiedlicher Aufwand bedingt durch Umsetzungskonzept) > Veranstaltungsdurchführung | > Beitrag durch Standaufstellung auf der Energiemesse | 4,5 | 3 | keine | Landkreis, Partner der Energie-Allianz, Kommunen des Landkreises | 2 | 5,8 |
| | Erhebung und Darstellung von Vorzeige-Projekten der Gemeinden des Lkr. Donau-Ries (Ansatzpunkt: Projektsammlung der Gemeinden aus ENP) | > Erstellung der Homepage/Webdesign: ~1.000-3.000 € > VERGABE: Auswahl/inhaltliche Zusammenstellung relevanter Projekte: ~10.000 - 15.000 € (je nach Umfang/Anzahl der Projekte) | > Organisation > Pflege/ Aktualisierung/ Ergänzung der Inhalte der Plattform (Content Management) *) | > Kontaktvermittlung für relevante Projekte | 4 | 5 | keine | 3 | 7,5 | |

| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (FfE) | | | | | | Fachliche Bewertung (Wirkung) | Σ |
|--|---|---|--|---|--|---|---|--|------|
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Grobkostenschätzung | | | | | | Verantwortliche | Σ |
| | | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beauftragungen | Sachkosten Landkreis: 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte | Aufwand Landkreis Personalkosten | Personalkosten Landkreis: 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte | Aufwand Partner | Fördermöglichkeiten/ Sponsoren | | |
| Maßnahmenideen von Stabsstelle Kreisentwicklung, Workshop Energie-Allianz, FfE | Kinder und Jugendliche aktiv für den Klimaschutz - Aktionen an Schulen | > Externer DL: Durchführung von Schulaktionen > Informationsmaterial, z.B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000€ | 4 | > Organisation | 5 | keine | Landkreis, Partner der Energie-Allianz, Kommunen des Landkreises | 3 | 7,5 |
| Informations-Kampagne "Energie sparen im Landkreis Donau-Ries" über 3 Jahre | Durchführung von Schulungen zum Thema Energieeinsparung/Energieeffizienz für Hausmeister und Mitarbeiter der Gemeinden | > ggf. Anmietung von Räumlichkeiten > VERGABE: Informationsmaterial, z.B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000 € | 5 | > Erarbeitung eines Schulungskonzepts > Terminvergabe > Organisation und Durchführung der Schulungen | 4 | keine | Landkreis, Stabsstelle Kreisentwicklung, Partner der Energieberatungs-kooperation | 6 | 10,5 |
| | Informationsblatt "Geld verdienen mit Abwärme" - Erläuterung der Nutzungsmöglichkeiten des Energie-Atlas Bayern zur Eintragung von Wärmequellen und -senken | > Informationsmaterial, z.B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000€ | 5 | > Organisation > Integration in Gemeindeblätter/ Amtsblätter/ Homepage | 4 | keine | Landkreis, Partner der Energie-Allianz, Kommunen des Landkreises | 1 | 5,5 |
| Etablierung eines Netzwerks für Gewerbe und Industrie zur Sensibilisierung für das Thema Energie und zum Austausch über erfolgreiche Maßnahmen | Netzwerk in Form eines/mehrerer Energiestammtschi/e (Zielgruppe: v.a. kleine und mittlere Unternehmen - KMU) | gering | 6 | > Organisation (Telefonate, Lokalität etc.) > regelmäßige Teilnahme an Stammtischen | 4 | keine | | 3 | 8,0 |
| | Professionelles Netzwerk (Mach's richtig: Energieeffizient - Marie*) für Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU) | > VERGABE: Gesamtkosten (über 3 Jahre, bei 10 Betrieben, LRA/IHK als Netzwerkkträger): ~ 170.000 € davon: - Förderung durch Bund: 24.000 €; - Netzwerkkträger (Landkreis, IHK): 60.000 € (20.000 € pro Jahr) ; - Teilnehmender Betrieb: jeweils 3.000 € (1.000 € pro Jahr); - Förderung durch KfW pro Betrieb: jeweils 4.800 € | 4 | > Akquise von Betrieben/Netzwerkteilnehmern (Anfangsphase) > Organisation (Telefonate, Networking) > Teilnahme an regelmäßigen Netzwerktreffen (3 pro Jahr, jeweils halbtägig) (*) | 4 | > Hilfe bei der Akquise von Betrieben/Netzwerkteilnehmern > Kontaktvermittlung > ggf. Teilnahme am Netzwerk > IHK: ggf. Funktion als Netzwerkkträger | KfW: Initiative Energieeffizienz im Mittelstand (für KMU) - maximale Fördersumme: 4.800 € pro Betrieb | Landkreis, Partner der Energie-Allianz, IHK, HWK | 6 |
| | Professionelles Netzwerk (Lernendes Energieeffizienz-Netzwerk - LEEN*) für Großbetriebe | > Gesamtkosten (über 3 Jahre, bei 10 Betrieben, LRA als Netzwerkkträger): ~240.000 € entspricht: - 8.000 € pro Betrieb und Jahr, - Kosten für Netzwerkkträger (Landkreis, IHK): 0 € (grundsätzlich kann die Aufteilung der Kosten zwischen Netzwerkkträger und Betrieben beliebig erfolgen) | 6 | > Akquise von Betrieben (Anfangsphase) > Organisation (Telefonate, Networking) > Teilnahme an regelmäßigen Netzwerktreffen (4 pro Jahr, jeweils halbtägig) (*) | 4 | > Hilfe bei der Akquise von Betrieben > Kontaktvermittlung > ggf. Teilnahme am Netzwerk | | 6 | 11,0 |

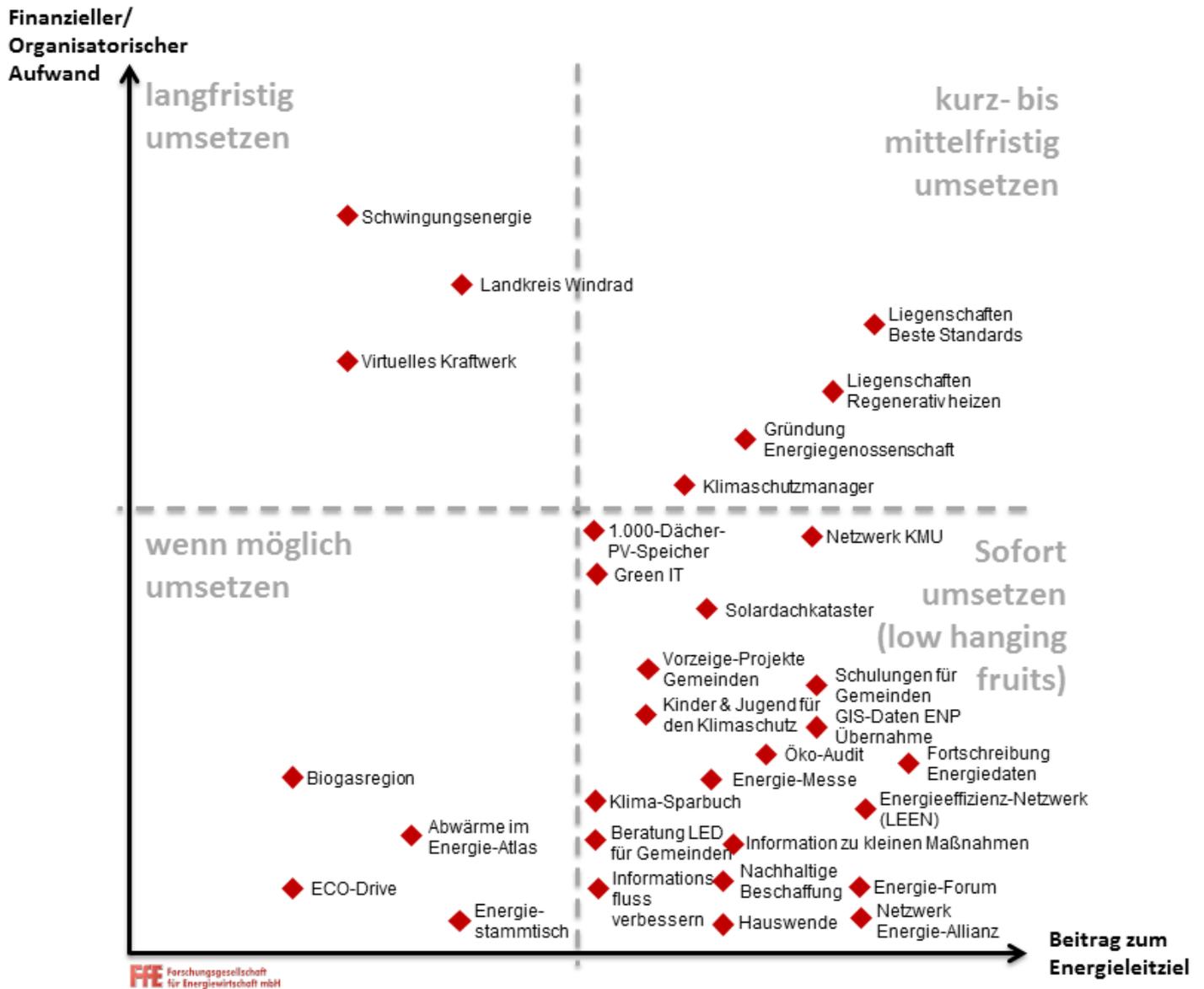
| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (FfE) | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|----------------------|-------------------------------------|
| | | Grobkostenschätzung | | | | Fördermöglich- keiten/ Sponsoren | Verant- wortliche | Fachliche Bewertung (Wirkung) |
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beauftragungen | Sachkosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | Aufwand Landkreis Personalkosten | Personal- kosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | | | |
| Maßnahmenideen von Stabsstelle Kreisentwicklung, Workshop Energie- Allianz, FfE | wenn möglich wurden verwandte Themen zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst | Externer DJ/Ingenieurbüro/Gutachter: > VERGABE: Kosten für Prüfung pro Liegenschaft: 10.000 - 12.000 € | 4 | > Organisation > Ausschreibung | 5 | > ggf. fachliche Begleitung der Prüfung | 5 | 9,5 |
| Ausbau der Vorbildfunktion des Landkreises bzw. der kreiseigenen Liegenschaften | Prüfung regenerativer Beheizungsmöglichkeiten bei landkreiseigenen Gebäuden (Wirtschaftlichkeit und Möglichkeiten für den Einsatz regenerativer Energieträger) | > Kosten für jeweilige Umsetzung: nach Aufwand | 2 | > Organisation > Ausschreibung | 3 | > ggf. fachliche Begleitung der Umsetzung | 4 | 6,5 |
| | Verbesserung der nachhaltigen Beschaffung, z. B. - Integration von Nachhaltigkeitskriterien bei Vergabeprozessen/Ausschreibungen - Verpflichtung auf Umwelt-Standards bei Neuanschaffungen von PC, Druckern, Büromöbel etc. (Hinterlegung im internen Online-Shop) - Integration weiterer Kriterien, z. B. die Vermeidung der Beschaffung von Produkten aus Kinderarbeit | gering | > Prüfung der Möglichkeiten > Dokumentation > Einbindung in die Verwaltungsabläufe > Durchsetzung der Einhaltung der Standards | 6 | 3 | 3 | keine | 3 |
| Darstellung des Landkreises Donau-Ries als "Biogas-Region" | Maßnahmen im Bereich Green IT, z.B. - Energieeinsparung in Rechenzentren (z. B. durch Klimatisierung, Abwärme-Nutzung, Materialeffizienz) - Optimierung von Arbeitsplätzen (z. B. durch den Austausch von PC- durch Notebook-Arbeitsplätze) | > Kosten für jeweilige Umsetzung (z. B. für neue Server); nach Aufwand | 4 | > Prüfung der Möglichkeiten (Dokumentation) (*) | 5 | keine | 4 | 8,5 |
| | Mitarbeiter-Schulung mit ECO-Drive (Fortführung der Schulungen) | > Kosten für Referenten/Schulungsleitung | 5 | > Organisation | 5 | keine | 2 | 7,0 |
| | Aufklärungsaktion zum Thema Biogas (Öffentlichkeitsarbeit) | > Informationsmaterial, z.B. für Flyer-Druck: Agentur/ Kreativleistung+ Ausschreibung+ Personal: 1.000 - 5.000€ > Kosten für Referenten/ Projektleitung | 5 | > Organisation | 5 | keine | 2 | 7,0 |

| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (FfE) | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|--|---|
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Grobkostenschätzung | | | | Fördermöglichkeiten/ Sponsoren | Verantwortliche | Fachliche Bewertung (Wirkung) 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte |
| | | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beteiligungen | Aufwand Landkreis Personalkosten | Aufwand Partner | Personal- Kosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | | | |
| Maßnahmenideen von Stabsstelle Kreisentwicklung, Workshop Energie-Allianz, FfE | Gründung einer Energiegenossenschaft zur finanziellen Beteiligung von Bürgern an Energieprojekten | <p>Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beteiligungen</p> <p>> VERGABE: Beratung durch Projektentwickler: nach Aufwand</p> <p>> Betritt zu einem Genossenschaftsverband & Kosten einer Gründungsprüfung</p> <p>> Erarbeitung einer Satzung & Bestimmung und Besetzung der Gremien (Vorstand, Aufsichtsrat, Generalversammlung)</p> <p>> Erstellung eines Business- oder Geschäftsplans</p> <p>> Offizielle Gründung der Genossenschaft</p> <p>> Aufgabenverteilung (Projektkonzepte, Planung, Umsetzung, Anlagenbetreuung, Verwaltung, Finanz- / Rechnungswesen, Marketing/Öffentlichkeitsarbeit</p> | <p>Aufwand Landkreis Personalkosten</p> <p>> Organisation/Koordination</p> <p>> Gründung eines Gründungsteams</p> <p>> ggf. Bereitstellung von kreisweiten Dachflächen für PV</p> | <p>Aufwand Partner</p> <p>> fachliche Begleitung/Unterstützung (z.B. durch Vorstandsposten)</p> | <p>Personal- Kosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte</p> <p>2,5</p> | keine | Landkreis, Partner der Energie-Allianz, Stadtwerke, Gemeinden, Genossenschaftliche Banken usw. | 6 |
| Gründung einer Energiegenossenschaft | | 4 | 2,5 | | | | | 9,3 |
| Einrichtung eines Virtuellen Kraftwerks | Prüfung der Möglichkeiten eines Virtuellen Kraftwerks für erneuerbare Energieerzeuger im Lkr. Donau-Ries | <p>> Beauftragung eines externen DL oder Kooperation mit Stadtwerken zur Überprüfung der Möglichkeiten</p> | <p>> Organisation</p> | <p>> ggf. fachliche Begleitung der Prüfung</p> | 5 | keine | Landkreis, AELF, Verband Biogas | 3 |
| Nutzung von Bewegungs- und Schwingungsenergie | Bisher ungenutzte Energie, die die Menschen freisetzen, nutzbar machen | <p>> Externer DL, Forschungsinstitut:</p> <p>Beauftragung einer Machbarkeitsstudie: ~15.000 - 20.000 € (je nach Umfang)</p> | <p>> Organisation</p> <p>> Ausschreibung</p> | <p>> ggf. fachliche Begleitung der Studie</p> | 5 | keine | Landkreis | 1 |
| Errichtung eines Landkreisländers Windrads | Errichtung einer Windkraftanlage (maximal zur Deckung des Eigenstrombedarfs der landkreiseigenen Liegenschaften) | <p>Externe DL:</p> <p>> VERGABE: Standortgutachten (rechnerisch): ~800 €</p> <p>> VERGABE: Windmessung (einjährig): ~5.000 €</p> <p>> VERGABE: Errichtung, inklusive Montage und Abnahme: 800.000 - 1.000.000 € (bei einer 1-MW-Anlage)</p> <p>> VERGABE: Wartung, Instandhaltung: ~3.000 € pro Jahr (bzw. ~0,5 % der Anlagenkosten) Demgegenüber Einnahmen:</p> <p>> Stromkosten</p> <p>> Vergütung über das EEG</p> | <p>> Organisation</p> <p>> Ausschreibung</p> <p>> Betrieb der Anlage *)</p> | | 3 | keine | Landkreis | 4 |
| Errichtung eines Landkreisländers Windrads | | 4 | 3 | | | | | 7,5 |

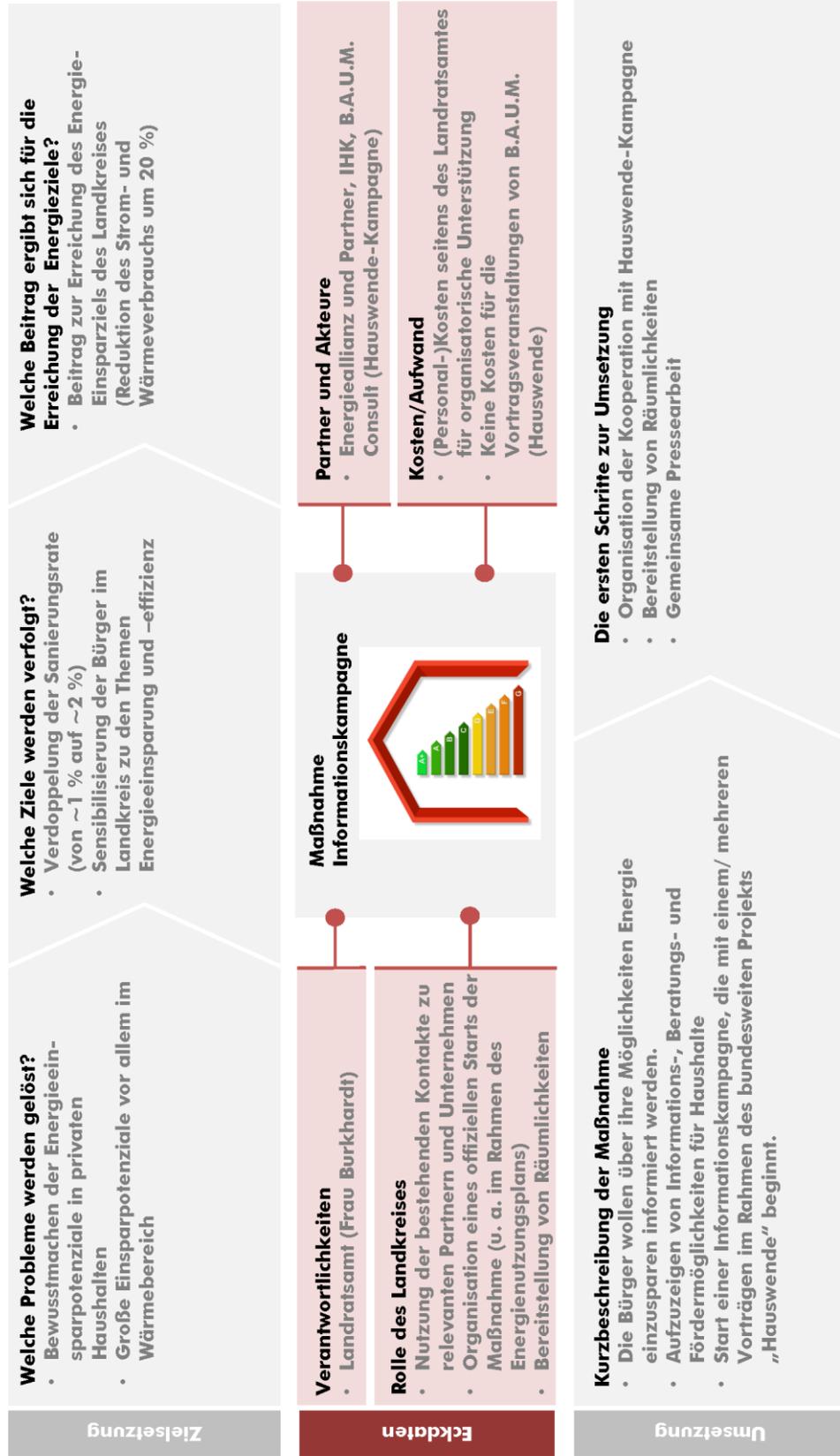
| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (fFE) | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|-----------------|---|--|--------------------------------|-----|
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Grobkostenschätzung | | | | Fördermöglichkeiten/ Sponsoren | Verantwortliche | Fachliche Bewertung (Wirkung) | |
| | | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beauftragungen | Aufwand Landkreis Personalkosten | Personal-kosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | Aufwand Partner | | | | Σ |
| Maßnahmenideen von Stabsstelle Kreisentwicklung, Workshop Energie-Allianz, fFE | Einführung eines Klima-Sparbuchs (= Gutschein-Hefz, das von Bürgern gekauft werden kann), zur Unterstützung klimafreundlicher Gastronomen, Firmen, Einzelhändler etc. | Externer DI/Verlag: > VERGABE: Kosten für Planung/Beratung, Gestaltung/ Redaktion, Druck/ Auslieferung, Marketing/Vertrieb des Klima-Sparbuchs: ~ 20.000 € (Auflage: 10.000 Stück) davon: - Anzeigenkunden: 12.000 € - Buchverkauf: 10.000 € (bei 2€ pro Stück und 5.000 verkauften Exemplaren) - Landkreis: 3.000 € > Kosten für Akquise von ca. 30 Gutschein-Partnern: ~ 5.000 € | > Organisation *) | > ggf. Bereitstellung von Informationen > ggf. Teilnahme als Gutscheinpublisher > ggf. Teilnahme als Anzeigenkunde > ggf. Teilnahme als Sponsoringpartner | 6 | Sponsoring über Werbeanzeigen (~3.000 € pro Anzeigenseite) sowie Buchverkauf (z.B. 2 € pro Stück) möglich; mögliche Partnerschaft mit IHK/ Sparkassen/ Stadtwerken (diese könnten z.B. größere Mengen der Bücher abnehmen und an ihre Kunden verschenken) | Landkreis, IHK, Sparkassen, Stadtwerke | 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte | |
| Einführung eines Klima-Sparbuchs für den Landkreis Donau-Ries | | | 5 | 6 | 8,5 | | 3 | 8,5 | |
| Erstellung eines Solardachkatasters | Erstellung eines Solardachkatasters für den gesamten Landkreis Donau-Ries | Externer DI: > VERGABE: Erstellung des Solardachkatasters: ~ 15.000 € | > Organisation > Akquise von Sponsoren > Ausschreibung *) | > ggf. Teilnahme als Sponsoringpartner | 5 | Sponsoring über Banken/Sparkassen oder regionale Energieversorger möglich | Landkreis | 5 | 9,5 |
| Photovoltaik - 1000-Dächer-Projekt (Hausspeicher) | 1.000 (Vorzeige-) Ein- und Zweifamilienhäuser werden gesucht, die bereit sind auf ihrem Dach eine Photovoltaik-Anlage errichten zu lassen; Fokus dabei soll auf einem hohen Eigenverbrauchsanteil liegen; als Anreiz wird über die Kreisumlage ein Zuschuss geboten | Externer DI (Ingenieurbüro) > VERGABE: Akquise von 1.000 geeigneten Ein-Zwei-Familienhäusern > Aufbau eines Förderprogramms finanziert über die Kreisumlage, z.B. 200 €/Anlage = 200.000 € | > Organisation > Aufsetzung und Implementierung des Förderprogramms in der Verwaltung *) | > ggf. fachliche Begleitung des Projektes | 5 | KfW-Kredit (vergünstigter Zinssatz) für Photovoltaik-anlage plus Batteriespeicher; zusätzl. Tilgungszuschuss (30% der förder-fähigen Kosten des Batteriespeicher-systems), Kredithöhe in bis zu 100% der Netto-Investitionskosten | Landkreis, Partner der Energie-Allianz | 5 | 9,0 |

| Bewertungsmatrix - Maßnahmen für den Landkreis Donau-Ries | | fachliche Einschätzung Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft (FfE) | | | | | | |
|--|--|---|----------------------------------|--|-----------------|--|-----------------|-------------------------------------|
| Maßnahme | Kurzerklärung der Maßnahme | Grobkostenschätzung | | | | Fördermöglichkeiten/ Sponsoren | Verantwortliche | Fachliche Bewertung (Wirkung) |
| | | Aufwand Landkreis Sachkosten / Externe Beauftragungen | Aufwand Landkreis Personalkosten | Personal- Kosten Landkreis: 1 (hoch) bis 6 (gering) Punkte | Aufwand Partner | | | |
| Maßnahmenideen von Stabsstelle Kreisentwicklung, Workshop Energie-Allianz, FfE | wenn möglich wurden verwandte Themen zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst | | | | | | | Σ 1 (gering) bis 6 (hoch) Punkte |
| Übernahme der kartographischen Ergebnissen des ENP in das GIS des Landkreises | Integration sämtlicher GIS-kompatibler Ergebnisdaten des Energienutzungsplans in das GIS des Landkreises | gering | 6 | > Sammlung der Daten > Aufbereitung entsprechend der vorhandenen GIS-Software (Kompatibilität) > Einpflegen der Daten | 4 | keine | Landkreis | 6 11,0 |
| *) Aufgaben die übernommen werden könnten durch die Einstellung eines Klimaschutzmanagers | Einstellung eines Klimaschutzmanagers (gefördert und befristet auf zunächst drei Jahre) | gering | 6 | > Stelle nach TVÖD E11-3 VKA: ~44.000 €/a (bei 3 Jahren: 132.000 €); davon: - PTJ: 28.600 €/a, - LRA: 15.400 €/a (bei 3 Jahren: 46.200 €) > Beantragung, Abwicklung der Förderung > Durchführung eines Bewerbungsverfahrens | 4 | Förderung der Stelle durch das PTJ zu 65 % (hier: 85.800 € für 3 Jahre); zusätzlich mögliche Förderung von Sachausgaben für den Klimaschutzmanager (Bürobedarf, Literatur, Fortbildungen inkl. Reisekosten) | Landkreis | 5 10,0 |

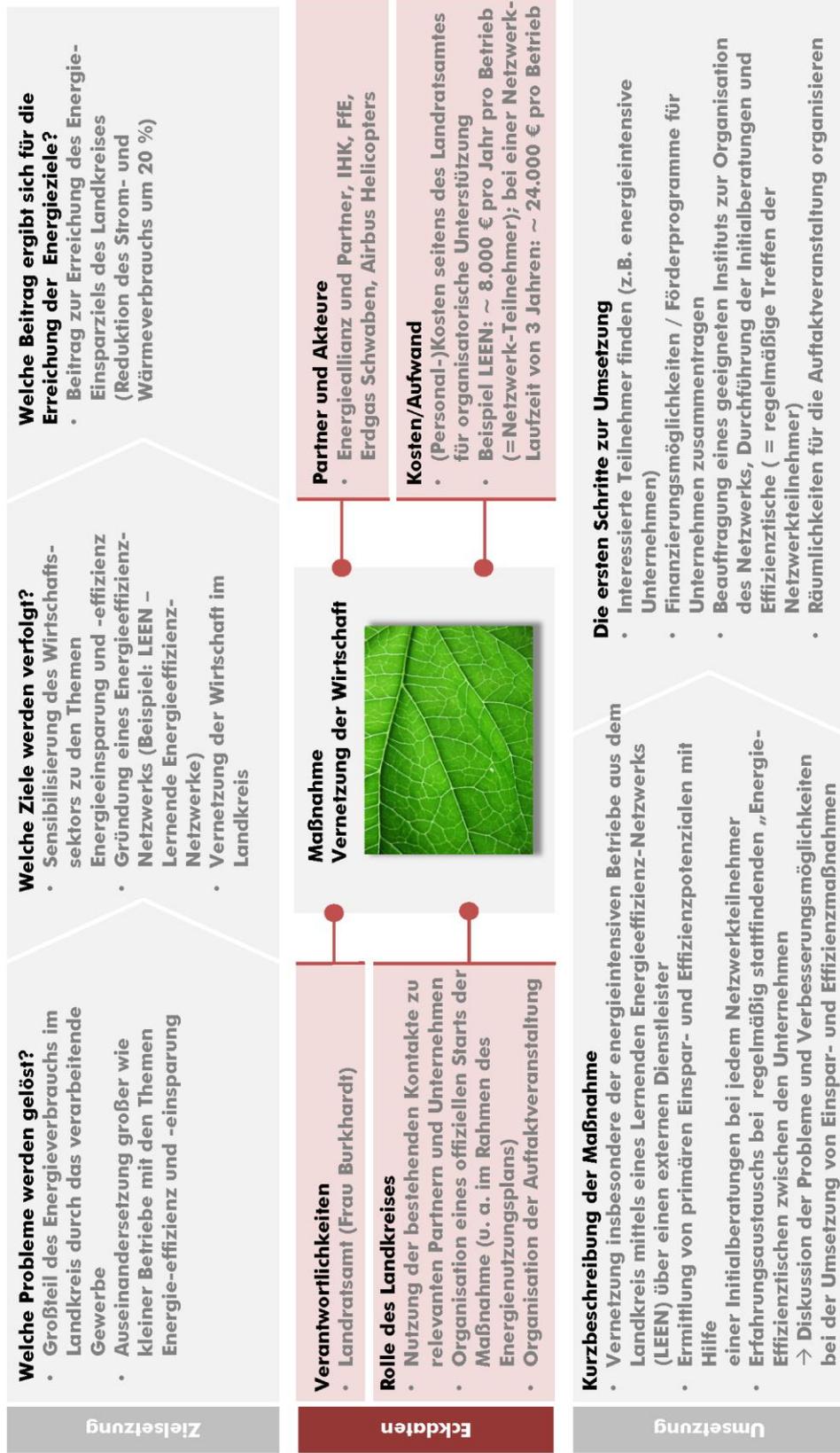
Zusammenfassende Darstellung der Bewertung in Quadranten



Energiennutzungsplan Landkreis Donau-Ries Projektsteckbrief – Informationskampagne Sanierung & Energieeinsparung in Privathaushalten



Energiennutzungsplan Landkreis Donau-Ries Projektsteckbrief – Vernetzung der Wirtschaft Bildung eines Energieeffizienz-Netzwerks (Beispiel LEEN)



18 Rechtliche Rahmenbedingungen zu den Maßnahmen

In folgender Tabelle sind rechtliche Rahmenbedingungen, Richtlinien und Förderungen zu den Maßnahmen erläutert. Es sind nur diejenigen Maßnahmen in der Liste aufgeführt, für die entsprechende Regelungen vorliegen.

| Maßnahme | Rechtliche Rahmenbedingungen, Richtlinien, Förderungen |
|--|--|
| Informationsangebot zu kleineren Maßnahmen: (z. B. Pumpentausch, Kühlschranksaustausch, Beleuchtung) z. B. über Gemeindeblätter, Homepages, eigene Flyer, zusammen mit Strom-/Gasabrechnung | KfW-Programm 218 technische Mindestanforderungen müssen eingehalten werden https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000000053-Technische-Mindestanforderungen-218-219.pdf |
| Informationsblatt "Geld verdienen mit Abwärme" Erläuterung der Nutzungsmöglichkeiten des Energie-Atlas Bayern zur Eintragung von Wärmequellen und -senken | Hocheffiziente Querschnittstechnologien im Mittelstand BMWi/BAFA http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/index.html |
| Prüfung regenerativer Beheizungsmöglichkeiten bei landkreiseigenen Gebäuden (Wirtschaftlichkeit und Möglichkeiten für den Einsatz regenerativer Energieträger) | BAFA - Marktanreizprogramm (MAP) Förderung von Heizsystemen: Biomasse, Wärmepumpen Solarkollektoren, KWK http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/ |
| Einführung von Maßnahmen, um den bestmöglichen Energiestandard in den kreiseigenen Liegenschaften zu erreichen (z. B. Sanierung, Energieausweise etc.) | Gesamtenergieeffizienz-Richtlinie (2010/31/EU) Artikel 9: Einführung eines Niedrigstenergiegebäude als Standard für behördliche Neubauten ab 2019 Artikel 13: Der Grenzwert für die Aushangspflicht eines Energieausweises in öffentlichen Gebäuden wird am 9. Juli 2015 auf 250 m ² gesenkt Sanierung öff Bestandsgebäude mind. nach der gültigen EnEV KfW-Programm 218 Förderungen durch KfW-Effizienzhaus-Denkmal (10%), KfW-70 (20%) und KfW-55 (25%) (Zuschussvarianten) |
| Verbesserung der nachhaltigen Beschaffung, z. B. - Integration von Nachhaltigkeitskriterien bei Vergabeprozessen/Ausschreibungen - Verpflichtung auf Umwelt-Standards bei Neuanschaffungen von PC, Druckern, Büromöbel etc. (Hinterlegung im internen Online-Shop) - Integration weiterer Kriterien, z. B. die Vermeidung der Beschaffung von Produkten aus Kinderarbeit | Leitfaden zur energieeffizienten und nachhaltigen Beschaffung: http://www.bmw.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/energieeffiziente-buerogeraete-professionell-beschaffen,property=pdf,bereich=bmw2012,sprache=de,rwb=true.pdf |
| Maßnahmen im Bereich Green IT, z.B. - Energieeinsparung in Rechenzentren (z. B. durch Klimatisierung, Abwärme-Nutzung, Materialeffizienz) - Optimierung von Arbeitsplätzen (z. B. durch den Austausch von PC- durch Notebook-Arbeitsplätze) | http://www.stromeffizienz.de/uploads/tx_zrwshop/1337_Broschuere_Green-IT.pdf |
| Beratung der Gemeinden bei der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED, z. B. - Quecksilberdampf-Hochdrucklampe (HME - Verboten ab 2015) auf LED: 640 € Investitionskosten pro Mast (~100 € Stromkosteneinsparung pro Jahr) - Natriumdampfhochdrucklampen (HSE) Gelblicht auf LED: 640 € Investitionskosten pro Mast (~25-50 € Stromkosteneinsparung pro Jahr) | Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG richtet sich zwar nicht direkt an Städte und Gemeinden, d.h. sie legt ihnen keine Verpflichtung zur Umrüstung auf. Das entbindet die Kommunen jedoch nicht von der Notwendigkeit, sich mit der Modernisierung ihrer Straßenbeleuchtung auseinanderzusetzen. So werden bestimmte Leuchtmittel ab 2012, 2015 oder 2017 nicht mehr auf dem Markt erhältlich sein ("Ausphasen" bestimmter Leuchtmittel). Ausgephaste Leuchtmittel können genutzt werden, bis sie nicht mehr funktionstüchtig sind. Finanzierung: Im Regelfall amortisiert sich die neue Straßenbeleuchtung erst innerhalb von sechs bis acht Jahren. Es stellt sich daher die Frage, ob die Städte und Gemeinden die durch die Umsetzung der EuP-Richtlinie bzw. des EBPG anfallenden Kosten (zumindest teilweise) refinanzieren können. (Kommunalabgabengesetz) --> Kosten für Tausch vor und nach Erneuerungsbedürftigkeit |
| 1000-Dächer-Projekt: 1000 (Vorzeige-) Ein- und Zweifamilienhäuser werden gesucht, die bereit sind auf ihrem Dach eine Photovoltaik-Anlage errichten zu lassen; Fokus dabei soll auf einem hohen Eigenverbrauchsanteil liegen; als Anreiz wird über die Kreisumlage ein Zuschuss geboten | EEG-Novelle 2014: Anlagen unter 10 kW: 10.000 kWh EEG-Umlage befreit, danach 50 % der vollständigen EEG-Umlage bei Eigenverbrauch KfW-Programm 215: PV-Anlagen bis 30 kWp mit Speichersystem (600 Euro/kWp) Batteriespeichersystem-Nachrüstung (660 kWp) https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000002700_M_275_Speicher.pdf |

19 Datenerhebung Energienutzungsplan

Nachfolgende Tabelle zeigt sämtliche erhobenen Daten und deren Quellen, die für den Energienutzungsplan zusammengestellt wurden:

| Thema | Datenquelle | Inhalte der Daten | Datenstand | Dateiformat | Einheit | Regionale Ebene |
|---|---|--|--|------------------|---------------------|-------------------------|
| Beschäftigte | Agentur für Arbeit Donauwörth | Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort für den Landkreis Donau-Ries | 30.06.2007 und 30.06.2013 | Email | Anzahl | Landkreis |
| GIS-Daten | Landratsamt Donau-Ries | GIS-Basisdaten: Landkreis-, Gemeinde- und Gemarkungsgrenzen, Ortsnamen und Wasserschutzgebiete im Shape-Format (.shp); Topographische Karten (TK 500 und TK 100000) als PDF | | Shape, PDF | | Landkreis und Gemeinden |
| Öffentliche Liegenschaften | Landratsamt Donau-Ries | Energiewerte der Landkreisgebäude: Wärmeverbrauch (Heizung) nach Energieträgern, Maßnahmenplanung (Sanierungen etc.), Stromverbrauch, Energiekennzahlen Einstufung | 2000 - 2012 | Excel, PDF | kWh | Landkreis |
| | Donau-Ries Kliniken und Senioren-heime gKU (gemeinsame Kommunalunternehmen) | Energiewerte der Krankenhäuser und Seniorenheime: Wärmeverbrauch (Heizung) nach Energieträgern, Stromverbrauch | 2000 - 2008 (vom LRA), 2009 - 2012 (vom gKU) | Excel, Ausdrücke | kWh | Landkreis |
| Fuhrpark | Landratsamt Donau-Ries | Daten der Dienstkraftfahrzeuge und Bauhof-Fahrzeuge des Landkreises Donau-Ries: Kennzeichen, Jahr des Autokaufs, Verbrauch, Kraftstoff, Jahresdurchschnittliche km | | Excel | | Landkreis |
| Stromverbrauch, -erzeugung | Landratsamt Donau-Ries / Stromnetzbetreiber | Stromerzeugung und -verbrauch; Statistische Daten, aufbereitet durch das Landratsamt; Daten wurden validiert | 2007 - 2009 | Excel | kWh | Landkreis |
| Energieerzeugung, -verbrauch (Strommengen) | Wennenmühle Schörger KG | Stromverbrauch | 2005 - 2012 | Excel, PDF | kWh | Landkreis und Gemeinden |
| | EnBW Ostwürttemberg DonauRies AG | Stromverbrauch nach Kundengruppen, Stromerzeugung nach Energieträgern | 2007 - 2012 | Excel | kWh | Landkreis und Gemeinden |
| | Lechwerke AG | Netzmengen nach Kundengruppen, Erzeugungsmengen nach Energieträgern | 2005 - 2012 | Excel, PDF | kWh | Landkreis und Gemeinden |
| | N-ERGIE Netz GmbH | Stromabsatz 2011 und 2012; Stromerzeugung nach Energieträgern 2008-2012 | 2008 - 2012 | Excel | kWh | Landkreis und Gemeinden |
| Ölheizungen | Institut für wirtschaftliche Oelheizung e. V. (IWO) | Anzahl und Gesamtverbrauch von Ölheizungen im Landkreis Donau-Ries; Hochrechnung aus dem Adressbestand von IWO für den Landkreis Donau Ries; Verbrauchs- und Energiemengenberechnung auf Basis von Durchschnittswerten; Abschätzung des IWO in Relation zu den Untersuchungen von 2007; aktuellere Untersuchungen liegen nicht vor | 2007 | | Stück; Liter Heizöl | Landkreis |
| | | | 2013 | Email | | Landkreis |
| Gasverbrauch | erdgas schwaben GmbH | Gasabsatzdaten pro Gemeinde | 2012 | PDF | kWh | Gemeinden |
| | N-ERGIE Netz GmbH | Gasabsatz 2011 und 2012 pro Gemeinde | 2011 - 2012 | Excel | kWh | Gemeinden |

| Thema | Datenquelle | Inhalte der Daten | Datenstand | Dateiformat | Einheit | Regionale Ebene |
|---|--|--|---|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Windkraft | Landratsamt Donau-Ries | Regionalplan Region Augsburg: Vorrang-, Vorbehalts- und Ausschlussgebiete für Windkraft, Sichtbarkeitsanalyse | Windkarte: Sept. 2007; Sichtbarkeitsanalyse: 2013 | PDF | | Landkreis und Gemeinden |
| Solkollektoren | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) | Geförderte Solarkollektoranlagen (Raumheizung, Warmwasser); jeweils Anzahl und Fördermittel; 2005-2007: Statistische Daten des BAFA; Abfrage der Daten bis 2013 | 2005 - 2007 (vom LRA), 2007 - 2013 (von BAFA) | Excel | Stück; Euro | Landkreis |
| Biomasse, Biogasanlagen | Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Nördlingen | Wärmenutzung in Biogasanlagen: Anzahl mit/ohne Wärmenutzung, nutzbare/genutzte Wärmemenge, Anteile (nur grafisch) Stromeinspeisung, nutzbare Wärme, Verluste, Prozesswärme; Daten basieren auf telefonischen Anfragen durch das AELF bei den Biogas-Anlagenbetreibern und weiteren Berechnungen durch das AELF | 2007, 2013 | PDF | Stück; Liter Heizöl | Landkreis |
| | Landratsamt Donau-Ries / Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Nördlingen | Stromverbrauch gesamt, Erzeugung durch Biomasse/Biogas, Anteil der Erzeugung aus Biomasse/Biogas am Gesamtstromverbrauch | 2005 - 2011 | Excel | kWh, % | Landkreis |
| | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) | Geförderte Biomasseanlagen (Pellet- und Hackschnitzel); jeweils Anzahl und Fördermittel | 2005 - 2007; 2007 - 2013 | Excel | Stück; Euro | Landkreis |
| Biogasanlagen - Stromdirektvermarktung | Bio Energie Centrum KG (BENC) | Daten zum Pool Bayerisch Schwaben Nord (BSN): Größe, Inst. Leistung, Betreiber- und Anlagenanzahl, Infos zur Regelenergie | 2013 | Email | | Landkreis |
| Brennholzverbrauch, Holznutzung | Kaminkehrerinnung Schwaben | Anzahl der Einzelfeuerstätten/Zentrale Feuerstätten; Verbrauchter Holzbrennstoff (Ster); Berechneter Energieverbrauch für den Landkreis; Wärmemengenverbrauch der Hackschnitzelheizung Monheim | 2005, 2012 | Excel, PDF, Word, Papier | Stück; Ster Holz; MWh | Landkreis, Kaminkehrerbezirke |
| | Waldbesitzervereinigung Nordschwaben e. V. / Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Nördlingen | Daten zu Holznutzung (energetisch, Rest- und Schwachholz; Kurzumtriebsplantagen); Bedeutung von Energieholz im Landkreis; Großabnehmer für Energieholz | 2013 | Excel | Festmeter, t (atro), ha | Landkreis |
| Wasserkraftanlagen | Lechwerke AG (LEW), Bayerische Elektrizitätswerke GmbH (BEW, Tochter der LEW) | Stromerzeugung aus Wasserkraft | 2005 - 2007; 2008 bis 2012/2013 | Excel | kWh | Landkreis |
| Abfall | Abfallwirtschaftsverband Nordschwaben (AWV) | Energetische Nutzung von Abfällen im AWV Nordschwaben (Lkr. Donau-Ries und Dillingen) | 2012 | PDF | t/a;MWh; l Heizöl | Landkreis |

| Thema | Datenquelle | Inhalte der Daten | Datenstand | Dateiformat | Einheit | Regionale Ebene |
|--------------------------------|------------------------|---|------------|-------------|---------|-----------------|
| Verkehr | Landratsamt Donau-Ries | Zahlen zum Fahrzeugbestand des Landkreises Donau-Ries zum 31.12.2012 | 2012 | Email | | Landkreis |
| Verkehr - ÖPNV | Landratsamt Donau-Ries | Nutzwagen- und Nutzplatzkilometer | 2012 | Email | km | Landkreis |
| | | | | | | |
| Straßenbeleuchtung | Landratsamt Donau-Ries | Informationen zur Straßenbeleuchtung der Kreisstraßen; Der Landkreis ist nicht für den Austausch der Lampen zuständig, berät aber die Gemeinden | 2014 | | | Landkreis |
| | | | | | | |
| Nachhaltige Beschaffung | Landratsamt Donau-Ries | Informationen zum Stand der Nachhaltigen Beschaffung im Landratsamt | 2014 | | | Landkreis |

20 Informationen zu Förderprogrammen

Nachfolgend sind wichtige Informationen zu aktuellen Fördermöglichkeiten (Stand: November 2013) zusammengefasst. Diese Zusammenfassung kann einen ersten Anhaltspunkt geben, erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Am Ende des Kapitels sind entsprechende Quellen bzw. Internetlinks für weitere Informationen aufgeführt.

20.1 Fördermöglichkeiten der KfW im Bereich EE

Die KfW-Bank bietet verschiedene Pakete für unterschiedliche Arten von Projekten, die hier nachfolgend aufgeführt werden. Die Förderungen der KfW-Bank sind umfangreich und sollten für ein konkretes Projekt nochmals überprüft werden:

Erneuerbare Energien – Standard (Unternehmen; Privatpersonen):

Ziel des Förderprogramms ist eine zinsgünstige Finanzierung von Vorhaben zur Nutzung EE zur Stromerzeugung und Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen.

Gefördert werden demnach:

- Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Anlagen und Netzen, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) erfüllen.
- Entsprechende Maßnahmen außerhalb Deutschlands im grenznahen Bereich, sofern sie zur Verbesserung der Umweltsituation in Deutschland beitragen, und im gesamten Ausland, sofern es sich um Investitionen deutscher Unternehmen handelt.

Die Förderung erfolgt im Rahmen des Marktanzreizprogrammes (MAP) des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Antragsberechtigte sind in- und ausländische Unternehmen in mehrheitlichem Privatbesitz, Unternehmen unter Beteiligung von Kommunen, Kirchen oder karitativen Organisationen, Angehörige der Freien Berufen, Landwirte und natürlich Personen und gemeinnützige Antragssteller, die den erzeugten Strom einspeisen bzw. die erzeugte Wärme verkaufen.

Bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten werden als Darlehen ausgegeben, maximal jedoch 25. Mio. €

Erneuerbare Energien Premium (Unternehmen, Privatpersonen)

Das Förderprogramm ermöglicht die zinsgünstige, langfristige Finanzierung von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Im Programmteil „Premium“ werden besonders förderungswürdige größere Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt unterstützt.

Gefördert werden große Solarkollektoranlagen, Biomasse-Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse für die thermische Nutzung, streng wärmegeführte KWK-Biomasse-Anlagen, Wärmenetze, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden, große Wärmespeicher, Biogasleitungen für nicht aufbereitetes Biogas, große effiziente Wärmepumpen sowie Anlagen zur Erschließung und Nutzung der Tiefengeothermie.

Im Programmteil Standard wird die Errichtung, die Erweiterung und der Erwerb von Anlagen und Netzen gefördert, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) erfüllen.

Ziel ist es, durch Investitionsanreize den Absatz von Technologien der erneuerbaren Energien im Wärmemarkt zu stärken und so zur Senkung der Kosten und zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit beizutragen.

Antragsberechtigt sind natürliche Personen, die die erzeugte Wärme bzw. den erzeugten Strom ausschließlich für den privaten Eigenbedarf nutzen., gemeinnützige Antragsteller, Angehörige der Freien Berufe, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gemäß KMU-Definition der EU, kleine und mittlere Unternehmen mit kommunaler Beteiligung, kommunale Gebietskörperschaften und rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften und Gemeindeverbände. sonstige Unternehmen in den Förderzwecken Solarthermie, Tiefengeothermie, Wärmespeicher und Wärmenetze, sonstige Unternehmen, die als Energiedienstleistungsunternehmen auftreten.

Finanzierungsinitiative Energiewende (Unternehmen)

Gefördert bzw. finanziert werden Energieeffizienzmaßnahmen, innovative Vorhaben zur Neu- bzw. Weiterentwicklung von Technologien in den Bereichen Energieeinsparung, -erzeugung, -speicherung und -übertragung sowie Investition zur Nutzung von EE. Antragsberechtigte sind in- und ausländische Unternehmen in mehrheitlichem Privatbesitz mit einem Umsatz zw. 500 Mio. € bis 3 Mrd. €.

Voraussetzung für eine Finanzierungshilfe ist eine Investition in Deutschland im Zusammenhang mit EE. Die Höhe der Förderung beträgt i. d. R. zwischen 25 Mio. € und maximal 100 Mio. € / Vorhaben in Form eines Darlehens. Dabei beträgt der Finanzierungsanteil bei Direktkrediten 50% des gesamten Kapitalbedarfs und bei Konsortialkrediten maximal die Höhe des bankdurchgeleiteten Kredits. Die Laufzeit beträgt bis zu 20 Jahren mit drei tilgungsfreien Anlaufjahren.

Erneuerbare Energien-Speicher (Unternehmen, Privatpersonen)

Mit dem Förderprodukt Erneuerbare Energien – Speicher Neuinstallation von stationären Batteriespeichersystemen in Kombination mit Photovoltaik-Anlagen gefördert. Damit wird umweltfreundlicher Strom aus Sonnenenergie, den man zum Teil selbst nutzt und zum Teil ins öffentliche Stromnetz einspeist, erzeugt.

Die Förderung besteht aus zwei Teilen:

- einem zinsgünstigen Kredit der KfW
- einem Tilgungszuschuss aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Außerdem kann man mit Hilfe des Förderprodukts einen stationären Batteriespeicher nachrüsten, wenn die Photovoltaik-Anlage nach dem 31.12.2012 in Betrieb genommen wurde. Dafür muss zwischen der Inbetriebnahme der Photovoltaik-Anlage und der Inbetriebnahme des Batteriespeichersystems ein Zeitraum von mindestens 6 Monaten liegen.

Die Anforderungen an Batteriespeicher und Photovoltaik-Anlage sind:

- Die Leistung der installierten Photovoltaik-Anlage, die mit dem Batteriespeichersystem verbunden wird, darf 30 kW_p nicht überschreiten.
- Für eine Photovoltaik-Anlage kann jeweils nur ein Batteriespeichersystem gefördert werden.

Ihr Batteriespeichersystem befindet sich in Deutschland und wird mindestens 5 Jahre betrieben. Die Förderung kommt für Privatpersonen, Freiberufler, Landwirte, gemeinnützige Antragsteller und Unternehmen in Frage.

Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss (Wärmedämmung) (Kommunen, Privatpersonen)

Es richtet sich an kommunale Gebietskörperschaften, deren rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe Die Zuschüsse können an privatwirtschaftliche oder gemeinnützige Akteure weitergegeben werden, zum Beispiel an Stadtwerke, Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaften oder Eigentümer von Wohngebäuden einschließlich Eigentümer-Standortgemeinschaften.

Auch Landkreise und andere Gemeindeverbände können Zuschüsse beantragen, um diese an ihre Kommunen weiterzuleiten. Bitte stellen Sie für jedes Quartier in der entsprechenden Kommune einen separaten Antrag. Ebenso richtet sich das Programm an Eigentümer, Ersterwerber von Ein- und Zweifamilienhäusern oder Eigentumswohnungen sowie Wohnungseigentümergeinschaften natürlicher Personen. Für das betreffende Wohngebäude muss vor dem 1. Jan 1995 ein Bauantrag gestellt oder Bauanzeige erstattet worden sein. Es muss sich um die Sanierung zu einem KfW- Effizienzhaus oder um eine der folgenden Einzelmaßnahmen handeln: Wärmedämmung von Wänden, Wärmedämmung von Dachflächen, Wärmedämmung von Geschossdecken, Erneuerung der Fenster und Außentüren, der Heizungsanlage oder Optimierung der Wärmeverteilung bei bestehenden Heizungsanlagen. Diese Voraussetzungen gelten auch für den Kredit. Die Art und Höhe der Förderung pro Wohneinheit richtet sich nach der KfW-Effizienzhaus-Klassifizierung. Die Förderung liegt somit bei mindestens 300 € und geht bis 15.000 € / Wohneinheit. Entsprechend der Höhe der Investitionszuschüsse gestalten sich die Kreditlinien. Dabei kann das Darlehn bis zu 100 % der Investitionskosten betragen, maximal jedoch 75.000 € / Wohneinheit und maximal 50.000 € / Wohneinheit bei Einzelmaßnahmen.

Energetische Stadtsanierung (Energieeffizient Sanieren/ Stadtbeleuchtung/ Quartiersversorgung/ Zuschuss) (Kommunen und Privatpersonen)

Das Programm „Energieeffizient Sanieren“ (Programmnummer 218) ist gedacht für kommunale Gebietskörperschaften, rechtliche unselbstständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften und Gemeindeverbände (z.B. kommunale Zweckverbände) als Investoren. Es richtet sich ebenfalls an Eigentümer, Ersterwerber von Ein- und Zweifamilienhäusern oder Eigentumswohnungen sowie Wohnungseigentümergeinschaften natürlicher Personen. Ziel ist die Finanzierung der energetischen Sanierung von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur (Nichtwohngebäuden). Detailbezogen gleicht das Förderprogramm dem nachfolgenden „Energiekredit kommunal Bayern“ (KfW 2012). Folgende Maßnahmen werden zum Beispiel im Paket Energieeffizient Sanieren gefördert – auch Kombinationen sind möglich:

- Wärmedämmung der Außenwände
- Wärmedämmung des Daches oder der obersten Geschossdecke
- Wärmedämmung der Kellerdecke zum kalten Keller, von erdberührten Wand- und Bodenflächen beheizter Räume oder von Wänden zwischen beheizten und unbeheizten Räumen
- Erneuerung der Fenster/Eingangstüren
- Sonnenschutzeinrichtungen
- Maßnahmen Lüftungsanlagen
- Austausch der Beleuchtung
- Maßnahmen Heizung

Sie erhalten einen Kredit mit langfristig günstigen Zinsen für folgende Maßnahmen:

1. Wärmeversorgung im Quartier

Neubau und Erweiterung von:

- hocheffizienten, wärmegeführten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen auf Erdgasbasis
- Anlagen zur Nutzung industrieller Abwärme
- dezentralen Wärmespeichern
- Wärmenetzen

2. Energieeffiziente Wasserver- und Abwasserentsorgung im Quartier

- Austausch ineffizienter Motoren und Pumpen durch hocheffiziente Anlagen
- Optimierung der Mess- und Regeltechnik sowie der Organisation der gesamten Ver- bzw. Entsorgungsanlage
- Errichtung und Umrüstung von Energierückgewinnungssystemen in Gefällestrecken
- Einbau und/oder Errichtung von Anlagen zur Wärmerückgewinnung in öffentlichen Kanalsystemen, zum Beispiel Wärmepumpen und Wärmetauscher, auch in Kombination mit Blockheizkraftwerken
- Errichtung und Umrüstung von Anlagen zur Energiegewinnung aus Klärgasen bzw. Faulgasen
- Verbesserung der Energieeffizienz bei der Belüftung von Belebungsanlagen

20.2 Gesetzliche Förderungen nach EEG

Am 1. April 2012 trat eine umfassende Novelle des EEG in Kraft, die Kürzungen für Photovoltaikanlagen, zu einer Neuregelung der Boni-Systeme für Bioenergieanlagen und zu Veränderungen bei den Einspeisevergütungen führte. Es wird an einer weiteren Novellierung des EEG geplant, wobei für die Einführung noch kein genauer Zeitpunkt

feststeht. Bislang gelten die folgenden Regelungen zur Förderung Erneuerbarer Energien. Diese werden hier sortiert nach der zu fördernden Energie aufgeführt.

20.2.1 Photovoltaik (EEG)

Ende Juni 2012 billigte der Bundesrat aufgrund eines Kompromissvorschlages der Länder das Gesetz zur Kürzung der Solarstromförderung, das rückwirkend am 1. April 2012 in Kraft trat. Dieser Vorschlag enthält folgende Regelungen:

- Vergütungssätze werden weiterhin nur einmal gesenkt. Für PV- Dachanlagen wird eine neue Leistungsklasse zwischen 10 und 40 kW mit einer Vergütung von 18,5 Cent/kWh geschaffen.
- Kleine Anlagen bis 10 kW werden vom Marktintegrationsmodell ausgenommen. Bei Anlagen > 10 kW bis einschließlich 1000 kW werden 90 % der Jahresstrommenge vergütet. Diese Regelung gilt für alle ab April 2012 in Betrieb genommenen Anlagen.
- Es wird ein Gesamtausbauziel für die geförderte Photovoltaik in Deutschland in Höhe von 52 GW verankert. Ist das Gesamtausbauziel erreicht (aktuell 27 GW installiert), erhalten neue Anlagen keine Vergütung mehr. Der Einspeisevorrang für neue Anlagen bleibt aber erhalten.
- Die Größenbegrenzung bei der Vergütung von Freiflächenanlagen bleibt bei 10 MW, aber die Zusammenfassung von Anlagen zu einer Gesamtanlage erfolgt pro Gemeinde im Umkreis von 2 km anstelle der bisher festgelegten 4 km.
- Im EEG wird eine Verordnungsermächtigung aufgenommen, mit der die Bundesregierung eine Vergütung für Photovoltaik-Anlagen auf Konversionsflächen mit einer Leistung von > 10 MW einführen kann

Demnach ergeben sich für die Einspeisung von Photovoltaikstrom in die Netze folgende in Tabelle 9.1 aufgeführte Vergütungen.

Tabelle 20-1: Vergütung für Strom aus solarer Strahlungsenergie (nach §20a, §32 und §33 EEG 2012) / EEG-02 12, EEG-02 11/

| | Installierte Anlagenleistung von Dachanlagen | | | | Freiflächenanlage bis 10 MW |
|--|--|------------|------------|-------------|--------------------------------|
| | bis 10 kW | bis 40 kW | bis 1 MW | bis 10 MW | |
| Vergütungsfähiger Anteil des gesamten Stromertrags in % | 100% | 90% | 90% | 100% | 100% |
| Inbetriebnahme | | | | | |
| ab 01.04.2012 | 19,5 | 18,5 | 16,5 | 13,5 | 13,5 |
| Degression | 1% | | | | |
| ab 01.05.2012 | 19,31 | 18,32 | 16,34 | 13,37 | 13,37 |
| Degression | 1% | | | | |
| ab 01.06.2012 | 19,11 | 18,13 | 16,17 | 13,23 | 13,23 |
| Degression | 1% | | | | |
| ab 01.07.2012 | 18,92 | 17,95 | 16,01 | 13,1 | 13,1 |
| Degression | 1% | | | | |
| ab 01.08.2012 | 18,73 | 17,77 | 15,85 | 12,97 | 12,97 |
| Degression | 1% | | | | |
| ab 01.09.2012 | 18,54 | 17,59 | 15,69 | 12,84 | 12,84 |
| Degression | 1% | | | | |
| ab 01.10.2012 | 18,36 | 17,42 | 15,53 | 12,71 | 12,71 |
| Degression | 2,5% | | | | |
| ab 01.11.2012 | 17,90 | 16,98 | 15,15 | 12,39 | 12,39 |
| Degression | 2,5% | | | | |
| ab 01.12.2012 | 17,45 | 16,56 | 14,77 | 12,08 | 12,08 |
| Degression | 2,5% | | | | |
| ab 01.01.2013 | 17,02 | 16,14 | 14,40 | 11,78 | 11,78 |
| Degression | 2,5% | | | | |
| ab 01.02.2013 | 16,64 | 15,79 | 14,08 | 11,52 | 11,52 |
| Degression | 2,2% | | | | |
| ab 01.03.2013 | 16,28 | 15,44 | 13,77 | 11,27 | 11,27 |
| Degression | 2,2% | | | | |
| ab 01.04.2013 | 15,92 | 15,10 | 13,47 | 11,02 | 11,02 |
| Degression | 2,2% | | | | |
| ab 01.05.2013 | 15,63 | 14,83 | 13,23 | 10,82 | 10,82 |
| Degression | 1,8% | | | | |
| ab 01.06.2013 | 15,35 | 14,56 | 12,99 | 10,63 | 10,63 |
| Degression | 1,8% | | | | |
| ab 01.07.2013 | 15,07 | 14,30 | 12,75 | 10,44 | 10,44 |
| Degression | 1,8% | | | | |

| | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ab 01.08.2013 | 14,80 | 14,04 | 12,52 | 10,25 | 10,25 |
| Degression | 1,8% | | | | |
| ab 01.09.2013 | 14,54 | 13,79 | 12,30 | 10,06 | 10,06 |
| Degression | 1,8% | | | | |
| ab 01.10.2013 | 14,27 | 13,54 | 12,08 | 9,88 | 9,88 |
| Degression | 1,8% | | | | |
| ab 01.11.2013 | 14,07 | 13,35 | 11,91 | 9,74 | 9,74 |
| Degression | 1,4% | | | | |
| ab 01.12.2013 | 13,88 | 13,17 | 11,74 | 9,61 | 9,61 |
| Degression | 1,4% | | | | |
| ab 01.01.2014 | 13,68 | 12,98 | 11,58 | 9,47 | 9,47 |
| Degression | 1,4% | | | | |

Quelle: EEG-02 11

20.2.2 Windkraftanlagen

Die Vergütungsstruktur für Strom aus Windkraft auf dem Festland ist abhängig vom Ertrag des Standorts gestaltet (§ 29 EEG 2012). Nach einer fünfjährigen Anfangsvergütung wird der anfangs erzielte Ertrag in das Verhältnis zu einer (theoretischen) Referenzanlage gesetzt und daraus die Dauer der nachfolgenden EEG-Vergütungsphase für den einzelnen Standort errechnet. Je wind- und damit ertragreicher ein Standort ist, umso kürzer wird diese Vergütungsphase. Die zugehörige Regelung lautet: „Diese Frist verlängert sich um zwei Monate je 0,75 Prozent des Referenzertrags, um den der Ertrag der Anlage 150 Prozent des Referenzertrags unterschreitet“ (§ 64 Abs. 2 EEG 2012).

Sie führt für küstennahe Standorte, die beispielsweise 120 % des Referenzertrages erreichen, zu einer Verlängerung um 6,7 Jahre, so dass die Anfangsvergütung von 8,93 Cent/kWh (Inbetriebnahme 2012) insgesamt 11,7 Jahre gewährt wird[3]. Für Standorte im Binnenland kann eine Unterschreitung des Referenzertrags eintreten, so dass ein Standort mit beispielsweise 90 % des Referenzertrags eine Verlängerung um 13,3 Jahre erhält[3]. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird nur noch die sog. Grundvergütung von 4,87 Cent/kWh gewährt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Vergütungssätze für Onshore-Anlagen aufgeführt.

Tabelle 20-2: Vergütungssätze für Onshore-Windkraft-Anlagen, / EEG-02 11/

| Windkraft Onshore | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|
| Phase | EEG 2012 | EEG 2009 | EEG 2004 |
| | ct/kWh | ct/kWh | ct/kWh |
| Anfangsvergütung | 8,93 | 9,20 | 7,87 |
| Grundvergütung | 4,87 | 5,02 | 5,50 |

Offshore-Anlagen sind Windenergieanlagen, die in einer Entfernung von mindestens drei Seemeilen – gemessen von der Küstenlinie aus seewärts – errichtet werden. In den ersten zwölf Jahren beträgt die Anfangsvergütung für Strom aus Offshore-

Windkraftanlagen (Windenergie Offshore: § 31 EEG) 13 Cent/kWh und für Anlagen, welche bis Ende 2015 in Betrieb genommen werden 15 Cent/kWh. Seit dem EEG 2012 ist nach dem Stauchungsmodell auch eine höhere Anfangsvergütung von 19 Cent/kWh möglich, wobei sich aber der Vergütungszeitraum von 12 auf 8 Jahre verkürzt. Nach dem Zeitraum der Anfangsvergütung (12 respektive 8 Jahre), werden pro kWh 3,5 Cent/kWh vergütet. Der Zeitraum der Anfangsvergütung verlängert sich in Abhängigkeit von der Entfernung der Anlage zum Festland (ab einer Entfernung von 12 Seemeilen eine Verlängerung um 0,5 Monate je abgeschlossener zusätzlicher Seemeile) und der Wassertiefe (ab einer Wassertiefe von 20 Metern eine Verlängerung um 1,7 Monate je abgeschlossenem zusätzlichen Meter).

20.2.3 Deponie-, Klär- und Grubengas

Die Vergütungen sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen:

Tabelle 20-3: EEG-Vergütung für Strom aus Deponie- und Klärgasanlagen, / EEG-02 11/

| EEG-Vergütung für Strom aus Deponie- und Klärgasanlagen (ct/kWh) | | | |
|--|--------------------------------------|-----------|----------|
| Leistungsanteil | EEG 2012 | EEG 2009 | EEG 2004 |
| bis 500 kW _{el} | 8,60 ¹ /6,79 ² | 9,00/6,16 | 7,11 |
| 500 kW _{el} bis 5 MW _{el} | 5,89 | 6,16 | 6,16 |

Tabelle 20-4: EEG-Vergütung für Strom für Grubengasanlagen, / EEG-02 11/

| EEG-Vergütung für Strom aus Grubengasanlagen (ct/kWh) | | | |
|---|----------|----------|----------|
| Leistungsanteil | EEG 2012 | EEG 2009 | EEG 2004 |
| bis 500 kW _{el} | 6,84 | 7,16 | 7,11 |
| 500 kW _{el} bis 1 MW _{el} | 6,84 | 7,16 | 6,16 |
| 1 MW _{el} bis 5 MW _{el} | 4,93 | 5,16 | 6,16 |
| ab 5 MW _{el} | 3,98 | 4,16 | 6,16 |

20.2.4 Biomasse

Die Grundvergütung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

¹ Deponiegas

² Klärgas

Tabelle 20-5: Grundvergütung für Biomasse-Anlagen, / EEG-02 11, BMU-03 09/

| Biomasse Grundvergütung | | | |
|--------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------|
| Leistungsanteil | EEG 2012 | EEG 2009 | EEG 2004 |
| Bis 75 kWel | 25 | - | - |
| bis 150 kWel | 14,3 | 11,67 auch für Altanlagen | 10,67 |
| 150 kWel bis 500 kWel | 12,3 | 9,18 | 9,18 |
| 500 kWel bis 5 MWel | 11 | 8,25 | 8,25 |
| 5 MWel bis 20 MWel | 6 nur bei KWK | 7,79 nur bei KWK | 7,79 nur bei KWK |

Um von den umfangreichen Boni von bis zu 18 Ct/kWh für die Stromerzeugung aus Biomasse zu profitieren, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Nutzung innovativer Technologien (Technologie-Bonus),
- Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen oder Gülle (Nawaro-Bonus, darin enthalten: der sogenannte Gülle-Bonus)
- Anwendung von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK, KWK-Bonus)
- Einhaltung von Grenzwerten bei den Formaldehyd-Emissionen (Formaldehyd-Bonus)

Entsprechen die zur Gewinnung von flüssiger Biomasse verwandten Rohstoffe nicht den Anforderungen der Nachhaltigkeitsverordnung oder stammen die Rohstoffe aus nicht nachhaltigem Anbau, wie dem Regenwald oder Feuchtgebieten, dann wird die Vergütung nach dem EEG hinfällig.

Die jährliche Degression auf der Grundvergütung und der Boni wurde im EEG 2009 um einen halben Prozentpunkt auf 1 % gesenkt (EEG 2004: 1,5 %). Im EEG 2012 (wirksam seit 01.01.2012) wurde die Degression ab dem Jahr 2013 auf 2 % erhöht.

In der EEG 2012 Novelle, welche am 30. Juni 2011 beschlossen wurde, wurden folgende Prämien für Biogasanlagen eingeführt:

- „Marktprämie“ = Erstattung der Differenz zwischen der anlagenspezifischen EEG-Vergütung und dem monatlich nachlaufend ermittelten durchschnittlichen Börsenpreis für Strom, zusätzlich Ausgleich der Aufwendungen für die Direktvermarktung durch eine Managementprämie
- „Flexibilitätsprämie“ = Förderung des Baus von Gasspeichern an Biogasanlagen

Ab dem 1. Januar 2012 werden neu auch kleine Biogasanlagen bis 75 kW mit 25 ct/kWh vergütet.

Eine umfangreichere Übersicht bieten die folgenden Tabellen.

Tabelle -20-6 : Vergütung für Strom aus Biomasse mit Boni-System nach /EEG-02 11/

| Vergütung für | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--|---|--|----------------------------------|---|
| Biogasanlagen (ohne Bioabfall) | | | | | Gülle-Kleinanlagen ⁴⁾ | Bioabfall-vergärungsanlagen ⁵⁾ |
| Anlagenleistungs-äquivalent | Grundvergütung ¹⁾ | Einsatzstoffvergütungs-kategorie I ²⁾ | Einsatzstoffvergütungs-kategorie II ²⁾ | Gasaufbereitungs-Bonus | | |
| [kW _{el}] | [€ct/kWh _{el}] | | | | | |
| ≤ 75 | 14,3 | 6 | 8 | ≤700 Nm ³ /h: 3 ≤1.000 Nm ³ /h: 2 ≤1.400 Nm ³ /h: 1 | 25 | 16 |
| ≤ 150 | | | | | - | |
| ≤ 500 | 12,3 | | | | | |
| ≤ 750 | 11 | 5 | 8 / 6 ³⁾ | | | 14 |
| ≤ 5.000 | 11 | 4 | | | | |
| ≤ 20.000 | 6 | - | - | - | | |

Tabelle 20-7: Vergütung für Strom aus Biomasse mit Degression, nach /EEG-02 11/

| Jahr der Inbetriebnahme | bis 150 kW _{el} in ct/kWh | 150 - 500 kW _{el} in ct/kWh | 500 kW _{el} - 5 MW _{el} in ct/kWh | 5 MW _{el} - 20 MW _{el} in ct/kWh |
|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| 2012 | 14,3 | 12,3 | 11 | 6 |
| 2013 | 14,01 | 12,05 | 10,78 | 5,88 |
| 2014 | 13,73 | 11,81 | 10,56 | 5,76 |
| 2015 | 13,46 | 11,58 | 10,35 | 5,65 |
| 2016 | 13,19 | 11,35 | 10,15 | 5,53 |
| 2017 | 12,93 | 11,12 | 9,94 | 5,42 |
| 2018 | 12,67 | 10,9 | 9,74 | 5,32 |
| 2019 | 12,41 | 10,68 | 9,55 | 5,21 |
| 2020 | 12,17 | 10,46 | 9,36 | 5,1 |
| 2021 | 11,92 | 10,26 | 9,17 | 5 |

20.2.5 Geothermie

Die Förderung der Geothermie erfolgt nach folgender Vergütung:

Tabelle 20-8: Grundvergütung für Geothermie-Anlagen, nach / EEG-02 11, BMU-03 09/

| Geothermie Grundvergütung | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| Leistungsanteil | EEG 2012 | EEG 2009 | EEG 2004 |
| bis 5 MW _{el} | 25 | 20 | 15 |
| bis 10 MW _{el} | 25 | 20 | 14 |
| bis 20 MW _{el} | 25 | 14,50 | 8,95 |
| ab 20 MW _{el} | 25 | 14,50 | 7,16 |

20.2.6 Wasserkraft

Mit dem EEG 2012 ist die Vergütungsdauer auch für Wasserkraftanlagen einheitlich auf 20 Jahre zzgl. Inbetriebnahmejahr angehoben worden (§ 23 EEG). Auch die Unterscheidung von kleiner und großer Wasserkraft bei 5 MW – mit unterschiedlichen Vergütungsregelungen (s. Tab.) – wurde aufgehoben. Die Degression liegt bei 1 % pro späteres Jahr der Inbetriebnahme. Für die Erweiterung oder den Neubau sind eine Reihe umwelttechnischer und wasserrechtlicher Voraussetzungen – besonders zum Fischaufstieg – zu erfüllen, die entsprechend behördlich oder gutachterlich nachgewiesen werden müssen (§§ 33 bis 35 und 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 und 2 des Wasserhaushaltsgesetzes).

Die im Gesetz genannten Vergütungen sind in Leistungsgruppen unterteilt, die bei der Vergütungsberechnung für den Einzelfall entsprechend der Bemessungsleistung angesetzt werden.

Die Vergütung richtet sich nach folgender Tabelle:

Tabelle 20-9: EEG-Vergütung für Strom aus Wasserkraft, nach / EEG-02 11, BMU-03 09 /

| EEG-Vergütung für Strom aus Wasserkraft (ct/kWh) | | | | |
|--|----------|--|-----------|----------|
| Anlagenleistung | EEG 2012 | EEG 2009 | | EEG 2004 |
| | | bis 5 MW | über 5 MW | |
| bis 500 kW | 12,7 | 12,67 ³ /11,67 ⁴ | | 9,67 |
| bis 2 MW | 8,3 | 8,65 | | 6,65 |
| bis 5 MW | 6,3 | 7,65/8,65 | | 6,65 |
| bis 10 MW | 5,5 | | 6,32 | 6,32 |
| bis 20 MW | 5,3 | | 5,80 | 5,80 |
| bis 50 MW | 4,2 | | 4,34 | 4,34 |
| über 50 MW | 3,4 | | 3,50 | 3,50 |

20.3 Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWK-G)

Zielgruppe: Antragsberechtigt sind Betreiber zuschlagsberechtigter KWK-Anlagen. Als Betreiber einer KWK-Anlage gilt, wer den erzeugten Strom in ein Netz der allgemeinen Versorgung einspeist oder zur Eigenversorgung bereitstellt. Die Betreibereigenschaft ist dabei nicht an die Stellung des Eigentümers der Anlage gebunden.

Die Förderung erfolgt in Form von Zuschlägen für selbst genutzten und ins Stromnetz eingespeisten Strom aus hocheffizienten KWK-Anlagen, die nach dem 01.01.2009 und bis zum 31.12.2020 in Dauerbetrieb genommen werden. Der Anspruch auf einen KWK-Zuschlag für den selbst genutzten Strom muss, wie auch für den eingespeisten Strom, beim Stromnetzbetreiber geltend gemacht werden. Wenn die KWK-Anlage vom BAFA zugelassen wurde, wird der KWK-Zuschlag vom Stromnetzbetreiber ausgezahlt.

Die Zuschlagssätze für Strom aus KWK-Anlagen sind nach Leistungsanteilen gestaffelt:

- bis 50 kW_{el}: 5,41 Cent/kWh
- bis 250 kW_{el}: 4,0 Cent/kWh
- bis 2 MW_{el}: 2,4 Cent/kWh
- über 2 MW_{el}: 1,8 Cent/kWh

Für KWK-Anlagen im Anwendungsbereich des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes erhöht sich der Zuschlag um weitere 0,3 Cent/kWh.

Es werden nur Anlagen gefördert, die keine bereits bestehende Fernwärmeversorgung aus KWK-Anlagen verdrängen. Eine Verdrängung von Fernwärmeversorgung liegt nicht

³ Neuanlagen

⁴ Modernisierte/revitalisierte Anlagen

vor, wenn eine bestehende KWK-Anlage vom selben Betreiber oder im Einvernehmen mit diesem durch eine oder mehrere neue KWK-Anlagen ersetzt wird. Die bestehende KWK-Anlage muss nicht stillgelegt werden.

Für kleine KWK-Anlagen bis 2 MWel, die serienmäßig hergestellt wurden, müssen dem BAFA das Inbetriebnahmeprotokoll sowie Herstellerunterlagen mit den technischen Daten vorgelegt werden. Für größere oder nicht serienmäßig hergestellte Anlagen ist ein Sachverständigengutachten erforderlich.

Folgende Anlagen sind zuschlagsberechtigt:

1. Kleine KWK-Anlagen mit fabrikneuen Hauptbestandteilen und Brennstoffzellen-Anlagen

- Der Zuschlag für Strom aus Anlagen mit einer elektrischen Leistung (el) bis 50 kW oder Brennstoffzellen-Anlagen wird wahlweise für einen Zeitraum von 10 Jahren oder für die Dauer von 30.000 Vollbenutzungsstunden ab Aufnahme des Dauerbetriebs der Anlage gewährt.
- Bei KWK-Anlagen > 50 kWel wird der KWK-Zuschlag für 30.000 Vollbenutzungsstunden gezahlt.
- Für Betreiber sehr kleiner KWK-Anlagen sowie Betreiber von Brennstoffzellen mit bis zu 2 kWel, besteht die Möglichkeit sich vorab eine pauschalierte Zahlung der Zuschläge für die Erzeugung von KWK-Strom für die Dauer von 30 000 Vollbenutzungsstunden auszahlen lassen.

2. KWK- Anlagen mit fabrikneuen Hauptbestandteilen > 2 MWel

Bei hocheffizienten Neuanlagen wird der KWK-Zuschlag für 30.000 Vollbenutzungsstunden gezahlt.

3. Modernisierte KWK-Anlagen < 50 kWel

Eine Modernisierung liegt vor, wenn wesentliche die Effizienz bestimmende Anlagenteile erneuert worden sind und die Kosten der Erneuerung mind. 25 % der Kosten für die Neuerrichtung der KWK-Anlage betragen.

Bei Strom aus KWK-Anlagen richtet sich die Zuschlagsdauer nach dem Modernisierungsgrad:

- Kosten der Modernisierung < 50 % der Kosten für die Neuerrichtung: wahlweise 15.000 Vollbenutzungsstunden oder 5 Jahre KWK-Zuschlag
- Kosten der Modernisierung mind. 50 % der Kosten für die Neuerrichtung: wahlweise 30.000 Vollbenutzungsstunden oder 10 Jahre KWK-Zuschlag

4. Modernisierte KWK-Anlagen > 50 kWel oder Anlagen, die bestehende KWK-Anlagen ersetzen

Eine Modernisierung liegt vor, wenn wesentliche die Effizienz bestimmende Anlagenteile erneuert worden sind und die Kosten der Erneuerung mind. 25 % der Kosten für die Neuerrichtung der KWK-Anlage betragen.

Bei Strom aus KWK-Anlagen richtet sich die Zuschlagsdauer nach dem Modernisierungsgrad:

- Kosten der Modernisierung mind. 50 % der Kosten für die Neuerrichtung: 30 000 Vollbenutzungsstunden
 - Kosten der Modernisierung mind. 25 % der Kosten für die Neuerrichtung: 15 000 Vollbenutzungsstunden
 - Ersatzanlagen erhalten den Zuschlag für 30 000 Vollbenutzungsstunden.
5. Anlagen der ungekoppelten Strom- oder Wärmeerzeugung, bei denen Komponenten zur Strom- oder Wärmeauskopplung nachgerüstet werden

Die Kosten für die Nachrüstung müssen mind. 10 % der Kosten für die Neuerrichtung der KWK-Anlage betragen.

Die nachgerüstete Anlage muss eine elektrische Leistung von > 2 MW aufweisen und nach Inkrafttreten dieses Gesetzes bis zum 31.12.2020 wieder in Dauerbetrieb genommen werden. Die Zuschlagsdauer richtet sich nach dem Ausmaß der Nachrüstung:

- Kosten der Nachrüstung mind. 50 % der Kosten für die Neuerrichtung: 30 000 Vollbenutzungsstunden
- Kosten der Nachrüstung mind. 25 % der Kosten für die Neuerrichtung: 15 000 Vollbenutzungsstunden
- Kosten der Nachrüstung mind. 10 % der Kosten für die Neuerrichtung: 10 000 Vollbenutzungsstunden

Eine Kumulation ist möglich: KWK-Strom, der nach dem EEG vergütet wird, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Gesetzes /BAFA-04 12/.

Tabelle 20-10: Vergütung KWK nach KWK-G 2012, nach / KWKG-01 12, BAFA-04 12 /

| Elektrische Leistungsklasse | in ct/kWh | Dauer der Zahlung ab Aufnahme des Dauerbetriebs |
|---|---|--|
| Kategorie A - kleine KWK-Anlagen bis 2 MW und Brennstoffzellen | | |
| < 50 kW und Brennstoffzellen * | 5,41 | 10 Jahre oder wahlweise 30.000 Vollbenutzungsstunden |
| > 50 kW bis 2 MW | | 30.000 Vollbenutzungsstunden |
| < = 50 kW | 5,41 | |
| > 50 kW bis 250 kW | 4 | |
| > 250 kW bis 2 MW | 2,4 | |
| * Sonderregelung sehr kleine Anlagen bis 2 kW und Brennstoffzellen optional pauschalierte Vorabzahlung des Zuschlags für KWK-Strom für 30.000 Vollbenutzungsstunden (innerhalb von 2 Monaten nach Antragsstellung). | | |
| Kategorie B - Neue KWK-Anlage über 2 MW | | |
| < = 50 kW | 5,41 | 30.000 Vollbenutzungsstunden |
| > 50 kW bis 250 kW | 4 | |
| > 250 kW bis 2 MW | 2,4 | |
| > 2 MW | 1,8 | |
| > 2 MW (ab 01.01.2013 für Anlagen im Anwendungsbereich des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes) | 2,1 | |
| Kategorie C - modernisierte KWK-Anlagen | | |
| < = 50 kW | 5,41 | 5 Jahre oder wahlweise 15.000 Vollbenutzungsstunden |
| | | 10 Jahre und wahlweise 30.000 Vollbenutzungsstunden, wenn die Kosten der Modernisierung mindestens 50% der Kosten der Neuerrichtung betragen |
| > 50 kW | Zuschläge entsprechend den Werten für Anlagen der Kategorie B | 30.000 Vollbenutzungsstunden, wenn die Kosten der Modernisierung mindestens 50 % der Kosten für die Neuerrichtung betragen |
| | | 15.000 Vollbenutzungsstunden, wenn die Kosten der Modernisierung mindestens 25 % der Kosten für die Neuerrichtung betragen |
| Kategorie D - nachgerüstete KWK-Anlagen über 2 MW | | |
| KWK-Anlagen über 2 MW | Zuschläge entsprechend den Werten für Anlagen der Kategorie B | 30.000 Vollbenutzungsstunden, wenn die Kosten der Modernisierung mindestens 50 % der Kosten für die Neuerrichtung betragen |
| | | 15.000 Vollbenutzungsstunden, wenn die Kosten der Modernisierung mindestens 25 % der Kosten für die Neuerrichtung betragen |
| | | 10.000 Vollbenutzungsstunden, wenn die Kosten der Modernisierung weniger als 25 % mindestens aber 10 % der Kosten für die Neuerrichtung betragen |

20.4 Förderung des BAFA – Marktanreizprogramm

Die BAFA fördert sehr viele verschiedene Projekte, die wichtigsten im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz sind hier aufgeführt. Es sollten aber im Falle eines Projekts genauere Informationen eingezogen werden.

Das wichtigste Programm ist „Heizen mit Erneuerbaren Energien“. Dieses Marktanzreizprogramm fördert Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung und zur Bereitstellung von Kälte oder Prozesswärme aus erneuerbaren Energien.

Tabelle 20-11: *Ausgewählte Maßnahmen-Förderung der BAFA, nach / BAFA-04 12/*

| Ausgewählte Maßnahmen, die über das BAFA gefördert werden: | |
|---|---|
| I. Solarkollektoranlagen (thermisch) | Förderbetrag |
| bis 40 m ² Bruttokollektorfläche | 1.500 Euro bis 3.600 Euro |
| zwischen 20 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche in Mehrfamilienhäusern und großen Nichtwohngebäuden (auch im Neubau) | 3.600 Euro bis 18.000 Euro |
| bis 1.000 m ² zur Erzeugung von Prozesswärme | bis zu 50 % der Nettoinvestitionskosten |
| II. Biomasseanlagen | Förderbetrag |
| Pelletöfen mit Wassertasche | 1.400 Euro bis 3.600 Euro |
| Pelletkessel | 2.400 Euro bis 3.600 Euro |
| Pelletkessel mit Pufferspeicher (mind. 30 l / kW) | 2.900 Euro bis 3.600 Euro |
| Hackschnitzelkessel mit Pufferspeicher | 1.400 Euro |
| Scheitholzvergaserkessel mit Pufferspeicher | 1.400 Euro |
| III. Wärmepumpen | Förderbetrag |
| Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen | 2.800 Euro bis 11.800 Euro |
| Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen mit Pufferspeicher | 3.300 Euro bis 12.300 Euro |
| Luft/Wasser-Wärmepumpen | 1.300 Euro bzw. 1.600 Euro |
| Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Pufferspeicher | 1.800 Euro bzw. 2.100 Euro |

Zudem können verschiedene **Bonusförderbeträge** (Kesseltauschbonus, Effizienzbonus, Regenerativer Kombinationsbonus, Wärmenetzbonus etc.) erhalten werden, wenn die Heizungsanlage zusätzliche Anforderungen erfüllt.

Im Weiteren werden die verschiedenen Fördermöglichkeiten genauer beschrieben.

20.4.1 Biomasse

Die BAFA fördert bestimmte Anlagen zur Verfeuerung von fester Biomasse. Dazu gehören:

- Kessel zur Verfeuerung von Holzpellets bzw. Holzhackschnitzeln und Scheitholz
- Holzpelletöfen mit Wassertasche
- Kombinationskessel zur Verfeuerung von Holzpellets bzw. –hackschnitzeln und Scheitholz
- Besonders emissionsarme Scheitholzvergaserkessel

Generell können Anträge zum einen von

- Privatpersonen,

- Kommunen,
- kommunalen Gebietskörperschaften,
- kommunalen Zweckverbänden und
- gemeinnützigen Organisationen (z. B. eingetragenen Vereinen)

innerhalb von 6 Monaten nach Inbetriebnahme gestellt werden. Zum anderen sind Anträge von

- KMU,
- Kontraktoren,
- KMU mit mehrheitlicher Beteiligung von Kommunen,
- freiberuflich Tätige,
- Land- und Forstwirtschaft sowie
- Gartenbau

möglich. Alle Anträge von Unternehmen auf Investitionszuschüsse des BAFA sind jedoch vor Vorhabenbeginn einzureichen.

Fördervoraussetzungen

Als allgemeine Voraussetzung im Rahmen der Basisförderung für Anlagen zur Verbrennung von fester Biomasse für die thermische Nutzung werden genannt:

- Die Anlagen müssen der Bereitstellung des Wärmebedarfs eines Gebäudes dienen
- Die Durchführung des hydraulischen Abgleichs ist in der Fachunternehmererklärung zu bestätigen

Fördervoraussetzung ist zudem, dass mindestens eine Umwälzpumpe im Heizungssystem die Effizienz-Anforderungen entsprechend der Effizienzklasse A erfüllt oder den Energieeffizienzindex EEI gemäß Ökodesignrichtlinie von 0,27 einhält

Bei der Förderung wird dabei nach automatisch beschickten Biomasseanlagen zwischen 5 kW bis 100 kW Nennwärmeleistung zur Verfeuerung von Holzpellets einerseits und Hackschnitzeln andererseits sowie nach handbeschickten Biomasseanlagen mit einer Nennwärmeleistung von 5 kW bis 100 kW unterschieden.

Besonders innovative oder effiziente Anwendungen von Biomasseanlagen können zusätzlich mit einer Bonusförderung bezuschusst werden. Hierbei gibt es die Möglichkeiten des „Regenerativen Kombinationsbonus“ und des „Effizienzbonus“ (BAFA-02 12).

| Förderung Maßnahme | Förderung | | | | | |
|--|--|---|------------------------------|---|---|--|
| | Basisförderung im Gebäudebestand | Kombinationsbonus ⁴⁾ förderfähige Solaranlage - solare Warmwasserbereit. | Effizienzbonus ⁵⁾ | Innovationsförderung ⁶⁾ im Gebäudebestand | Innovationsförderung ⁶⁾ im Neubau | |
| Pelletöfen mit Wassertasche | 5 kW bis 38,8 kW 36 €/kW | | | | | |
| | 38,9 kW bis max. 100 kW 36 €/kW | | | | | |
| Pelletkessel ¹⁾ | 5 kW bis 66,6 kW 36 €/kW | | | | | |
| | 66,7 kW bis max. 100 kW 36 €/kW | | | | | |
| Pelletkessel ¹⁾ mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW | 5 kW bis 80,5 kW 36 €/kW | 500 € | 0,5 x Basisförderung | 750 € je Maßnahme | 850 € je Maßnahme | |
| | 80,6 kW bis max. 100 kW 36 €/kW | | | | | |
| Holzhackschnittzanlage ²⁾ mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW | 5 kW bis max. 100 kW pauschal 1.400 € je Anlage | | | | | |
| Scheitholzvergaserkessel ³⁾ mit einem Pufferspeicher von mind. 55 l/kW | 5 kW bis max. 100 kW pauschal 1.400 € je Anlage | | | | | |

♦ Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 20. Juli 2012.

♦ Biomasseanlagen werden **nur im Gebäudebestand** gefördert.
Ausnahme: Die Errichtung einer Biomasseanlage zur Bereitstellung von Prozesswärme, Gebäudebestand: Ein Gebäude, für das vor dem 01.01.2009 eine Bauanzeige erstattet oder ein Bauantrag gestellt wurde und in welchem vor dem 01.01.2009 ein Heizungssystem installiert wurde. Es muss sich um ein mit dem Gebäude fest verbundenes Heizungssystem handeln, das den Gesamtjahreswärmebedarf des Gebäudes oder Gebäudeteils abdeckt. Mobile Heizgeräte stellen kein Heizungssystem im Sinne der Förderrichtlinien dar.

♦ Der Kombinationsbonus und der Effizienzbonus können **zusätzlich** zur Basisförderung gewährt werden und sind miteinander kumulierbar.

♦ Pelletöfen (Warmluftgeräte) sind nicht förderfähig.

1) Unter die Pelletkessel fallen auch Kombinationskessel zur Verbrennung von Holzpellets und Scheitholz. Kombinationskessel müssen über ein Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 Liter je Kilowatt Nennwärmeleistung für den handbeschickten Teil der Anlage verfügen.

2) Unter die Holzhackschnittzanlagen fallen auch Kombinationskessel zur Verbrennung von Holzhackschnittzeln und Scheitholz. Kombinationskessel müssen über ein Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 Liter je Kilowatt Nennwärmeleistung für den handbeschickten Teil der Anlage verfügen.

3) Es sind nur besonders emissionsarme Scheitholzvergaserkessel förderfähig (staubförmige Emissionen: max. 15 mg/m³).

4) Zusätzlich zur Basisförderung kann der Kombinationsbonus gewährt werden, wenn gleichzeitig eine förderfähige thermische Solaranlage oder eine Anlage zur solaren Warmwasserbereitung installiert wurde.

5) Die Effizienz des Wohngebäudes wird nach dem zulässigen Transmissionswärmeverlust oder -transferkoeffizienten (HT) gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 bewertet. Bei dem Wohngebäude, das durch die zu fördernde Anlage versorgt wird, muss der vorgegebene HT-Wert von 0,65 W/(m² K) um mindestens 30% unterschritten werden. Dies ist durch Vorlage eines Energiebedarfsausweises nachzuweisen.
Für Nichtwohngebäude wird kein Effizienzbonus gewährt.

6) Gefördert werden Maßnahmen zur Steigerung des Wärmeertrags durch Abgaskondensation (Effizienzsteigerung) und/oder zur Abscheidung der im Abgas enthaltenen Partikel (Abgasminderung).

Abbildung 20-1: Fördersätze für verschiedene Biomasseanlagen zum Heizen nach /BAFA -02 12/

20.4.2 Energiesparberatung

Der Bund fördert Energiesparberatungen nach der Richtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie über die Förderung der Energieberatung in Wohngebäuden vor Ort (**Vor-Ort-Beratung**) vom 11.06.2012 (Bundesanzeiger BAnz AT 25.06.2012).

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden hat eine Schlüsselfunktion für das Gelingen der Energiewende. Ziel der Förderung ist es, im privaten Bereich Investitionen auszulösen, die den Energiebedarf in Wohngebäuden senken und Umweltbelastungen, insbesondere CO₂-Emissionen, vermindern. Das energiepolitische Ziel eines weitgehend klimaneutralen Gebäudebestands in 2050 wird damit unterstützt.

20.4.3 Wärmepumpen

Das (BAFA) fördert effiziente Wärmepumpen in Bestandsgebäuden für die kombinierte Raumbeheizung und Warmwasseraufbereitung von Wohngebäude, die Raumbeheizung von Nichtwohngebäuden, die Bereitstellung von Prozesswärme oder von Wärme für Wärmenetze.

Als Antragsteller kommen sowohl Privatpersonen, Kommunen, kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Zweckverbände, gemeinnützige Organisationen als auch KMU,

Kontraktoren, KMU mit mehrheitlicher Beteiligung von Kommunen, freiberuflich Tätige, Land- und Forstwirtschaft und Gartenbau in Frage.

Fördervoraussetzungen

Der Einsatz effizienter Wärmepumpen zur kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung von Gebäuden sowie zur reinen Raumheizung von Nichtwohnhäusern.

Die Wärmepumpe muss in ein Bestandsgebäude installiert werden.

Es muss ein Strom- bzw. ein Gaszähler sowie mind. ein Wärmemengenzähler zur Messung der größten Wärmemenge der Anlage vorhanden sein.

Zusätzlich muss mindestens eine Umwälzpumpe der Effizienzklasse A bzw. mit Energieeffizienzindex EEI gemäß Ökorichtlinie von 0,27 vorhanden sein. Außerdem müssen bestimmte Jahresarbeitszahlen nachgewiesen werden können

Tabelle 20-12: Basisfördersätze für Wärmepumpen, nach /BAFA-03 12/

| Luft/ Wasser- Wärmepumpen | | Wasser/ Wasser- und Sole/ Wasser- Wärmepumpen | |
|-----------------------------|---------------|---|---------------|
| Elektrische Leistungsklasse | Vergütung (€) | Elektrische Leistungsklasse | Vergütung (€) |
| < 20 kW | 1300 | < 10 kW | 2800 |
| 20- 100 kW | 1600 | Jedes weitere kW | 120 |

Zusätzlich zu der Basisförderung für eine Biomasseanlage bzw. eine Wärmepumpe kann ein Bonus gewährt werden, sofern gleichzeitig eine Solarkollektoranlage zur Raumheizung und Warmwasserbereitung oder eine Solarkollektoranlage zur reinen Warmwasserbereitung errichtet wird. Der Bonus beträgt 500 Euro.

Beide Anlagen sind innerhalb eines maximalen Zeitraums von 6 Monaten in Betrieb zu nehmen. Innerhalb dieser sechsmonatigen Frist müssen dem BAFA außerdem die Anträge auf Förderung der Anlagen zugehen. Werden zwei förderfähige Anlagen errichtet, ist jeweils ein separater Antrag zu stellen.

Weitere Voraussetzung für diese Bonusförderung ist, dass ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage durchgeführt wurde. Die Durchführung ist durch den Fachunternehmer zu bestätigen. /BAFA-02 12/

Von Seiten der KfW Bankengruppe werden Wärmepumpen durch die folgenden Programme gefördert: Energetische Stadtsanierung – Energieeffiziente Quartiersversorgung (kommunale Unternehmen), Energetische Stadtsanierung – Energieeffiziente Quartiersversorgung (Kommunen), Energieeffizient Bauen, Energieeffizient Sanieren – Kommunen, Energieeffizient Sanieren – Kredit, KfW-Programm Erneuerbare Energien – Premium und Sozial Investieren – Energetische Gebäudesanierung. Das BAFA fördert Wärmepumpen weiterhin durch die Programme Klimaschutzinitiative – Maßnahmen an gewerblichen Kälteanlagen, Maßnahmen zur Nutzung erneuerbare Energien im Wärmemarkt und eine Vor- Ort- Beratung.

Seit dem 15. Aug. 2012 betragen die Fördersätze für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen 2.800 – 11.800€, für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen

mit Pufferspeicher 3.300 – 12.300€, für Luft/Wasser-Wärmepumpen 1.300 bzw. 1.600€ und für Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Pufferspeicher 1.800 bzw. 2.100€ /BAFA-06 12/.

20.4.4 Solarthermieanlagen

Des Weiteren bietet das BAFA die Förderung von Solarkollektoranlagen zur

- Raumheizung,
- kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung,
- Warmwasserbereitung (nur bei Innovationsförderung),
- Bereitstellung von Prozesswärme,
- solaren Kälteerzeugung und
- Solarkollektoranlagen, die die Wärme überwiegend einem Wärmenetz zuführen

an.

Tabelle 20-13: Solar Basis- und Innovationsförderung, Stand: 15.08.2012, nach /BAFA-05 12/

| | | Förderung | Basisförderung im Gebäudebe- stand | Innovations- förderung |
|-------------------------------------|--|--|--|---------------------------|
| | | Maßnahme | | |
| Errichtung einer Solaranlage zur... | | Warmwasserbereitung 22 bis 100 m ² Bruttokollektorfläche (BKF) | - | 90€/ m ² BKF |
| | | Kombinierten Warmwasserbereitung Bis 16m ² BKF | 1500€ | |
| | | 16,1 bis 40 m ² BKF | 90€/ m ² BKF | |
| | | > 40 m ² BKF | 3600€/ + 45/ m ² BKF > 40m ² | |
| | | Kombinierten Warmwasserbereitung 20 bis 100 m ² BKF | | 180€/ m ² BKF |
| | | Solaren Kälteerzeugung Bis 16m ² BKF | 1500€ | |
| | | 16,1 bis 40 m ² BKF | 90€/ m ² BKF | |
| | | 20 bis 100m ² BKF | | 180€/ m ² BKF |
| | | Erweiterung einer bestehenden Solaranlage | 45€/m ² zusätzl. BKF | |

Dies geschieht im Rahmen des Marktanreizprogramms, dem zentralen Instrument der Bundesregierung zur Förderung von Energien im Wärmebereich.

20.5 Förderung der Landwirtschaftlichen Rentenbank (LR)

Diese Förderung auf Bundesebene in Form eines Darlehens geht von der Landwirtschaftlichen Rentenbank (LR) aus und richtet sich an kleine und mittlere Unternehmen (KMU) der Energieproduktion gemäß der KMU- Definition der EU.

Gefördert werden

- Investitionen zur energetischen Verwertung nachwachsender Rohstoffe und anderen organischer Verbindungen,
- Investitionen von Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirtschaft einschließlich Landwirten in Photovoltaik-, Wind- und Wasserkraftanlagen sowie
- Investitionen von Windenergieunternehmen, deren Gesellschaftsanteile mehrheitlich von Bürgern, Unternehmern und Grundstückseigentümern vor Ort gehalten werden (Bürger- und Bauernwindparks).

Die Förderung erfolgt in Form eines zinsgünstigen Darlehns. Es werden bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten, maximal aber 10 Mio. €/ Jahr/ Kreditnehmer zugelassen. Das Programm ist befristet bis 30. Juni 2014. Die Kombination mit anderen öffentlichen Fördermitteln ist möglich.

20.6 Förderung der Bayerische Landesbodenkreditanstalt

Von der Bayerischen Landesbodenkreditanstalt existiert in Zusammenarbeit mit der KfW der Energiekredit Kommunal Bayern für Nichtwohngebäude. Gefördert werden dabei Maßnahmen zum KfW- Energieeffizienzhaus 85 bzw. 100 sowie Einzelmaßnahmen zur CO₂- Minderung und Energieeinsparung an Nichtwohngebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur, die vor dem 1. Jan. 1995 fertiggestellt worden sind. Das Förderprogramm ist Bestandteil des Nationalen Klimaschutzprogrammes sowie des Energiekonzepts der Bundesregierung. Die Art und Höhe der Förderung (zinsgünstiges Darlehen bei einem Kredithöchstbetrag von 100 % der Investitionskosten inkl. Nebenkosten wie Architekt, Energieeinsparberatung etc.) richten sich nach dem Ziel als KfW-Effizienzhaus 85 mit max. 600 €/m² oder KfW- Effizienzhaus 100 mit max. 350 €/m². Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung werden mit max. 50 €/ m² finanziert. Der Höchstbetrag für die Förderung mehrerer Einzelmaßnahmen beträgt je Gebäude 300 EUR/m².

20.7 Suche von Fördermöglichkeiten zu konkreten Maßnahmen

Energieförderung.info

Auf folgender Internetseite ist ein gutes Programm zur Suche von Förderprogrammen von konkreten Maßnahmen zu finden:

<http://www.energiefoerderung.info/>

Dazu muss die Postleitzahl und die Maßnahme eingegeben werden und es werden verschiedene Fördermöglichkeiten aufgezeigt.

Kommunen.klimaschutz.de/foerderung.html

Speziell für Kommunen gibt es eine Internetseite mit einer umfangreichen Liste zu Fördermöglichkeiten für Kommunen:

<http://kommunen.klimaschutz.de/foerderung.html>

Dabei sind auch Möglichkeiten aufgelistet, die in diesem Dokument bereits erwähnt werden, wie zum Beispiel das Marktanreizprogramm oder die Kredite der KfW-Bank.

Es werden aber auch noch weitere Förderungen aufgeführt, die speziell für Kommunen, aber auch andere Einrichtungen interessant sein könnten

20.8 Spezielle Regelungen für Gemeinden

20.8.1 EEWärmeG 2009

§ 16 Anschluss-/Nutzungszwang

Gesetzestext:

„Die Gemeinden und Gemeindeverbände können von einer Bestimmung nach Landesrecht, die sie zur Begründung eines Anschluss- und Benutzungszwangs an ein Netz der öffentlichen Nah- oder Fernwärmeversorgung ermächtigt, auch zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes Gebrauch machen.“

Anmerkungen:

Die Gemeinden sind befugt, aus Gründen des Klima- und Ressourcenschutzes einen Anschlusszwang zur Nutzung von Wärmenetzen zu verfügen (§ 16). Im Übrigen sieht das Gesetz eine Förderung der genannten Netze im Rahmen des sogenannten Marktanzreizprogramms vor (§ 14 Nr. 4).

§ 6 Versorgung mehrerer Gebäude

Gesetzestext:

„Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 kann auch dadurch erfüllt werden, dass **Verpflichtete, deren Gebäude in räumlichem Zusammenhang stehen**, ihren Wärmeenergiebedarf insgesamt in einem Umfang decken, der der Summe der einzelnen Verpflichtungen nach § 5 entspricht. Betreiben Verpflichtete zu diesem Zweck eine oder mehrere Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energien, **so können sie von den Nachbarn verlangen, dass diese zum Betrieb der Anlagen in dem notwendigen und zumutbaren Umfang die Benutzung ihrer Grundstücke, insbesondere das Betreten, und gegen angemessene Entschädigung die Führung von Leitungen über ihre Grundstücke dulden.**“

Anmerkungen:

Die einzelnen möglichen Maßnahmen einschließlich der Ersatzmaßnahmen können kombiniert werden, auch können sich mehrere Nutzungspflichtige (Hauseigentümer/Eigentümergeinschaften) zur Erfüllung ihrer Pflichten zusammenschließen, so dass es auf den einzelnen Beitrag insoweit nicht ankommt (§ 6).

Die Hauseigentümer müssen die Erfüllung der Nutzungspflicht nachweisen und die Vertreter der zuständigen Behörden sind zu Stichproben vor Ort befugt, wozu ausdrücklich das Grundrecht auf Unverletzlichkeit der Wohnung (Art. 13 GG) eingeschränkt wurde (§ 11 Abs. 2). Die Zuständigkeit richtet sich nach Landesrecht (§ 12), wonach die unteren Bauaufsichtsbehörden mit der Überwachung beauftragt sind.

20.8.2 BayGO

§24 Inhalt der Satzungen:

Gesetzestext: „(1) In den Satzungen können die Gemeinden insbesondere

1. die Benutzung ihres Eigentums und ihrer öffentlichen Einrichtungen regeln,
2. aus Gründen des öffentlichen Wohls den Anschluss an die Wasserversorgung, die Abwasserbeseitigung, die Abfallentsorgung, die Straßenreinigung und ähnliche der Gesundheit dienende Einrichtungen vorschreiben und vorbehaltlich anderweitiger gesetzlicher Vorschriften die Benutzung dieser Einrichtungen sowie der Bestattungseinrichtungen und von Schlachthöfen zur Pflicht machen,
3. **für Grundstücke, die einer neuen Bebauung zugeführt werden, und in Sanierungsgebieten den Anschluss an Einrichtungen zur Versorgung mit Fernwärme und deren Benutzung zur Pflicht machen, sofern der Anschluss aus besonderen städtebaulichen Gründen oder zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinn des Bundes-Immissionsschutzgesetzes notwendig ist; ausgenommen sind Grundstücke mit emissionsfreien Heizeinrichtungen,**
4. Gemeindedienste (Hand- und Spanndienste) zur Erfüllung gemeindlicher Aufgaben unter angemessener Berücksichtigung der persönlichen Verhältnisse der Pflichtigen anordnen.“

Anmerkungen:

Die Gemeinde kann eine Satzung erlassen, in der ein Anschlusszwang zu Fernwärmenetzen gemäß § 24 BayGo zur Pflicht gemacht wird, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind:

- Der Anschluss ist aus besonderen städtebaulichen Gründen erforderlich
- Zum Schutz vor schädlichen Umweltauswirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Der Anschlusszwang gilt nur für Neubauten oder in Sanierungsgebieten. Außerdem werden Grundstücke mit emissionsfreien Heizeinrichtungen von diesem Anschlusszwang ausgenommen.

Die Verletzung der Satzung seitens eines Gemeindemitglieds kann mit einer Geldstrafe geahndet werden.

Die Ermächtigung umfasst den Anschluss an alle Netze zur öffentlichen Wärmeversorgung, also Netze, die nicht von vorneherein auf die Versorgung bestimmter, schon bei der Netzerrichtung feststehender oder bestimmbarer Letztverbraucher ausgelegt sind, sondern grundsätzlich für die Versorgung jedes Letztverbrauchers offen stehen; einer Trägerschaft der öffentlichen Hand bedarf es nicht.

Weiterführende Informationen

/BAFA-02 12/, /BAFA-03 12/, /BAFA-04 12/, /BAFA-05 12/, /BMU-10 10/, /EEG-02 11/, /KFW-01 12/, /LR-01 12/

21 Wichtige Quellen (u. a. Leitfaden ENP)

Leitfaden Energienutzungspläne (Bundeswirtschaftsministerium)

Download-/Bestell-Möglichkeit des vollständigen Leitfadens (122 Seiten):

<http://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/energienutzungsplan.html>

Merkblatt Einstellung Klimaschutzmanager (Projektträger Jülich)

Download-Möglichkeit (16 Seiten)

<http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen/klimaschutzmanagement>