Energienutzungsplan

Gemeinde Scheyern

Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

COPYRIGHT

Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Konzepte und Inhalte unterliegen den geltenden Urhebergesetzen. Unautorisierte Nutzung, sowie jedwede Weitergabe an Dritte sind nur nach Rücksprache mit dem Verfasser der Studie gestattet. Ausgenommen davon ist die interne Nutzung durch den Auftraggeber.

IMPRESSUM

Green City Energy AG

Projektleiterin: Mirjam Schumm
Projektmitarbeiter: Pia Bolkart, Simone Brengelmann, Caroline Conrad, Dr. Martin Demmeler, Matthias Heinz, Simon Ruckinski

Zirkus-Krone-Str. 10
80335 München

Tel. (089) 890 668 - 450
Fax (089) 890 668 - 880

mirjam.schumm@greencity-energy.de
www.greencity-energy.de

München im März 2013

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde in der Zeit vom 27.03.2013 bis 30.05.2013 mit Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie gefördert.

Umschlaggestaltung: bioculture, München; Titelfoto: Gemeinde Scheyern

Inhalt

1 Allgemeine Einführung 5

1.1 Anlass und Aufgabenstellung 5
1.2 Kurzcharakteristik Gemeinde Scheyern 6

Bestandsanalysen

2 Endenergieverbräuche 8

3 Strombilanz 9

3.1 Verbräuche 9
3.2 Erzeugung 11
3.3 Zusammenfassung 12

4 Wärmebilanz 12

4.1 Verbräuche 12
4.2 Betrachtung der Verbrauchergruppen 13
4.3 Energieinfrastruktur 15
4.4 Erzeugung 17
4.5 Zusammenfassung 18

5 Primärenergieverbräuche 19

Potentialanalysen

6 Einsparung und Effizienz 21

6.1 Kommunale Liegenschaften 22
6.2 Private Haushalte 24
6.3 Wirtschaft 29
6.4 Zusammenfassung 30

7 Erneuerbare Energien 32

7.1 Photovoltaik und Solarthermie 32
7.2 Holzwirtschaftliche Biomasse 33
7.3 Landwirtschaftliche Biomasse 33
7.4 Biogene Abfälle 35
7.5 Windkraft 36
7.6 Wasserkraft 37
7.8 Wärmepumpen 38

8 Zusammenfassung der Potentiale – wie weit kann Scheyern kommen? 39

8.1 Strom 39
8.2 Wärme 40

Umsetzung

9 Zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung? 42

9.1 Siedlungstypologie 42
9.2 Baualtersklassen 47
9.3 Wärmebedarf aktuell 48
9.4 Wärmebedarf der Verbrauchergruppen Wirtschaft und öffentliche Verwaltung 51
9.5 Reduzierter Wärmebedarf 2030 53
9.6 Nahwärmenetzuntersuchungen 55

10 Handlungsfelder 58

10.1 Allgemeine Grundsätze und Handlungsempfehlungen 58
10.2 Nahwärmeinsel Hochstraße 61
10.3 Biogasnutzung in Scheyern 64
10.4 Dezentrale Versorgung 64

11 Empfehlungen an die Gemeinde 68

11.1 Grundsätzliche Empfehlungen 68
11.2 Empfehlungen zu den Handlungsfeldern 70

Zusammenfassung

Anhang

Quellen und Literatur 74

Abkürzungen 75

1 Allgemeine Einführung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Kommunen haben bei der Erreichung der Energiewende und der praktischen Umsetzung von Klimaschutzzielen in Deutschland eine zentrale Rolle. Als bürgernahe Ebene können sie Privathaushalte und Gewerbetreibende zum Handeln in diesen Bereichen gewinnen und somit eine wichtige Vorbildfunktion ausüben.

Der Energienutzungsplan für die Gemeinde Scheyern stellt ein ganzheitliches Planungsinstrument zum Thema Energie dar. Ziel ist es, lokal vorhandene Potentiale optimal zur Energieversorgung der Gemeinde einzusetzen. Neben planerischen Empfehlungen werden hier auch konkrete Maßnahmen zur Mobilisierung dieser Potentiale erarbeitet.

Aufbauend auf die Bestands- und Potentialanalyse werden Handlungsansätze zur Energieversorgung erarbeitet. Dies geschieht auf Basis der Erhebungen zu Energieverbrauch, Anlagenbestand und Potentialen unter Anwendung transparenter Grundprinzipien und Kriterien.

Die Umsetzung des Energienutzungsplans beginnt mit dem Beschluss über Inhalt und Ziele des Energienutzungsplans im Gemeinderat. Als informelles Planungsinstrument ist der Energienutzungsplan jedoch nicht rechtsverbindlich. Zur weiteren Umsetzung empfiehlt es sich deswegen bestehende Planungsinstrumente zur Hilfe zu nehmen (z.B. Flächennutzungspläne, Bebauungspläne oder städtebauliche Verträge) und die Ergebnisse und Ziele des Energienutzungsplanes in diese zu integrieren.

Da im Wärmebereich eine enge räumliche Kopplung zwischen Erzeugung und Verbrauch besteht, wurden die entsprechenden Informationen weitestgehend verortet und in Karten dargestellt. Im Gegensatz dazu ist dieser Zusammenhang im Strombereich nicht gegeben, auf eine Verortung wurde deshalb verzichtet.

Als einheitliches Bezugsjahr für die vielfältigen Eingangsdaten wird das Jahr 2011 gewählt, als Zeithorizont für Zielsetzungen und Einsparungspotentiale das Jahr 2030.

Um die erfolgreiche Umsetzung des Energienutzungsplans zu gewährleisten sollten Bürgerinnen und Bürger sowie relevante Akteure rechtzeitig mit einbezogen werden. Dies kann von Informationen in Flyern, dem lokalen Gemeindeblatt oder Veranstaltungen bis hin zu einer aktiven Beteiligung reichen. Welche Art der Beteiligung notwendig und sinnvoll ist muss im Einzelfall entschieden werden.

1.2 Kurzcharakteristik Gemeinde Scheyern

Scheyern ist eine Gemeinde mit 4.600 Einwohnern im oberbayerischen Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm. Bekannt ist die Gemeinde Scheyern vorrangig durch das Benediktinerkloster Scheyern.

WIRTSCHAFTSSTRUKTUR

In Scheyern arbeiten im Jahr 2011 700 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte. Der größte Anteil (37 %) arbeitet im produzierenden Gewerbe, v.a. im Kloster von Scheyern. An zweiter Stelle stehen mit 29 % die privaten und öffentlichen Dienstleistungen. 20 % arbeiten im Bereich Handel, Verkehr und Gastgewerbe, 13 % als Unternehmensdienstleister. Nur 1 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist in der Landwirtschaft tätig.

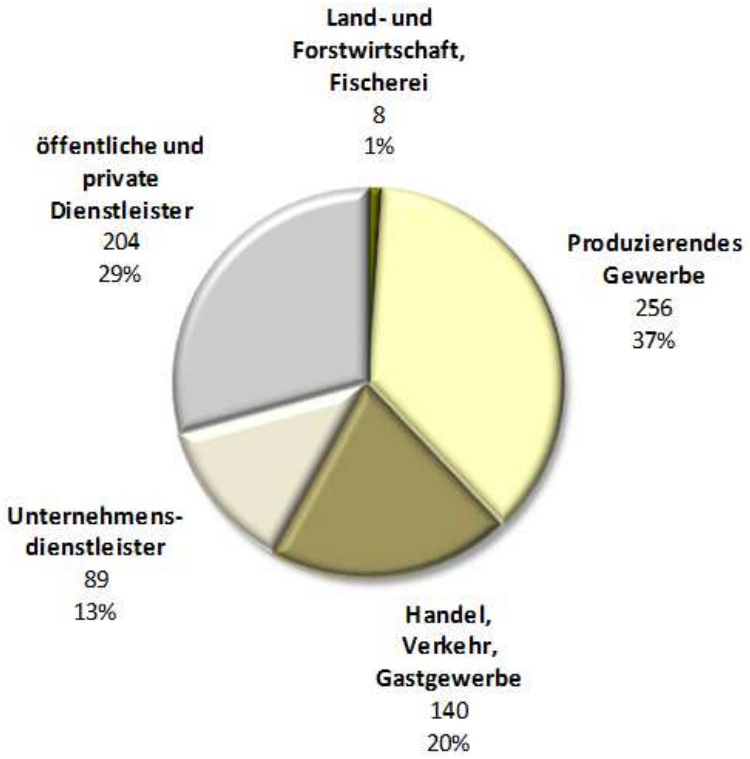
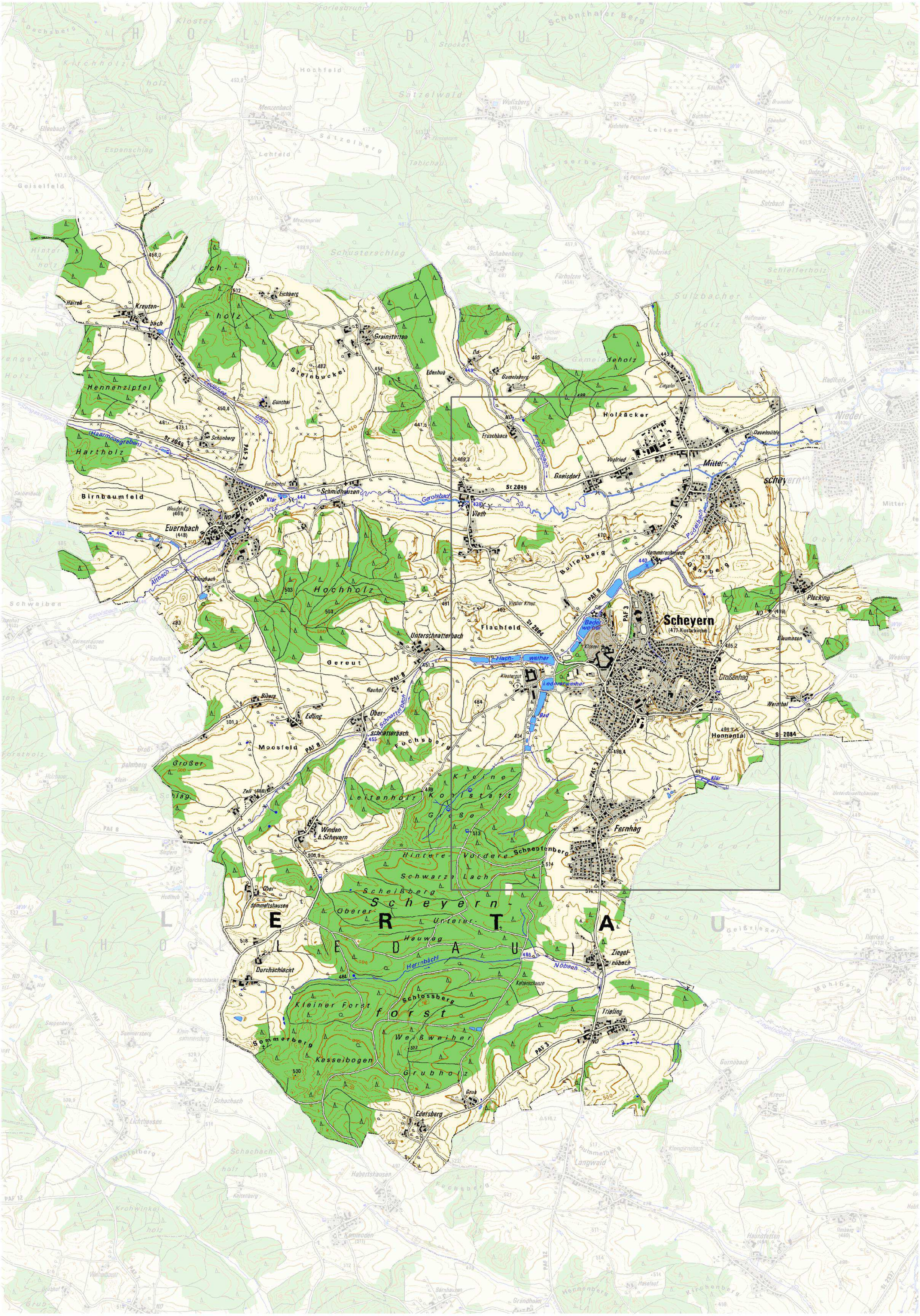


Abb. 1: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Scheyern in 2011 [1]

FLÄCHENNUTZUNG

Das Gebiet der Gemeinde Scheyern umfasst 3.800 Hektar. 64 % der Fläche werden landwirtschaftlich genutzt, ungefähr ein Viertel ist Wald. 9 % der Fläche sind Gebäude- und Verkehrsfläche, 1 % ist Wasserfläche und weniger als 1 % entfällt auf eine sonstige Nutzung [2].



Scheyern
Mitterscheyern
Fernhag
Euernbach
Unterschnatterbach
Oberschnatterbach
Edersberg
Trißling
Ziegelnöbach
Durchschlacht
Winden b. Scheyern
Vieth
Flachfeld
Gerolsbach
Hochholz
Hennenzipfel
Hartholz
Birnbaumfeld
Schmidhausen
Grainstetten
Gumpelsberg
Holzäcker
Ganisdorf
Butterberg
Gansberg
Plecking
Großenhag
Hennental
Moosfeld
Edling
Großer Schlag
Fuchsberg
Kreutenbach
Steinbuckel
Schusterschlag
Flachweiher
Lederweiher
Scheyern
forst
Kleiner Forst
Schlossberg
Weißweiher
Sommerberg
Kesselbogen
Grubholz
Schwarze Lach
Scheißberg
Heuweg
Nöbach
Langwaid
HOLLEDAU
ERTAL
St 2045
St 2084
PAF 3
PAF 8

Bestandsanalysen

In diesem Kapitel werden zunächst die aktuellen Strom- und Wärmeverbräuche der Gemeinde Scheyern detailliert dargestellt. Die Energieverbräuche des Verkehrs werden in dem Energienutzungsplan nicht berücksichtigt. Neben den Verbräuchen der einzelnen Verbrauchergruppen wird die derzeitige Erzeugung Erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet aufgezeigt. Auf Basis der Endenergiebilanz wird eine Primärenergiebilanz erstellt.

In die Erstellung der Energiebilanzen fließen eine Vielzahl an Daten ein, die über die Gemeinde Scheyern, das Landratsamt Pfaffenhofen, lokale Kaminkehrer, Energieversorgern und Netzbetreiber, statistischen Datenverzeichnisse, sowie das Internet erhoben wurden. Soweit nicht anders genannt beziehen sich die Daten auf das Jahr 2011. Teilweise wurden Werte zur besseren Lesbarkeit gerundet.

2 Endenergieverbräuche

Werden alle Energieverbräuche der Gemeinde Scheyern und seiner Bewohner im Jahr 2011 zusammengefasst, so ergibt sich ein Gesamtverbrauch von 79.400 MWh. Mit 70 % und 55.100 MWh haben die privaten Haushalte den größten Anteil daran. Die Wirtschaft verbraucht mit 22.500 MWh 28 % der gesamten Endenergie. Unter dem Begriff Wirtschaft werden in dieser Studie alle Gewerbe- sowie landwirtschaftlichen Betriebe in Scheyern zusammengefasst. 2 % oder 1.800 MWh der gesamten Verbräuche gehen auf die kommunale Verwaltung zurück. Unter diesem Begriff werden alle Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen der Gemeinde Scheyern zusammengefasst.

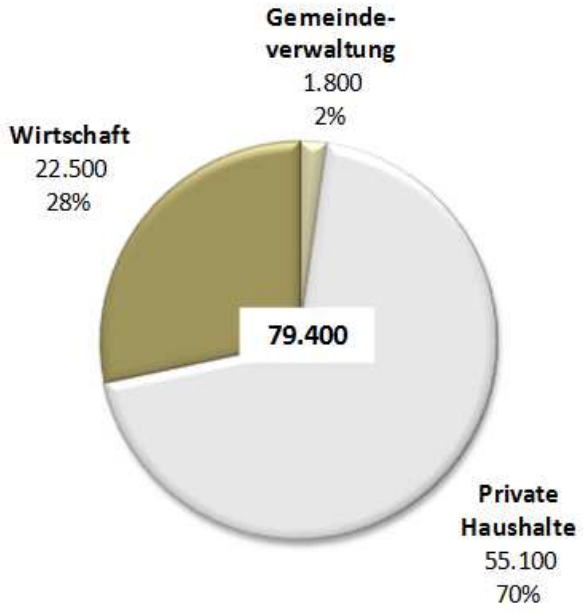


Abb. 2: Endenergieverbrauch in Scheyern nach Verbrauchergruppe [MWh/ Jahr]

Pro Einwohner liegt der Energieverbrauch für Strom und Wärme in Scheyern bei 17 MWh pro Jahr. Im Vergleich mit dem bundesdeutschen Durchschnitt (22 MWh pro Einwohner und Jahr [3]) ist dieser Wert niedrig. Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass es in Scheyern im Bereich Wirtschaft nur Landwirtschafts- und Gewerbebetriebe gibt und keine Industriebetriebe. Klammert man die Verbräuche der Industrie in den bundesdeutschen Zahlen aus, liegt der bundesdeutsche Durchschnitt bei 13 MWh pro Jahr und die Verbräuche der Gemeinde Scheyern somit höher.

Die Aufteilung des Gesamtenergieverbrauchs nach Energieform zeigt, dass der weitaus größte Anteil der in Scheyern verbrauchten Energie (85 %) Wärmeverbräuche sind. Der weitaus kleinere Anteil mit 15 % entfällt auf den Strom.

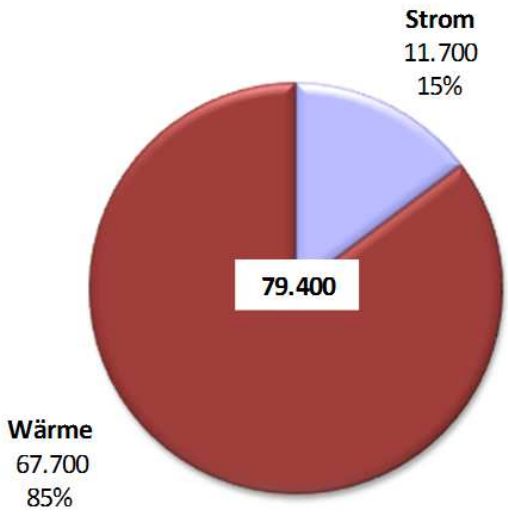


Abb. 3: Endenergieverbrauch in Scheyern nach Energieform [MWh/Jahr]

3 Strombilanz

3.1 Verbräuche

Der Gesamtstromverbrauch in Scheyern beträgt 11.700 MWh. Die privaten Haushalte benötigen davon 6.500 MWh, was einem Anteil von 56 % entspricht. Die Verbrauchergruppe Wirtschaft hat einen Anteil von 40 % am Stromverbrauch, die kommunale Verwaltung 4 %. Der Stromverbrauch eines Durchschnittshaushaltes (2,1 Personen) in Scheyern entspricht mit 3 MWh dem bundesdeutschen Durchschnitt. Wie für eine ländlich geprägte Gemeinde üblich hat der Verbrauch der Wirtschaft im bundesdeutschen Vergleich einen verhältnismäßig geringen Anteil, was in Scheyern natürlich auch auf das Fehlen von Industriebetrieben zurückzuführen ist.

Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Verbräuche der Wirtschaft liegt der Anteil der kommunalen Verwaltung am Gesamtstromverbrauch mit 4 % deutlich über dem in Deutschland üblichen Wert von 2 %.

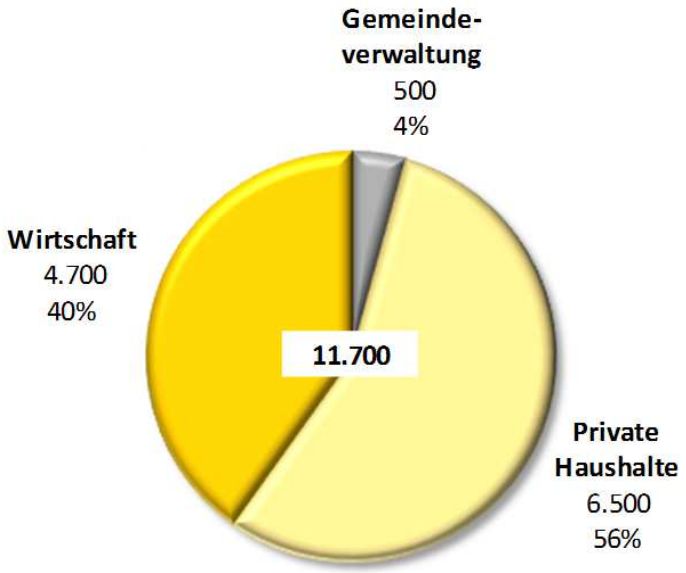


Abb. 4: Stromverbrauch in Scheyern nach Verbrauchergruppen [MWh/ Jahr]

In folgender Tabelle sind die fünf größten Stromverbraucher unter den kommunalen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen in Scheyern aufgelistet. Diese machen insgesamt 84 % des Verbrauchs der kommunalen Einrichtungen aus. Diese Aufstellung beinhaltet absolute Verbrauchswerte und lässt somit noch keine Aussage über spezifische Einsparpotentiale zu. Mit Straßenbeleuchtung, Wasserversorgung, Schulen und Kläranlage liegen aber typische Großverbraucher des kommunalen Sektors an der Spitze. Detailliertere Informationen hierzu befinden sich in Kapitel 6 „Einsparung und Effizienz“.

Kommunale Einrichtung	Verbrauch pro Jahr [MWh/a]	Anteil am Stromverbrauch der Verbrauchergruppe [%]
Straßenbeleuchtung	116	29 %
Wasserversorgung	109	18 %
Mittelschule	66	17 %
Grundschule	22	6 %
Kläranlage Fernhag	18	5 %

Tab. 1: Die größten Stromverbraucher innerhalb der kommunalen Verwaltung

3.2 Erzeugung

Derzeit wird auf dem Gemeindegebiet Scheyern Strom aus den Erneuerbaren Energiequellen Sonne, landwirtschaftliche Biomasse und Holz erzeugt. Insgesamt liegt die Erzeugung bei 9.900 MWh.

PHOTOVOLTAIK

Seit der Einführung des EEG im Jahr 2000 hat in der Gemeinde Scheyern ein starker Zubau im Bereich der Photovoltaik stattgefunden. Zum Jahresende 2011 waren 212 Anlagen mit einer installierten Leistung von 3.500 kWp in Scheyern am Netz. Vergleicht man für das Jahr 2011 diese Werte mit dem bayernweiten Durchschnitt, so liegt Scheyern mit einem Wert von 750 Wp installierter Leistung pro Einwohner über dem bayerischen Durchschnittswert von 643 Wp [4].

Die eingespeiste Strommenge von rechnerisch 3.300 MWh pro Jahr kann aktuell 28 % des Stromverbrauchs der Gemeinde decken. In Bayern sind es derzeit 9,5 % [5].

BIOMASSE - LANDWIRTSCHAFT

In Scheyern sind zurzeit vier Biogasanalgen mit einer installierten elektrischen Leistung von insgesamt 1.105 kW in Betrieb. Mit durchschnittlich 276 kW pro Anlage liegt die Größe ungefähr im bayerischen Durchschnitt mit 284 kW. Die Anlagen produzieren insgesamt 6.320 MWh Strom pro Jahr und können damit 54 % des Stromverbrauchs in Scheyern decken.

BIOMASSE - HOLZ

In Scheyern wird vom Klostergut ein Biomasseheizkraftwerk betrieben. 271 MWh Strom wurden in 2011 ins Stromnetz eingespeist und deckten damit 2 % des Stromverbrauchs in Scheyern. Die Anlage hat eine maximale Leistung von 2,3 MW und versorgt zudem Gebäude auf dem Klostergelände über eine Dampfleitung mit Wärme. Zum Einsatz kommen Holz des Klosterforstes, sowie Waldabfallholz.

3.3 Zusammenfassung

In Scheyern liegt der Stromverbrauch derzeit bei 11.700 MWh pro Jahr wovon 84 % mit Erneuerbaren Energieträgern des Gemeindegebietes abgedeckt werden (in Bayern sind es aktuell 25 %). Photovoltaik, landwirtschaftliche Biomasse und Holz sind derzeit die einzigen Erneuerbaren Energieträger zur Stromerzeugung im Gemeindegebiet. Aus Wind- und Wasserkraft, sowie aus Abfallstoffen wird in Scheyern (noch) kein Strom erzeugt.

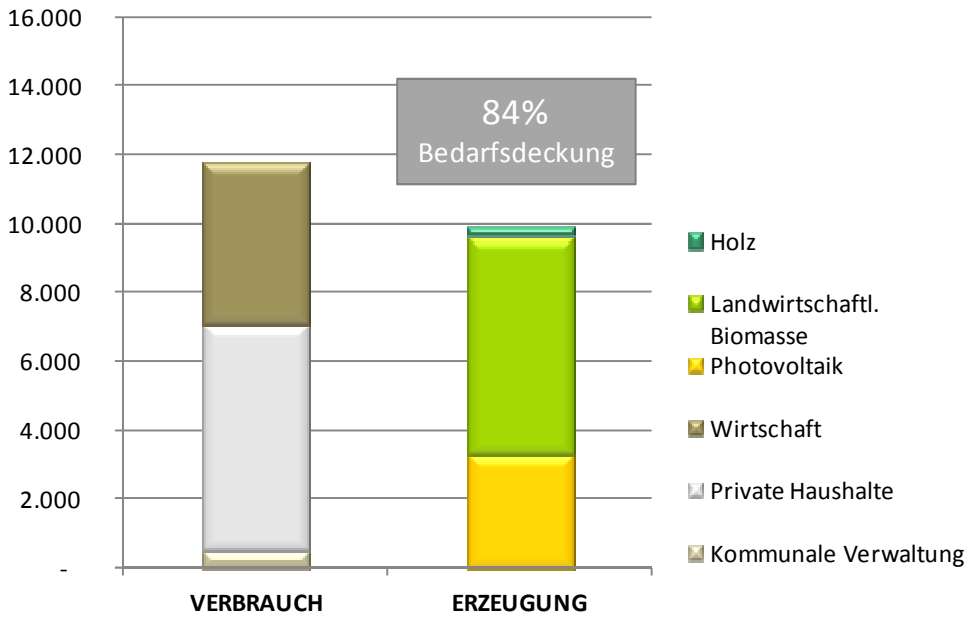


Abb. 5: Aktuelle Strombedarfsdeckung aus Erneuerbaren Energieträgern

4 Wärmebilanz

4.1 Verbräuche

Der gesamte Wärmeverbrauch beträgt in Scheyern 67.700 MWh. Die privaten Haushalte verbrauchen mit 48.600 MWh 72 % davon. Mit 17.800 MWh hat die Wirtschaft einen Anteil von 26 % am gesamten Wärmeverbrauch. Die kommunale Verwaltung ist für einen Wärmeverbrauch von 1.290 MWh oder einen Anteil von 2 % verantwortlich [s. Abb. 7]

Untenstehende Abbildung veranschaulicht den Mix der Wärmeenergieträger in Scheyern. Deutlich wird der hohe Anteil an Erneuerbaren Energieträgern am Gesamtwärmeverbrauch (Holz 43 %, Biogas 2,6 %, Solarthermie 1 % und Wärmepumpen 0,7%). An zweiter Stelle folgt der CO_2-intensive Energieträger Heizöl, der 44 % des Bedarfs deckt. Lediglich 6 % der Wärme werden durch das emissionsärmere Erdgas bereitgestellt, 3 % durch die Umwandlung von Strom.

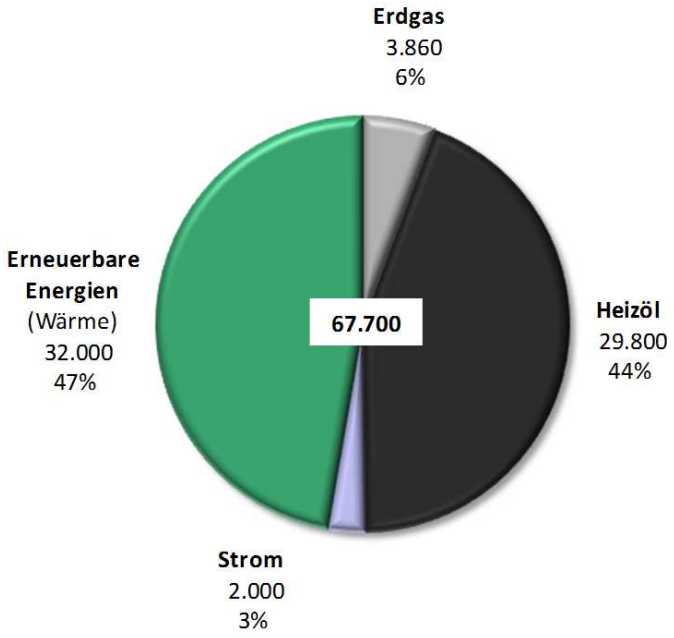


Abb. 6: Wärmeverbräuche in Scheyern nach Verbrauchergruppen [MWh/a]

4.2 Betrachtung der Verbrauchergruppen

Betrachtet man den Wärmeverbrauch und die eingesetzten Energieträger spezifisch für die einzelnen Sektoren so ergibt sich folgendes Bild:

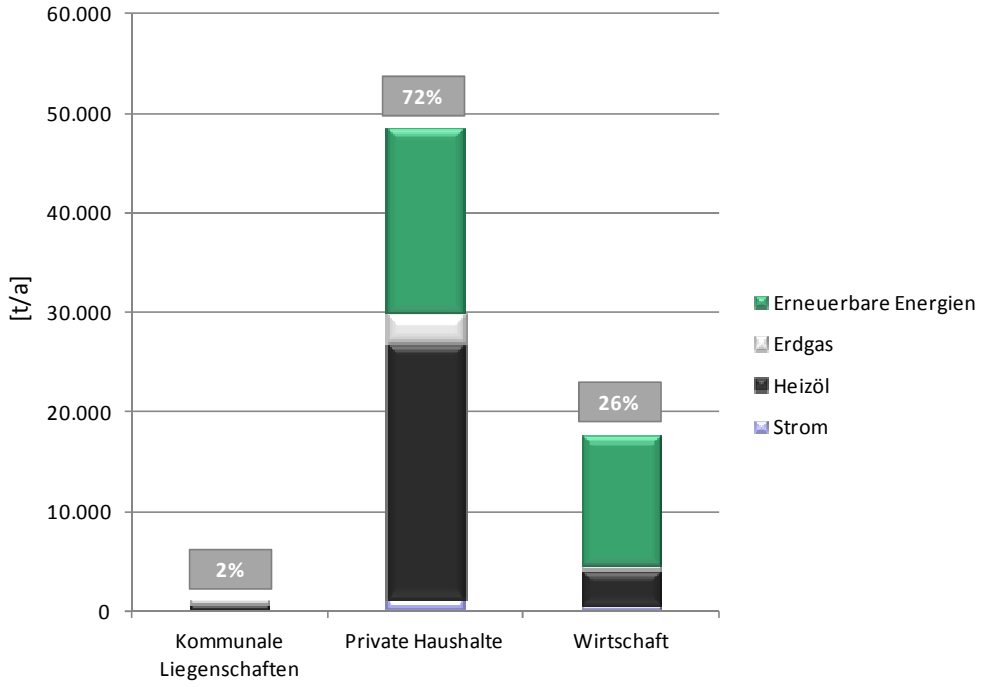


Abb. 7: Wärmeverbrauch einzelner Verbrauchergruppen in Scheyern nach Energieträgern [MWh/a]

PRIVATE HAUSHALTE

In Scheyern entfallen 88 % (48.600 MWh) des Endenergieverbrauchs der Privathaushalte (ohne Verkehr) auf den Wärmebereich. In der Regel sind hiervon wiederum 87 % Raumwärme, 13 % dienen zur Erwärmung von Wasser. Nur 12 % (6.500 MWh) der gesamten Energieverbräuche sind dem Strom zuzuordnen. Diese Verhältnisse unterstreichen den großen Bedarf an energetischen Sanierungsmaßnahmen in Scheyern.

Die Gemeinde Scheyern liegt bezogen auf den Verbrauch pro Durchschnittshaushalt mit 22,6 MWh leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 21 MWh. Dies lässt sich mit einer deutlich höheren Wohnfläche pro Einwohner (knapp 46 m²) im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt (41 m²) begründen, was typisch für ländlich geprägte Regionen ist [6].

Betrachtet man die Verteilung der Energieträger so gehen 53 % der Wärmeverbräuche in den privaten Haushalten auf Heizöl zurück, 35 % auf Holz. 6 % werden über Erdgas gedeckt, 3 % über Strom. Nur jeweils rund 1 % stammen aus den Erneuerbaren Energien Wärmepumpen, Solarthermie und Biogas.

WIRTSCHAFT

Der Anteil der Wirtschaft entfällt bei den Wärmeverbräuchen in Scheyern auf 26 %. 68 % der in dieser Verbrauchergruppe benötigten Wärme wird aus Holz erzeugt, und zwar weitestgehend im Biomasse-Heizkraftwerk des Klosters. Der zweitgrößte Posten entfällt mit 20 % auf Heizöl. 7 % der Wärme werden aus Biogas erzeugt, 4 % der Wärmeenergie stammen aus Strom und lediglich 2 % aus Erdgas.

KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN

Nur 2 % des gesamten Wärmebedarfs in Scheyern ist der kommunalen Verwaltung und ihren Einrichtungen zuzuordnen. Das entspricht einer Wärmemenge von 1.300 MWh. Derzeit kommen lediglich fossile Energieträger mit Heizöl und Erdgas zur Wärmeerzeugung zum Einsatz. Zu den größten Wärmeverbrauchern innerhalb der kommunalen Verwaltung zählen mit Abstand die Grundschule und die Mittelschule.

Objekt	Verbrauch pro Jahr [MWh/a]	Energieträger	Wärmeverbrauch der Verbrauchergruppe [%]
Grundschule	570	Heizöl	43 %
Mittelschule	510	Erdgas	39 %
Bauhof+ Feuerwehrhaus	78	Heizöl	6 %
Kindergarten Froschkönig	75	Heizöl	6 %
Rathaus	57	Heizöl	4 %

Tab. 2: Die Wärmeverbräuche innerhalb der kommunalen Verwaltung

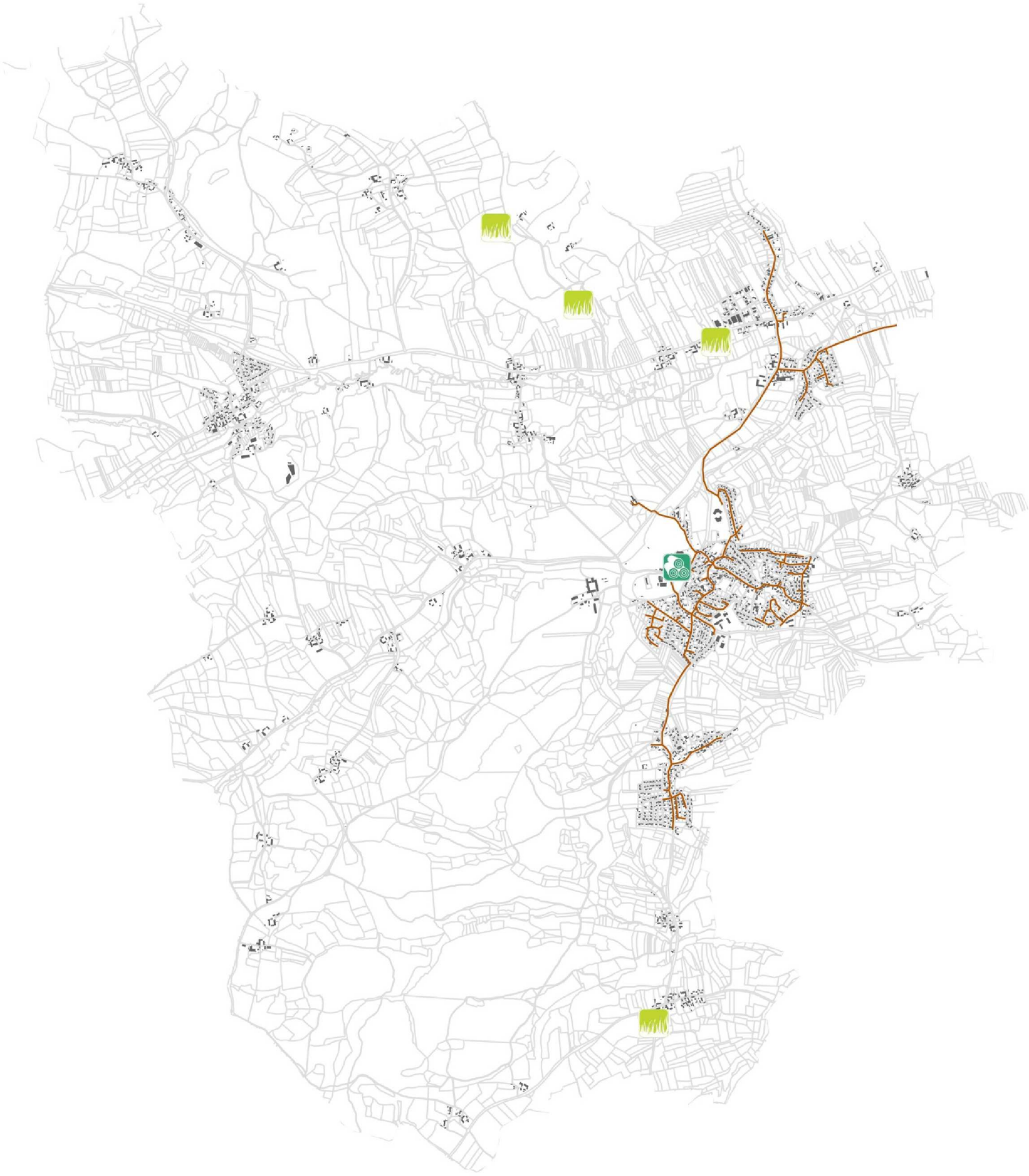
Welche Maßnahmen zur Energieeinsparung die Verwaltung in ihrem Zuständigkeitsbereich bereits umgesetzt und geplant hat, wird im Kapitel zu den Einsparpotentialen aufgezeigt.

4.3 Energieinfrastruktur

An dieser Stelle soll dargestellt werden, wo in Scheyern bereits eine leitungsgebundene Wärmeversorgung vorhanden ist und entsprechende Anlagen für eine Erneuerbare Versorgung installiert sind.

An zentralen, erneuerbaren Versorgungsanlagen gibt es in Scheyern derzeit ein Holzheizkraftwerk und vier Biogasanlagen. Das Holzheizkraftwerk versorgt den gesamten Klostertrakt inklusive der dort produzierenden Betriebe. Die Biogasanlagen befinden sich in Triefing, Gneisdorf und in zwei Streusiedlungen nördlich von Vieth. Weitere Informationen zu den Anlagen finden Sie in den nachfolgenden Unterkapiteln.

In den Gemeindeteilen Scheyern, Fernhag und Gneisdorf besteht seit 2004 ein Gasnetz, an welches jedoch nicht alle dort angesiedelten Haushalte und Gewerbebetriebe angeschlossen sind.



Energieinfrastruktur (Wärme)

- Erdgasnetz
- Hackschnitzel – Heizkraftwerk
- Biogasanlage

Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

4.4 Erzeugung

Auf der Erzeugungsseite stehen 32.000 MWh Wärme aus Erneuerbaren Energieträgern. Pro Kopf entspricht das einer Menge von 7 MWh pro Jahr, in Deutschland liegt die Erzeugung mit 1,8 MWh pro Einwohner und Jahr deutlich unter diesem Wert. Zurückzuführen ist dies auf die hohen Nutzungsraten der Holzenergie, zum einen im Biomasse-Heizkraftwerk des Klosters, zum anderen in Feuerungsstätten der Privathaushalte.

Im Wärmebereich werden derzeit die Erneuerbaren Energieträger Holz, landwirtschaftliche Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen genutzt.

SOLARTHERMIE

In der Gemeinde Scheyern sind derzeit rund 1.720 m² Kollektorfläche zur Erzeugung von solarer Wärme installiert, also 0,37 m² pro Einwohner. Dieser Wert kommt dem bayernweiten Durchschnitt von 0,38 m² pro Einwohner sehr nahe (Stand 2010) [4]. Unter Annahme eines durchschnittlichen Energieertrags von 390 kWh pro m² und Jahr erzeugen die Anlagen jährlich 670 MWh solare Wärme. Dies entspricht 1 % des Wärmebedarfs 2011 in Scheyern.

BIOMASSE - LANDWIRTSCHAFT

Wie im Kapitel Stromerzeugung beschrieben, gibt es in Scheyern derzeit vier Biogasanlagen. Neben der Stromproduktion erzeugen diese Anlagen auch Wärme. Der mengenmäßige Anteil der Wärmenutzung ist bei jeder Anlage unterschiedlich und schwankt jahreszeitlich abhängig. Ein Anlagenbetreiber erreicht über die Wintermonate eine vollständige Wärmeverwertung. Genutzt wird die Wärme zur Beheizung von Wohnhäusern (eigene und Nachbarhäuser), sowie gewerblich genutzten Gebäuden und Hallen. Ein Landwirt trocknet zusätzlich Brennholz. Insgesamt werden so 1.740 MWh Wärme pro Jahr verbraucht.

BIOMASSE - HOLZ

Das Biomasseheizkraftwerk des Klostergutes Scheyern liefert pro Jahr rund 11.000 MWh_{th} thermische Energie. Dieser Wert wurde unter Annahme von 5.000 Volllaststunden pro Jahr ermittelt, da keine Daten zu der erzeugten Wärmeenergiemenge, oder den Volllaststunden, vorlag. Auf dem Gemeindegebiet von Scheyern werden nach Auskunft der Kaminkehrer 1.900 Feuerungsstätten mit Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel betrieben [7]. Insgesamt werden 29.100 MWh_{th} Wärme aus Holz pro Jahr verbraucht. Das macht 43 % des gesamten Wärmeverbrauchs auf dem Gemeindegebiet aus. Der Holz-Anteil an der Wärmeversorgung in Scheyern ist im bayerischen Vergleich als sehr hoch einzuschätzen.

WÄRMEPUMPEN

In der Gemeinde Scheyern waren im Jahr 2011 15 Grundwasser- und Erdwärmepumpen installiert. Diese erzielten einen Jahreswärmeertrag von rund 490 MWh. Für die genehmigungspflichtigen Grundwasser- und Erdwärmepumpen liegen die entsprechenden Daten vor. Über die Anteile der Luftwärmepumpen liegen weder gesicherte Daten vor noch können sie aus ökologisch-energetischer Sicht im engeren Sinn zu den Erneuerbaren Energien gezählt werden und wurden daher hier nicht berücksichtigt (vgl. Kapitel 7.7 Potentiale).

4.5 Zusammenfassung

In Scheyern liegt der Wärmeverbrauch derzeit bei 67.700 MWh pro Jahr, wovon 47 % durch Erneuerbaren Energieträgern des Gemeindegebietes gedeckt werden. Bisher wird aus den Energieträger Holzbiomasse, landwirtschaftliche Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen Erneuerbare Wärme erzeugt.

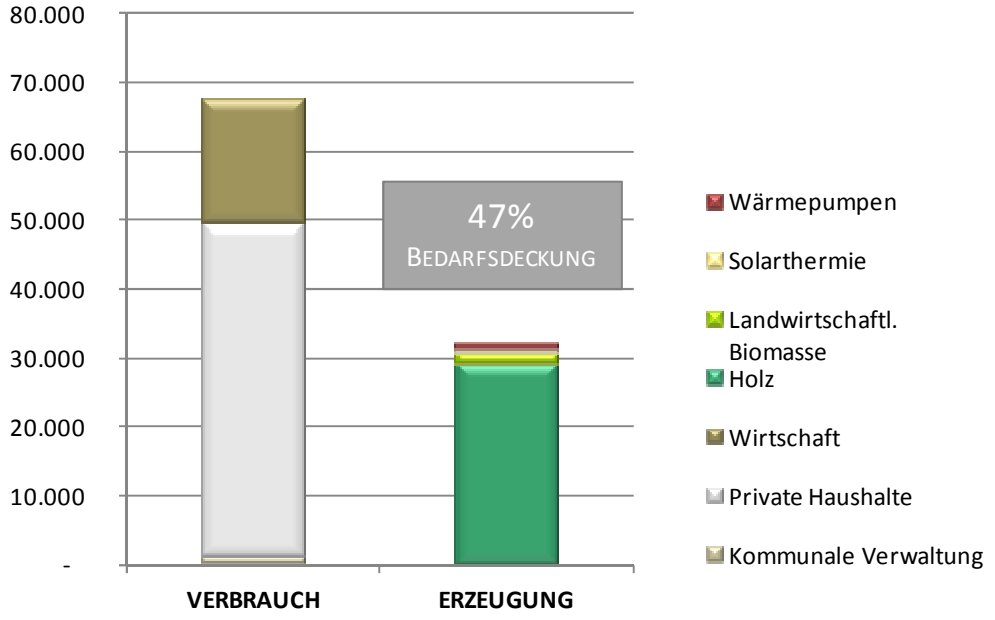


Abb. 8: Aktuelle Wärmebedarfsdeckung aus Erneuerbaren Energieträgern [MWh/Jahr]

5 Primärenergieverbräuche

Primärenergie ist der rechnerisch nutzbare Energiegehalt eines natürlich vorkommenden Energieträgers, bevor er einer Umwandlung unterworfen wird. Zu den Primärenergieträgern zählen sowohl endliche Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Stein- und Braunkohle, Uran, als auch Erneuerbare Energien wie Wasserkraft, Wind- und Solarenergie. Durch die Umwandlung in Kraftwerken, oder die Aufbereitung in Raffinerien wird aus der Primärenergie Endenergie, die der Verbraucher nach Transport und Verteilung bezieht. Dies geschieht mit teilweise hohen Verlusten.

Die Primärenergiebilanz berücksichtigt deshalb im Gegensatz zur Endenergiebilanz die für die Erzeugung und Verteilung der Endenergie notwendigen Energieaufwendungen mit, d.h. die Bilanz umfasst auch die dem Endenergiekonsum vorgelagerten Produktionsketten, die lokal, national und global anfallen. In der Regel werden nur die fossilen Anteile in der Endenergiebereitstellung bilanziert. Je nach Energieaufwand und Art der in der Vorkette verwendeten Energieträger kommt es somit zu sehr unterschiedlichen Mengen an fossiler Primärenergie, die zur Erzeugung einer Kilowattstunde Endenergie benötigt wird.

Untenstehende Abbildung macht deutlich, dass zur Erzeugung einer Kilowattstunde Strom die höchsten Primärenergieverbräuche entstehen, begründet in hohen Verlusten in der Vorkette der Stromerzeugung. Grundsätzlich liegen die Faktoren bei den Erneuerbaren Energien deutlich unter den der fossilen Energien.

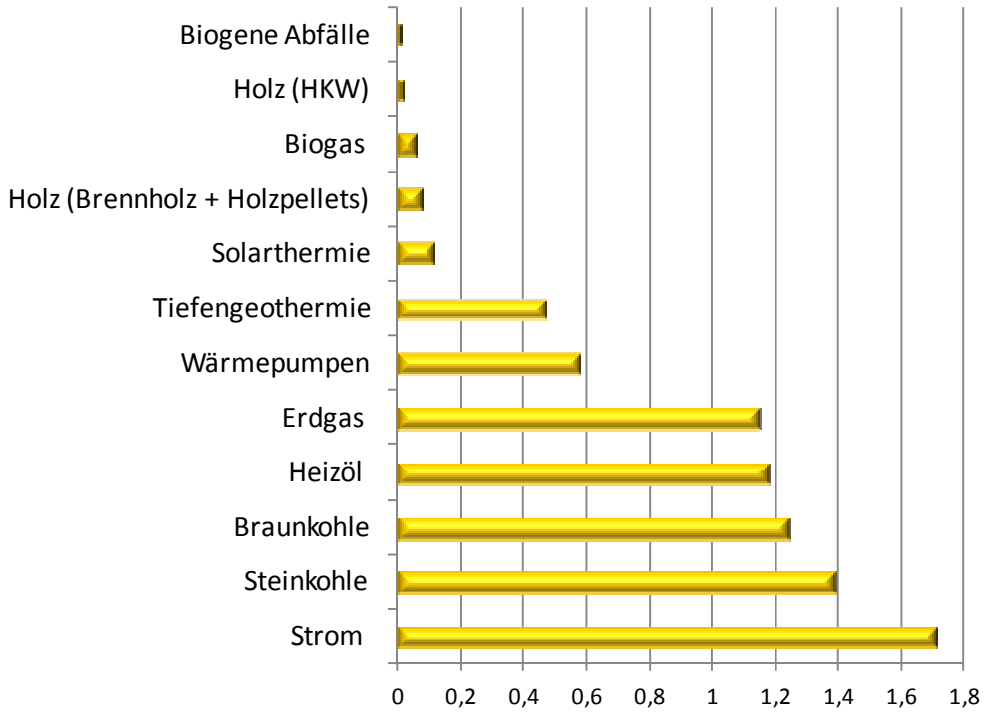


Abb. 9: Primärenergieeinsatz bei der Endenergiebereitstellung nach Energieträger (nur fossil) [kWh_{prim}/kWh_{end}] [8]

PRIMÄRENERGIEBILANZ DER GEMEINDE SCHEYERN

In Scheyern werden jährlich 65.300 MWh fossile Primärenergie verbraucht. Dies entspricht 14 MWh pro Einwohner und Jahr. Es ist zu beachten, dass der Primärenergiefaktor des deutschen Strommixes und nicht des regionalen Strommixes verwendet wurde, da die Ermittlung des regionalen Primärenergiefaktors für die Stromproduktion in der Gemeinde Scheyern in ihrer Komplexität den Rahmen dieser Studie übersteigt.

Energieträger	Gemeinde-verwaltung	Private Haushalte	Wirtschaft	Gesamt (gerundet)
	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]
Strom	890	13.600	9.100	23.590
Erdgas	590	3.400	480	4.470
Heizöl	920	30.100	4.150	35.200
Holz	-	1.280	310	1.590
Wärmepumpen	-	280	-	280
Solarthermie	-	80	-	80
Biogas	-	30	70	100
Gesamt (gerundet)	2.400	48.800	14.100	65.300

Abb. 10: Primärenergieverbräuche in der Gemeinde Scheyern in 2011 [MWh/a]

Potentialanalysen

In folgendem Studienabschnitt werden die energetischen Potentiale der Gemeinde Scheyern aufgezeigt. Gemäß dem energetischen Dreisprung werden zunächst die Möglichkeiten im Bereich Einsparung und Effizienz aufgezeigt und im Anschluss die Potentiale der verschiedenen Erneuerbaren Energieträger auf dem Gemeindegebiet dargestellt.

Abb. 11: Energetischer Dreisprung

6 Einsparung und Effizienz

Ein essentieller Schritt in Richtung einer Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern ist die Einsparung und der effiziente Einsatz von Energie. Innerhalb der drei Verbrauchergruppen bestehen hierfür zahlreiche Handlungsansätze.

Die Grenzen zwischen Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz sind fließend. Die beiden Potentiale werden aus diesem Grund im weiteren Verlauf gemeinsam betrachtet und unter dem Begriff Einsparung zusammengefasst. Innerhalb der drei Verbrauchergruppen werden die Bereiche Strom und Wärme jeweils getrennt betrachtet und ein Einsparungspotential ermittelt.

Da eine kommunenspezifische Ermittlung von Einsparpotentialen äußerst komplex ist und die notwendige Detailschärfe der Daten nur teilweise verfügbar ist, wurde teilweise auf belastbare Prognosen für die Bundesrepublik zurückgegriffen.

6.1 Kommunale Liegenschaften

In der öffentlichen Verwaltung bestehen meist große Einsparpotentiale. Vielfältige Handlungsoptionen führen neben einer Minderung der Energieverbräuche und CO_2-Emissionen auch zu einer deutlichen Entlastung der öffentlichen Kassen. Je nach Struktur der Kommune liegen die jährlichen Energiekosten zwischen 10 und 60 Euro je Einwohner. Davon lässt sich erfahrungsgemäß durchschnittlich ein Drittel einsparen, die Hälfte davon durch nichtinvestive Maßnahmen, wie beispielsweise die Einführung eines Energiecontrollings oder die Änderungen des Nutzerverhaltens.

Bei den Klimaschutzbemühungen der Gemeinde nimmt die öffentliche Verwaltung eine Schlüsselrolle ein. Sie kann bei ihren eigenen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen unmittelbar aktiv werden und Maßnahmen direkt umsetzen. Nicht zu unterschätzen ist außerdem die Vorbildfunktion, die sie in der lokalen Gemeinschaft einnimmt. Nur wenn sie ambitioniert vorangeht, kann sie die Dringlichkeit von Klimaschutz und Einsparmaßnahmen überzeugend vermitteln.

Den Schlüssel zur systematischen Erschließung von Einspar- und Effizienzpotentialen in der Kommune bildet ein strategisches Energiemanagement. Im Fokus steht der sparsame Einsatz von Strom, Wärme, Kälte und Treibstoffen. Erfahrungen aus zahlreichen Kommunen zeigen, dass sich mit Hilfe des Energiemanagements 10 bis 25 Prozent des jährlichen Energieverbrauchs einsparen lassen [9]. Im Bereich des Wärmeverbrauchs kann der Anteil durch eine energetische Sanierung auf hohem Standard noch wesentlich höher sein.

Die Gemeinde Scheyern erfasst bisher ihre Energieverbräuche nicht regelmäßig und verfügt über kein Energiemanagementsystem.

ENERGIEEINSPARPOTENTIALE IN DER KOMMUNALEN VERWALTUNG VON SCHEYERN

Die Energieverbräuche der kommunalen Verwaltung in Scheyern belaufen sich auf 500 MWh_{el} Strom und 1.300 MWh_{th} Wärme pro Jahr (Details s. Kapitel Energiebilanz).

STROM

Am meisten Strom wird in Scheyern im öffentlichen Bereich durch die Straßenbeleuchtung verbraucht. An zweiter Stelle steht die Wasserversorgung.

Stellvertretend für alle Liegenschaften bzw. Infrastruktureinrichtungen werden potentielle Einsparmöglichkeiten der beiden größten Stromverbraucher aufgezeigt. Die Straßenbeleuchtung und die Wasserversorgung sind gemeinsam für nahezu 50 % der kommunalen Stromverbräuche in Scheyern verantwortlich.

Beleuchtung

Rund ein Drittel der Straßenbeleuchtung in Deutschland stammt noch aus den 60er Jahren, jährlich werden nur etwa drei Prozent der Leuchten erneuert [10]. Häufig belasten veraltete Techniken den kommunalen Haushalt und das Klima unnötig. Mit

der heutigen verfügbaren Technik kann der Energieverbrauch halbiert und die Beleuchtungsqualität gleichzeitig gesteigert werden.

In Scheyern werden 23 % des Stromverbrauchs der Verwaltung durch die Straßenbeleuchtung verursacht.

Neben der Straßenbeleuchtung bestehen auch bei der Innenbeleuchtung z.B. von Bürogebäuden der Verwaltung oder Schulen große Optimierungsmöglichkeiten mit einer Reduktion der Stromkosten bis zu 75 %.

Trotz hoher Einsparpotentiale schrecken die zunächst hohen Investitionskosten oftmals ab. Durch Finanzierungsmodelle wie Contracting können diese jedoch ausgelagert werden.

Wasserversorgung

Mit 110 MWh ist die Wasserversorgung in Scheyern für gut 20% der kommunalen Stromverbräuche verantwortlich. Bis zu 20% Einsparung können davon üblicherweise durch folgende Hebel erzielt werden:

- Einsatz effizienter Technologien (z.B. Pumpen und Kompressoren) bei Aufbereitung, Transport und Verteilung
- Verbesserungen bei Steuerungs- und Betriebstechnik
- Nutzung von Potentialen zur Energie- und Energierückgewinnung

WÄRME

In der Sanierung des Gebäudebestands der Verwaltung liegen große Einsparpotentiale. Es gilt, Sanierungen rasch umzusetzen und überflüssige Wärmeverbräuche zu vermeiden. Vor allem die Einsparpotentiale bei den größten Wärmeverbrauchern, der Grund- und der Mittelschule, die gemeinsam für über 82 % der Wärmeverbräuche verantwortlich sind, sollten schnellstmöglich ausgeschöpft werden.

Da die Gemeinde Maßnahmen an ihren eigenen Liegenschaften direkt umsetzen kann, empfiehlt es sich, diese Vorbildfunktion wahrzunehmen und an den bisherigen Maßnahmen anzuknüpfen, um den Gebäudebestand sobald wie möglich konsequent und auf einen hohen Standard zu sanieren.

Nutzerverhalten

Neben den technischen Möglichkeiten können durch eine Änderung des Nutzerverhaltens bis zu 20 % der in den Bürogebäuden der öffentlichen Verwaltung verbrauchten Energie eingespart werden. Um dieses Potential erschließen zu können ist die Motivation der Mitarbeiter ein entscheidender Faktor. Die höchsten Einsparungen können erzielt werden, wenn die Mitarbeiter in den Prozess eingebunden werden. Klare Vorgaben, sowie ein deutliches und offiziell verkündetes Bekenntnis des Bürgermeisters und Gemeinderates zum Ziel der „energieeffizienten Verwaltung“ sind ebenso bedeutende Faktoren.

ZUSAMMENFASSUNG

Um die Einsparungspotentiale der kommunalen Verwaltung kommunenspezifisch beziffern zu können, muss jedes Gebäude und jede Infrastruktureinrichtung im Einzelnen betrachtet werden. Dies übersteigt den Rahmen dieser Studie. Es ist zu empfehlen, ein strategisches Energiemanagement als Grundlage einzuführen. Es wird davon ausgegangen, dass die kommunale Verwaltung in Scheyern Einsparung in ihrem Einflussbereich ambitioniert und vorbildhaft vorantreibt. Obwohl sowohl im Strom als auch im Wärmebereich bereits Maßnahmen umgesetzt wurden gibt es noch zahlreiche Handlungsmöglichkeiten bis zum Jahr 2030 um innerhalb der kommunalen Verwaltung Energie zu sparen. Das Potential wird im Strombereich mit 20 % (bezogen auf den derzeitigen Verbrauch) beziffert. Im Wärmebereich sind auf Grund von Erfahrungswerten 40 % Einsparung möglich.

6.2 Private Haushalte

STROM

Trotz wesentlich effizienterer Techniken und zahlreichen Aufklärungskampagnen ist der Stromverbrauch in deutschen Haushalten allein zwischen 1996 und 2007 um 15 % gestiegen [11]. Gründe hierfür sind unter anderem der hohe Anstieg der Wohnfläche pro Person (20% zw. 1991 und 2008) vor allem auf Grund der starken Zunahme von Ein- und Zwei- Personen-Haushalten und eine zunehmende starke Technisierung der privaten Haushalte. Vor allem im IT-Bereich und bei den großen Elektrogeräten nimmt die Zahl der Geräte stetig zu. Allein die Zahl der Personalcomputer (stationär und mobil) in deutschen Haushalten hat zwischen 2004 und 2011 um 62% zugenommen [12].

Neben den genannten Trends ist damit zu rechnen, dass es durch Zuwächse bei Elektromobilität und dem Einsatz von Wärmepumpen für Heizzwecke zu steigenden Stromverbräuchen kommt.

Um dem Trend steigender Stromverbräuche (trotz deutlicher Effizienzsteigerungen) entgegen zu wirken, müssen die Einsparpotentiale der privaten Haushalte konsequent genutzt werden. Durch eine Entkopplung zwischen wachsendem Konsum und steigender Energienachfrage kann die Überlagerung der erzielten Einsparungen durch steigende Stromverbräuche durchbrochen werden. Ein essentieller Punkt, der häufig vernachlässigt wird, ist die Energiesuffizienz, also den eigenen Konsum kritisch zu hinterfragen und maßvoller zu gestalten.

Das größte Einsparpotential liegt in der Substitution von Stromheizungen und elektrischer Warmwasserbereitung, da die hier verwendeten Technologien oft sehr veraltet sind. Auch im Bereich der „Weißen Ware“ (Waschmaschinen, Spülmaschinen, Wäschetrockner, Kühlschränke etc.) können erhebliche Einsparungen erzielt werden. Zum einen durch den Einsatz von effizienten Geräten (A+++ Standard), zum anderen durch einen Warmwasseranschluss für Spül- und

Waschmaschinen: Ein Kühlschrank mit Effizienzstandard A^{++} verbraucht im Vergleich zu einem Gerät der Klasse A beispielsweise 55 % weniger Energie [11]. Nicht zu vernachlässigen sind natürlich auch der Austausch ineffizienter Heizungspumpen, sowie der Einsatz von energiesparender Beleuchtung. Die Vermeidung von Leerlaufverlusten (Standby) ist durch die Verwendung von Steckerleisten mit Kippschaltern für elektronische Geräte besonders leicht umzusetzen.

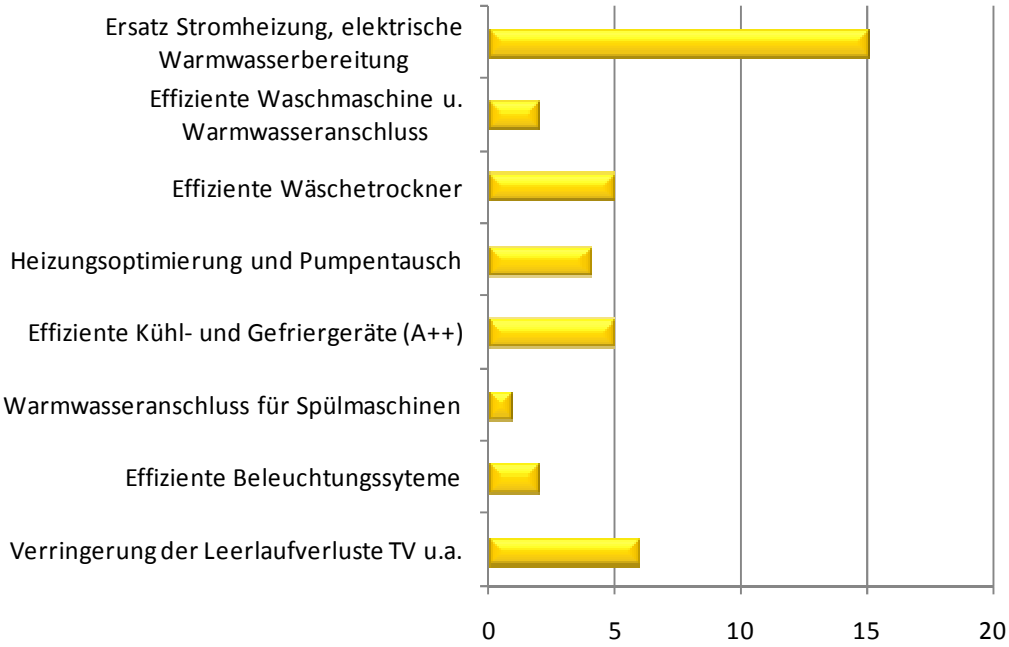


Abb. 12: Brutto-Stromeinsparpotentiale in privaten Haushalten in Deutschland [TWh/a], [13]

Neben den erheblichen Stromeinsparungen schonen die erwähnten Maßnahmen zusätzlich den Geldbeutel. Der Austausch von ineffizienten Heizungspumpen macht sich finanziell am deutlichsten bemerkbar. Aber auch das Vermeiden von Leerlaufverlusten und die Verwendung effizienter Geräte bringen langfristig gesehen finanzielle Einsparungen. Die Investitionskosten und die Amortisationszeit unterscheiden sich aber deutlich.

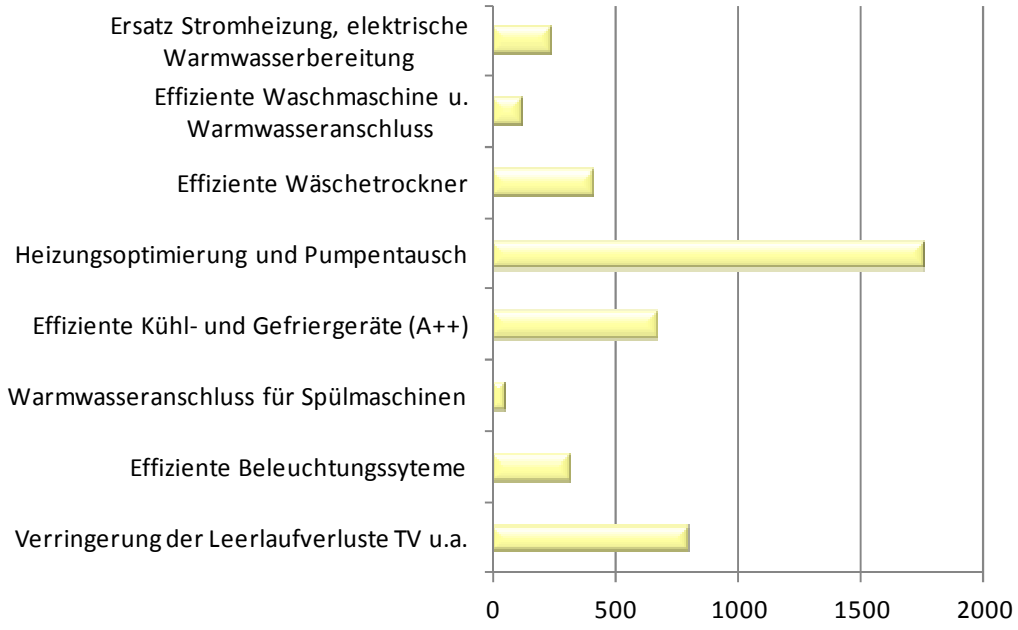


Abb. 13: Brutto-Stromeinsparpotentiale in privaten Haushalten in Deutschland [€/Jahr], [13]

Die breite Umsetzung dieser Maßnahmen muss zum einen durch gesetzliche Regelungen auf EU- und Bundesebene, wie Effizienzstandards und Kennzeichnungspflichten für Elektrogeräte, vorangetrieben werden. Aber auch auf Landkreis- und Gemeindeebene ist entschlossenes Handeln gefordert, z.B. Heizpumpentauschaktionen sowie Informations- und Bildungskampagnen für alle Altersgruppen. Politik und Verwaltung sollten zudem bei den kommunalen Liegenschaften ihrer Vorbildrolle gerecht werden und beim Stromsparen beispielhaft vorangehen.

Das spezifische Einsparpotential in Scheyern hängt stark vom Nutzerverhalten und den in den einzelnen Gebäuden vorhandenen Techniken bzw. Geräten ab. Im Rahmen dieser Studie wird das Einsparpotential deswegen auf Basis bundesdeutscher Prognosen ermittelt. Deutschlandweit sollen die Stromverbräuche bis zum Jahr 2015 weiter steigen. Bis zum Jahr 2030 könnten bei den Privathaushalten jedoch Einsparungen bis zu 16 % erreicht werden [14].

In Scheyern würde der Stromverbrauch in den Haushalten im Jahr 2030 nach einer Einsparung von 16 % bei 5.460 MWh liegen.

WÄRME

In privaten Haushalten machen Wärmeanwendungen in Scheyern 88 % des Energieverbrauches aus. Üblicherweise entfallen davon 87 % auf die Beheizung von Räumen und 13 % auf die Wassererwärmung [11].

Bereits durch einfache Verhaltensänderungen lassen sich sowohl bei der Raumwärme als auch bei der Warmwasserbereitung große Einsparungen erzielen.

Die höchsten Potentiale liegen jedoch in der Modernisierung des Gebäudebestands und des Heizungssystems. Dreiviertel des deutschen Gebäudebestandes ist vor 1979 erbau (1. Wärmeschutzverordnung) und entspricht somit keinem aktuellen Effizienzstandard. Zudem ist der Großteil der Heizungssysteme technisch veraltet.

Laut Umweltbundesamt ließen sich mit einer energetischen Sanierung des heutigen Wohngebäudebestands auf Niedrigenergiehausniveau knapp 60 % des derzeitigen Raumwärmebedarfs einsparen [11].

Die energetische Sanierungsrate bei Wohngebäuden liegt derzeit jedoch bei unter 1 %, d.h. rechnerisch wird jährlich nur eins von hundert Gebäuden energetisch vollsaniert. Die Angabe ist theoretischer Natur, da in der Realität Gebäude häufig nicht vollständig modernisiert werden, sondern eine entsprechend größere Anzahl einer Teilmodernisierung unterzogen wird. Dies spiegelt sich auch in den unterschiedlichen Modernisierungsraten für einzelne Bauteile (Fenster öfter, Dachbodendämmung weniger oft) wieder.

Durch umfassende Förderprogramme konnte die Sanierungsrate in den letzten Jahren gesteigert werden, trotzdem liegt das derzeitige Sanierungstempo weit hinter der von Experten als technisch und wirtschaftlich machbar geschätzten 3 % zurück [15].

Finanzielle und wirtschaftliche Erwägungen spielen hierbei zweifellos eine bedeutende Rolle. Wohingegen bei Eigenheimbesitzern eine Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen oft gegeben ist, besteht bei Vermietern ein „Investor-Nutzer-Dilemma“. Dies bedeutet, dass die Vermieter auf Grundlage des geltenden Rechts ihren eigenen wirtschaftlichen Nutzen nicht klar erkennen und in vielen Situationen auch nicht erlangen können, weil sie die Kostenbelastung nur teilweise an den Mieter durchreichen können. Die Hebel zur Aufhebung dieses Dilemmas, wie eine Umgestaltung des Mietrechts oder die Einführung eines „ökologischen Mietspiegels“, liegen jedoch auf Bundesebene.

Doch auch für die Gemeinde Scheyern gibt es Möglichkeiten, eine Steigerung der Sanierungsrate zu bewirken.

Große Potentiale der Effizienzsteigerung und somit zur Einsparung von Energie und Ressourcen bestehen z.B. bei der Erneuerung ineffizienter Heizsysteme. Im Holzbereich gelten nach Zahlen des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) drei Viertel der privaten Öfen in Deutschland als veraltet und ineffizient [16]. Durch eine Umrüstung auf effizientere Holzheizsysteme könnten nicht nur Energie, sondern auch Holzressourcen gespart werden, wodurch mehr Haushalte mit diesem klimafreundlichen Rohstoff heizen könnten.

Großer Handlungsbedarf besteht im Bereich der Bewusstseinsbildung – sowohl bei Hausbesitzern direkt, als auch bei Architekten, Handwerkern und Energieberatern. Letztere nehmen eine Schlüsselrolle ein, da sie sowohl die Qualität als auch die Quantität der energetischen Sanierungen beeinflussen können und sollten daher über umfangreiche Ausbildung und Erfahrung in diesem Bereich verfügen.

Wirtschaftliche Anreize können zudem über intelligent ausgelegte Förderprogramme gesetzt werden. Hierbei profitiert nicht nur der Eigenheimbesitzer, sondern auch die Kommune, da sich alle von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführten Sanierungen in vielerlei Hinsicht positiv auf die regionale Wertschöpfung auswirken.

Sowohl bei der Planung von bewusstseinsbildenden Maßnahmen als auch bei der Gestaltung lokaler Förderprogramme sollten folgende Fakten in Betracht gezogen werden:

- Investitionen in die energetische Sanierung sind für die Gebäudeeigentümer in Scheyern besonders dann ökonomisch sinnvoll, wenn die energetische Maßnahme an eine ohnehin geplante Erneuerungsmaßnahme bzw. Instandsetzung gekoppelt wird. Für die Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde sollte daher das Ziel gelten: Jede Maßnahme der Instandsetzung an der Gebäudehülle sollte zwingend unmittelbar mit der (qualitativ und quantitativ) geeigneten Energiesparmaßnahme verknüpft werden, da dies die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen enorm verbessert.
- Des Weiteren sollte die Ansprache potenzieller Sanierer zielgerichtet erfolgen. Hierfür muss zunächst die Zielgruppe genau ermittelt werden. So können Förder- und Beratungsangebote geschaffen werde, die diese direkt ansprechen und somit bestmöglich genutzt werden können. Die wirksame Vermittlung dieser Angebote und Motivierung zur Nutzung, z.B. durch gezielte Öffentlichkeitsaktionen und –kampagnen, ist von entscheidender Bedeutung für deren Annahme und letztendlich den Erfolg der eingeführten Maßnahmen.

Einsparpotentiale

Zur Ermittlung der Wärme-Einsparpotentiale in der Gemeinde Scheyern wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Der Wärmebedarf der Gebäude wird um 70% auf Niedrigenergiehausstandard (50 kWh/m²) gesenkt
- Je nach Baualtersklasse werden unterschiedliche Sanierungs-Wahrscheinlichkeiten angenommen (s. Kapitel 9.5)

Durch Sanierungsmaßnahmen könnten bis zum Jahr 2030 49 % des derzeitigen Wärmeverbrauchs im Gebäudebestand eingespart werden. Details zu diesem Sanierungsszenario und der räumlichen Verteilung der reduzierten Wärmeverbräuche finden sie im Kapitel 9.5.

Ein zusätzliches Reduktionspotential liegt in den Verhaltensänderungen. In dieser Studie wird angenommen, dass achtsames Heizen und Lüften zu einem Einsparpotential von 6 % führt. Somit können in Summe 55 % der Energie für Raumwärme eingespart werden.

Auch beim Warmwasser, dessen Erwärmung immerhin 15 % der Verbräuche eines Haushalts ausmacht, lässt sich trotz tendenziell steigender Verbrauchsmengen Energie sparen. In dieser Studie wird von einem Netto-Einspareffekt von 10 % durch

Verhaltensänderungen und effizientere Techniken wie z.B. sparsame Duschköpfe ausgegangen. Auf die Einsparpotentiale durch die Wasseraufbereitung wird im Strombereich eingegangen.

Die Einsparpotentiale bis 2030 bei Raumwärme und Warmwasser summieren sich somit auf 25.000 MWh oder 48 % des Gesamtwärmeverbrauchs der Privathaushalte.

	Wärmeverbrauch 2010 [MWh/a]	Einsparpotential bis 2030	Wärmeverbrauch 2030 [MWh/a]
Raumwärme	41.300	55 %	20.300
Warmwasser	7.290	10 %	6.560
Gesamt	48.600	**48 %**	25.000

Tab. 3: Einsparpotentiale bei Privathaushalten im Wärmebereich

6.3 Wirtschaft

Die Verbrauchergruppe Wirtschaft hat in Scheyern einen verhältnismäßig geringen Anteil am Energieverbrauch. 40 % des Stroms und 26 % der Wärme werden durch gewerbliche Unternehmen verbraucht. Spezifische Einsparmöglichkeiten für die Gemeinde Scheyern zu generieren, ist im Zuge dieser Studie nicht möglich, da hierfür die Verbräuche der einzelnen Betriebe prozessgenau betrachtet und branchenspezifischen Kennwerten gegenübergestellt werden müssten. Vor allem die Datenrecherche für eine solche Betrachtung gestaltet sich als äußerst aufwendig und schwierig.

Generell bestehen im Wirtschaftbereich je nach Branche vielfältige Ansatzmöglichkeiten für Energieeinsparung. Diese reichen von Systemverbesserungen von Druckluftprozessen und Pumpen, über den Einsatz von Wärmerückgewinnung bis hin zu einer energieeffizienten Bürotechnik. Die Einführung von Energiemanagementsystemen ist ein hilfreiches Mittel um den Energieeinsatz in den Unternehmen zu optimieren.

Die Einflussmöglichkeiten der Kommune auf die Einsparungen im Wirtschaftsbereich sind eher gering und beschränken sich vor allem auf Beratungs- und Vernetzungsangebote. In der Kommunikation mit den Unternehmen gilt es vor allem zu unterstreichen, dass Einsparungen im Energiebereich den Gewinn eines Unternehmens durch Kosteneinsparungen direkt steigern und die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen können.

Da es den Rahmen dieser Studie überschritten hätte, spezifischen Einsparmöglichkeiten für die Betriebe in Scheyern zu ermitteln, werden für diesen Bereich bundesdeutsche Prognose-Werte herangezogen. Bis zum Jahr 2020 können demnach im Strombereich 15 % und im Wärmebereich 40 % eingespart werden.

6.4 Zusammenfassung

In den folgenden Tabellen und Grafiken befindet sich eine Zusammenfassung aller dargelegten Einsparpotentiale in den Bereichen Strom und Wärme für die Gemeinde Scheyern.

STROM

Im Strombereich ergibt sich über die Einsparungen in den einzelnen Verbrauchergruppen eine Gesamteinsparung von 16 %.

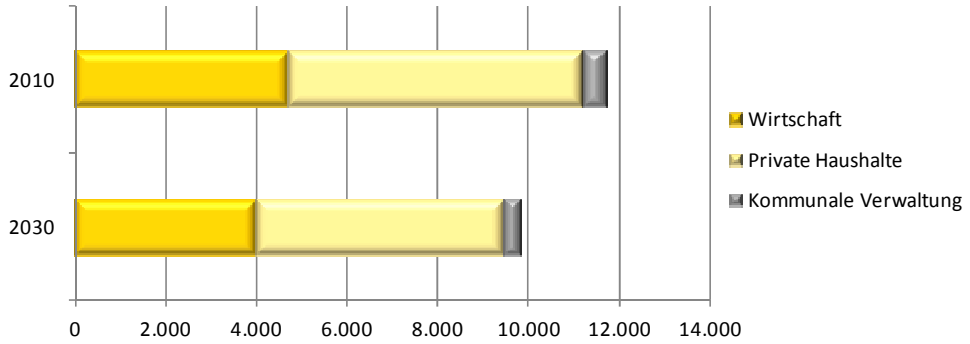


Abb. 14: Stromeinsparungspotentiale bis 2030 innerhalb der Verbrauchergruppen [MWh/a]

	Stromverbrauch [MWh]	Einsparpotential [MWh]	Einsparpotential [%]
Kommunale Verwaltung	500	100	20%
Private Haushalte	6.500	1.040	16%
Wirtschaft	4.700	700	15%
Gesamt	**11.700**	**1.840**	**16%**

Tab. 4: Übersicht der Einsparpotentiale Strom bis 2030

WÄRME

Im Wärmebereich ergibt sich vor allem durch das hohe Einsparpotential im Bereich eine mögliche Gesamteinsparung von 46 %.

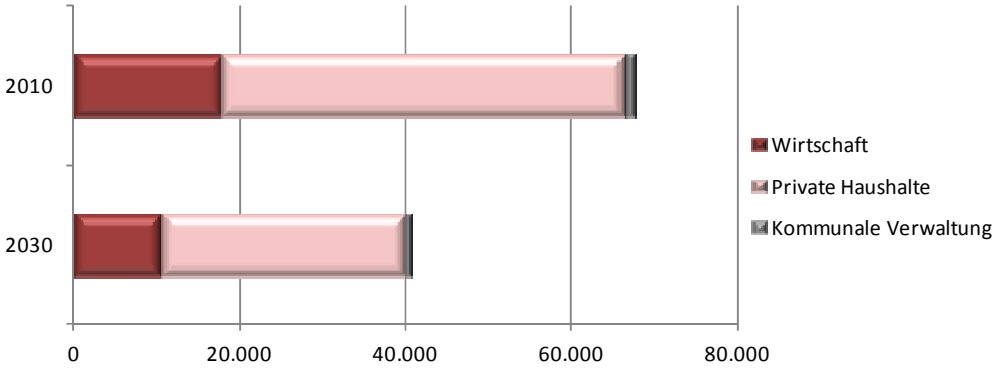


Abb. 15: Wärmeeinsparpotentiale bis 2030 innerhalb der Verbrauchergruppen [MWh/a]

	Wärmeverbrauch [MWh]	Einsparpotential [MWh]	Einsparpotential [%]
Kommunale Verwaltung	1.300	780	40%
Private Haushalte	48.600	23.500	48%
Wirtschaft	17.800	7.120	40%
Gesamt	**67.700**	**31.200**	**46%**

Tab. 5: Übersicht der Einsparpotentiale Wärme bis 2030

7 Erneuerbare Energien

In diesem Studienabschnitt werden die technischen Potentiale aller verfügbaren Erneuerbaren Energieträger für die Gemeinde Scheyern betrachtet.

7.1 Photovoltaik und Solarthermie

Die Solarstrahlung in Deutschland enthält etwa die 80-fache Energiemenge des deutschen Energieverbrauchs im selben Zeitraum. Der gesamte Strombedarf sowie ein Achtel des Wärmebedarfs könnten somit problemlos durch Sonnenenergie gedeckt werden [17]. Gerade für Bayern bietet die Sonnenenergie ein überdurchschnittlich hohes Potential mit Globalstrahlungswerten zwischen 1.000 und 1.200 kWh/m² [18], so dass in Bayern bereits 7,2 % des Strombedarfs über Photovoltaik gedeckt werden [5]. Bayerns Ziele bis 2021 definieren sogar Deckungsraten von 16 % für den Strombedarf und von 4 % für den Gesamtenergiebedarf [19].

Mit der Nutzungskonkurrenz zwischen Photovoltaik und Solarthermie wird folgendermaßen umgegangen: Ausgehend vom prognostizierten Wärmeverbrauch in Scheyern für das Jahr 2030 wird die nutzbare Dachfläche zunächst einer solarthermischen Nutzung zugerechnet. Zu Grunde gelegt wird hier die Annahme, dass solarthermische Anlagen nur zur Heizungsunterstützung dienen und maximal 30 % des Wärmeverbrauchs über Solarthermie gedeckt werden kann. Hierbei werden Ertragsdaten von Kombi-Anlagen (Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung) zu Grunde gelegt. Die restlichen Dachflächen werden der Erzeugung von Solarstrom angerechnet. Zudem wird nicht jede Fläche einzeln betrachtet, sondern es werden Kennzahlen, die Aufschluss über die Eignung der Dachflächen geben, mit Daten zu den spezifischen Gebäudegrundflächen verrechnet [20, 21, 22, 23, 24]. Das Freiflächenpotential wird wegen mangelnder Daten in dieser Studie nicht erhoben.

Insgesamt stehen in der Gemeinde rund 191.000 m² Dachfläche zur solarenergetischen Nutzung zur Verfügung. In Kombination mit dem besonders hohen Globalstrahlungswert von 1.157 kWh/m² [25] können in Scheyern in Summe **10.960 MWh Wärme** und **22.420 MWh Strom** erzeugt werden.

ÜBERSICHT POTENTIAL SOLARTHERMIE UND PHOTOVOLTAIK

	Potential[MWh]	Potential [Haushalte]
Strom	22.420	6.405
Wärme	10.960	521

Tab. 6: Übersicht der Energiepotentiale durch Nutzung der Solarenergie

Über die Nutzung von Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen können in Scheyern 6.405 Haushalte mit Strom und 521 Haushalte mit Wärme versorgt werden.

7.2 Holzwirtschaftliche Biomasse

Holz zur Energiegewinnung kann aus verschiedenen Bereichen stammen. Zu nennen ist an erster Stelle der Forst, aus dem Waldholz bzw. Waldrestholz anfallen. Prinzipiell sollte Holz einer Kaskadennutzung unterliegen: Am Anfang steht die Primärnutzung als Bau- und Industrieholz. Nach dem Gebrauch können Althölzer wie Abbruch- und altes Bauholz, Altmöbel, u. a. energetisch weiter verwertet werden. Im Bereich der Landschaftspflege und aus Privatgärten fallen holzige Abfälle an, die verbrannt werden können.

Das Energiepotential von Grüngut und Abfallholz beläuft sich für die Gemeinde Scheyern pro Jahr auf 680 MWh_{th}.

Auf dem Gemeindegebiet beträgt die Waldfläche 1.010 ha. Fast vier Fünftel befinden sich davon im Privatwaldbesitz. Die Baumartenverteilung wird zu drei Viertel von der Fichte dominiert. Diese weist mit 14 Vorratsfestmetern pro Hektar und Jahr zudem den größten Zuwachs unter den heimischen Baumarten auf.

Das technische Potential des Waldholzes unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien ergibt sich aus dem jährlichen Holzzuwachs der einzelnen Baumarten abzüglich der Ernteverluste und unter Berücksichtigung der Primärnutzung in Form einer stofflichen Nutzung.

In dieser Studie wird das limitierte, vorhandene Holz-Potential der Wärmeerzeugung zugeordnet. Lediglich der Holz-Anteil für den Betrieb der Bestandsanlagen der Stromerzeugung wird weiter dort verwendet: Aus Waldholz, Grüngut und Abfallholz lassen sich pro Jahr **7.000 MWh_{th} Wärme** erzeugen.

Stellt man dem Potential (7.000 MWh_{th}) die derzeitige Nutzung (29.100 MWh_{th}) gegenüber, so stellt man fest, dass das lokale Potential um das Vierfache übernutzt wird. Rein rechnerisch gibt es in der Gemeinde Scheyern derzeit kein ungenutztes Holz-Energiepotential.

	Potential[MWh_{th}]	Potential [Haushalte]
Wärme	7.000	333

Tab. 7: Übersicht der Energiepotentiale aus Holz-Biomasse

Mit den Potentialen der Gemeinde Scheyern im Bereich Holz-Biomasse können 333 Haushalte mit Wärme versorgt werden.

7.3 Landwirtschaftliche Biomasse

Die Erzeugung von Energie aus landwirtschaftlicher Biomasse hat in Deutschland eine geringere Flächeneffizienz als beispielsweise die Photovoltaik oder die Windenergie. Dafür hat Biogas den großen Vorteil, dass es speicherfähig ist und so zum Ausgleich schwankender Stromproduktion aus den Bereichen Sonne und Wind sowie zur

Netzstabilität (Minutenreserve) beitragen kann. Schätzungen besagen, dass im Jahr 2050 rund 15 % des bundesdeutschen Energiebedarfs (Strom, Wärme, Treibstoffe) durch Energiepflanzen sowie landwirtschaftlichen Koppelprodukte und Reststoffe gedeckt werden könnte. [26]

Detailliert betrachtet setzt sich das Potential zur Erzeugung von Bioenergie im Bereich Landwirtschaft aus dem pflanzlichen und dem tierischen Sektor zusammen.

Pflanzenbau

Bei der Ermittlung des Energiepotentials geht man von der Fragestellung aus, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche insgesamt zur Verfügung steht und wie viel davon für die Energieproduktion genutzt werden soll. Nach einer Studie des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) könnten in Deutschland „unter Einhaltung natur- und landschaftsschutzfachlicher Aspekte einerseits und der Selbstversorgungsgrade von Nahrungsmitteln andererseits“ [27] rund 20 % der Fläche für den Energiepflanzenanbau genutzt werden.

Bezogen auf Scheyern bedeutet dies, dass die Erträge von 20 % der 1.590 ha Ackerfläche (entsprechend 320 ha) und von 20 % der 700 ha Grünland (entsprechend 140 ha) für die Bioenergieerzeugung genutzt werden könnten. Zusätzlich könnten ein Teil der anfallenden Nebenprodukte (z.B. Stroh) und als Energiepflanzen angebaute Zwischenfrüchte verwendet werden.

Viehhaltung

Der bei der Nutztierhaltung anfallende Dung kann in Biogasanlagen vergoren werden und so zur regenerativen Energieproduktion beitragen. Die Verwendung des Tierdungs in Biogasanlagen löst nur sehr geringe Nutzungskonkurrenzen aus, denn der Dung würde ohne die energetische Verwertung direkt als Wirtschaftsdünger auf die Flächen ausgebracht. Nun erfolgt der Düngereinsatz erst nach der Vergärung als sog. Biogasgülle. Diese hat sogar den Vorteil der besseren Düngeeigenschaften durch den Vergärungsprozess, Nährstoffverluste sind nicht zu erwarten. Gleichzeitig wird eine Methanausgasung verhindert und trägt zusätzlich zum Klimaschutz bei.

In Scheyern werden verschiedene Nutztiere wie Rinder, Schweine, Geflügel, Schafe, Ziegen und Pferde gehalten, deren Dung bezogen auf die Biogasausbeute unterschiedlich gut ist. Der Schwerpunkt liegt auf der Milchviehhaltung. Bei der Berechnung des Energiepotentials wird dies und auch die unterschiedlichen Arten der Haltung (Stall- oder Weidehaltung, mit oder ohne Stroheinstreu) berücksichtigt.

Das Potential zur Stromproduktion aus dem Bereich der Landwirtschaft beträgt **8.350 MWh** pro Jahr, wovon derzeit 24 % nicht genutzt wird. Gleichzeitig könnten **5.870 MWh Wärme** erzeugt werden, wovon 70 % ungenutzt sind.

	Potential Pflanzenbau [MWh]	Potential Viehhaltung [MWh]	Potential Gesamt [MWh]	Potential Gesamt [Haushalte]
Strom	7.570	780	**8.350**	2.385
Wärme	5.320	550	**5.870**	279

Tab. 8: Übersicht der Energiepotentiale aus landwirtschaftlicher Biomasse

Mit den Potentialen der Gemeinde Scheyern im Bereich landwirtschaftliche Biomasse können 2.385 Haushalte mit Strom und 279 Haushalte mit Wärme versorgt werden.

7.4 Biogene Abfälle

BIOGENE ABFÄLLE

Deutschlandweit werden derzeit jährlich mehr als 8 Mio. Tonnen Bioabfälle getrennt erfasst. Lediglich 10 bis 15 % davon werden energetisch genutzt und in Biogasanlagen verwertet. Da die Gärreste auch in einer nachgeschalteten, stofflichen Verwertung zur Rotte aufgesetzt werden können, steht die energetische Nutzung in keiner Konkurrenz zur wertvollen Kompostgewinnung. In der energetischen Verwertung biogener Abfälle schlummern demnach durchaus Potentiale. Auch die problematische Konkurrenzsituation zur Nahrungs- und Futtermittelerzeugung spielt durch den Einsatz von Reststoffen als Substrat keine Rolle.

Grundlage für die Potentialberechnung dieser Studie bilden folgende biogenen Abfallfraktionen bzw. Fraktionen mit biogenen Anteilen der Gemeinde Scheyern:

- Bioabfall und Grüngut (kommunal erfasste Mengen)
- biogene Anteile im Restmüll
- gewerbliche Speiseabfälle und Altspeiseöle

In Summe stehen in Scheyern 852 Tonnen erfass- und vergärbare biogene Abfälle für die Biogaserzeugung zur Verfügung. Mit diesen Mengen können **214 MWh Strom** und **151 MWh Wärme** erzeugt werden.

Durch die Zuständigkeit der Landkreise für die Belange der kommunalen Abfallwirtschaft sind die Einflussmöglichkeiten der Kommune auf diese Wertstoffmengen allerdings stark eingeschränkt.

KLÄRGAS

In Bayern gibt es ca. 2.700 kommunale Kläranlagen. In lediglich 9 % davon wird das Klärgas derzeit energetisch genutzt. Die Tendenz ist jedoch steigend, damit zumindest ein Teil der hohen Stromverbräuche der Kläranlagen selbst erzeugt werden kann.

Die Abwässer der Gemeinde Scheyern werden derzeit in den Kläranlagen Fernhag und Euernbach entsorgt. Es findet keine energetische Nutzung von Klärgas statt.

Für die Potentialberechnung wurde eine durchschnittliche Klärgasmenge von 11 m³ pro Einwohner und Jahr angenommen. Mit diesen Mengen können **162 MWh** Strom und **111 MWh** Wärme erzeugt werden.

ÜBERSICHT POTENTIALE

	Potential biogene Abfälle [MWh]	Potential Klärgas [MWh]	Potential gesamt [MWh]	Potential gesamt [Haushalte]
Strom	214	162	**376**	107
Wärme	151	111	**261**	12

Tab. 9: Übersicht der Energiepotentiale durch Biogene Abfälle und Klärgas

Mit den genannten Potentialen aus biogenen Abfällen könnten in Scheyern 107 Haushalte mit Strom und 12 Haushalte mit Wärme versorgt werden.

7.5 Windkraft

Die Windkraft hat bei der Deckung des Energiebedarfs aus Erneuerbaren Energien eine zentrale Stellung, da bei Windkraft eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch sowie ein großes CO_2-Reduktionspotential gegeben sind. Ein modernes Windrad hat bereits nach einem halben Jahr Betrieb mehr Treibhausgase eingespart als für seine Herstellung und Errichtung notwendig waren. Für die Kommunen lassen sich zudem über den Gesamtbetriebszeitraum verhältnismäßig hohe Gewerbesteuereinnahmen erwarten. Windenergie-Anlagen werden zunehmend für den Einsatz im Binnenland optimiert, wodurch schon heute immer mehr Standorte in Bayern für die wirtschaftliche Nutzung von Windenergie geeignet sind, die bis vor kurzem noch nicht in Frage kamen. Dieser Trend der technischen Optimierung wird sich auch in Zukunft weiter fortsetzen.

In Bayern waren im Jahr 2011 486 Windenergie-Anlagen mit insgesamt 680 MW Leistung installiert [28]. Gemessen an bundesweit gut 29.000 MW installierter Leistung ist die Bedeutung der bayerischen Windenergie noch gering. Im Windenergieerlass der bayerischen Staatsregierung vom Dezember 2011 wird von 1.000 bis 1.500 zusätzlichen Anlagen in Bayern bis zum Jahr 2021 als Ziel ausgegangen [29].

Der Landkreis Pfaffenhofen prüft derzeit die Eignung von Flächen für die Nutzung von Windenergie und hat damit den Energie- und Solarverein Pfaffenhofen (ESV) beauftragt. Im vorliegenden Energienutzungsplan wird daher das Potential nicht neu untersucht, sondern die vom ESV ermittelten Potentiale für Scheyern übernommen.

Demnach verfügt Scheyern unter Berücksichtigung eines Siedlungspuffers von 800 m über eine zusammenhängende, für die Nutzung von Windenergie geeignete Fläche von 2,14 km². Das entspricht einem Flächenanteil von 5,6 % der Gemeindefläche und könnte gemäß Angaben des ESV theoretisch ca. 10 Windkraftanlagen einen Standort bieten. Innerhalb und angrenzend befinden sich aber kleinere Biotope, die bei der Potentialabschätzung noch nicht berücksichtigt wurden. Dadurch könnte sich die mögliche Anzahl an Anlagen weiter verringern.

Die oben genannten Potentiale entsprechen dem technisch und planungsrechtlich verfügbaren Potential. Eine vollständige Umsetzung dieses Potentials erscheint für die nahe Zukunft unwahrscheinlich. Welcher Anteil hiervon umgesetzt wird hängt von weiteren Kriterien, wie der Wirtschaftlichkeit oder landschaftsplanerischen Faktoren, ab und muss in einem gesellschaftlichen Entscheidungsprozess im Konsens mit den Bürgern entschieden werden.

Legt man gängige Anlagen-Werte für die Erzeugung von Windenergie in Schwachwindgebieten zu Grunde ergibt sich daraus ein Energie-Potential von ca. 50.000 MWh klimafreundlichen Stroms im Jahr. Das entspricht Strom für 14.300 Haushalte, also weit mehr als Scheyern selber benötigt.

	Potential [MWh]	Potential [Haushalte]
Strom	50.000	14.300

Tab. 10: Übersicht der Energiepotentiale durch Windkraft

Für die Abschätzung genauerer Potentiale bedarf es der Anwendung detaillierterer und langfristigerer Wettermodelle. Für konkrete Projektprüfungen sind Windmessungen vor Ort unerlässlich. Zudem hängt die tatsächliche Realisierung von Windenergie-Projekten sehr von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und dem technischen Aufwand zur Errichtung am jeweiligen Standort ab.

7.6 Wasserkraft

Die Wasserkraft zählt zu den ältesten Energiequellen der Menschheit: Neben einer mechanischen Nutzung der Energie zum Antrieb von Getreide- und Sägemühlen sowie Hammer- und Papierwerken dient die Wasserkraft seit der Industrialisierung vor allem der Erzeugung von Strom.

Auf Grund der topographisch begünstigten Voraussetzung gibt es in Bayern im bundesvergleich die meisten Wasserkraftwerke (4.200 Anlagen). Die durchschnittliche installierte Leistung beträgt 680 kW, im Bereich der Kleinwasserkraft (Anlagen unter 1 MW) lediglich 50 kW.

Das Potential für den Neubau von Wasserkraftanlagen gilt in Bayern aber als nahezu ausgeschöpft bzw. ist aus ökologischer Perspektive kritisch zu bewerten. Trotzdem gibt es auch im Bereich der Wasserkraft noch Möglichkeiten die Stromerzeugung zu steigern:

- Nutzung bestehender Querverbauungen zum Bau von Wasserkraftwerken
- Modernisierung und Nachrüstung bestehender Anlagen
- Reaktivierung stillgelegter Anlagen

In der Gemeinde Scheyern befinden sich drei stillgelegte Wasserkraftanlagen zu denen uns aber keine detaillierteren Informationen vorliegen. Ob diese wirtschaftlich und ökologisch vertretbar reaktiviert werden können, kann nur nach einer detaillierten Standortbetrachtung beurteilt werden. Das Potential im Bereich Wasserkraft kann für Scheyern somit nicht beziffert werden.

7.7 Wärmepumpen

Wärmepumpen entziehen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft Wärme und geben diese an das Heizwasser oder das Trinkwarmwasser ab. Zum Betrieb von Wärmepumpen wird nur elektrischer Strom und kein anderer Energieträger wie Öl oder Gas benötigt. Die Art der Erzeugung dieses Stroms ist daher ein wesentlicher Faktor für die ökologische und energetische Effizienz einer Wärmepumpe. Je höher der Anteil Ökostroms, desto besser. Aus Sicht des Klimaschutzes und der Energieeffizienz sind nur optimal ausgelegte Grundwasser- und Erdwärmepumpen empfehlenswert. Luftwärmepumpen wurden aufgrund ihrer schlechten ökologischen und energetischen Gesamtbilanz in der Potentialbetrachtung nicht berücksichtigt.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt stellt in seinem Informationsdienst Oberflächennahe Geothermie (IOG) [30] Informationen zum Bau von Erdwärmesondenanlagen zur Verfügung. Aus diesen Daten sowie den Einschätzungen des Wasserwirtschaftsamts Ingolstadt ergibt sich auf Grund der wechselhaften Geologie in der Region und des Reliefs ein sehr differenziertes Bild für die Gemeinde Scheyern. Insgesamt ist das Gemeindegebiet nur bedingt für Erdwärme- und Grundwasserpumpen geeignet. Besonders in den Auenbereichen entlang des Gerolsbachs und zum Teil auch des Pudelbachs ist der Bau tiefer reichender Erdwärmesonden aus Gründen des Grundwasserschutzes voraussichtlich nicht möglich und nur bestimmte Technik genehmigungsfähig. In höheren Lagen sind die Bedingungen besser, aber auch hier ist eine Einzelfallprüfung erforderlich, da sich grundwasserführende und -stauende Schichten kleinräumig abwechseln.

Das Potential für den Einsatz von Grundwasser- und Erdwärmepumpen in der Gemeinde Scheyern wurde mit 1.460 MWh pro Jahr veranschlagt.

	Potential [MWh]	Potential [Haushalte]
Wärme	1.460	80

Tab. 11: Übersicht der Energiepotentiale durch Wärmepumpen

8 Zusammenfassung der Potentiale – wie weit kann Scheyern kommen?

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den vorangegangenen Potentialanalysen (Einsparung und Erneuerbare Energien) zusammengeführt und den aktuellen Verbräuchen und Energieträgerzusammensetzungen gegenüber gestellt. Ziel ist es, grob aufzuzeigen wie weit die Gemeinde Scheyern im Energiebereich kommen kann, d.h. wie viel Strom und Wärme eingespart werden und wie viel durch Erneuerbare Energien erzeugt werden kann. Dieser grobe Rahmen kann auch Grundlage für eine konkrete Zielformulierung der Gemeinde bilden.

8.1 Strom

	Strom			
	IST 2011		Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh$_{el}$/a]	[%]	[Mwh$_{el}$/a]	[%]
Einsparung*			**1.900**	**16%**
Gesamtenergieverbrauch 2010	**11.700**	**100%**	**9.800**	**100%**
Photovoltaik	3.290	28%	22.420	229%
Landwirtschaftl. Biomasse	6.320	54%	8.400	86%
Holz	270	2%	-	0%
Abfall	-	0%	370	4%
Wind	-	0%	20.400	208%
Wasser	-	0%	-	0%
Anteil Erneuerbare Energien	**9.880**	**84%**	**51.590**	**526%**
Anteil konventioneller Energien	**1.820**	**16%**	**- 41.790**	**-426%**

*gegenüber dem Wert von 2011

Abb. 16: Derzeitige Situation und Potentiale im Strombereich bis zum Jahr 2030

In Scheyern werden bilanziell bereits 84 % des Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energie gedeckt. 54 % des Stroms werden aus Biogas erzeugt, 28 % aus Photovoltaik. 2 % des Stroms stammen aus Holzenergie. Diese außergewöhnlich hohen Anteile an

erneuerbaren Energien sind u.a. darin begründet, dass der Stromverbrauch, bedingt durch das Fehlen von Industrie, in Scheyern verhältnismäßig niedrig liegt.

Betrachtet man die Möglichkeiten bis zum Jahr 2030 so könnte nach Ausschöpfen aller Potentiale im Bereich Einsparung und Erneuerbare Energien das Fünffache des zukünftigen Stromverbrauchs durch kommunale Erneuerbare Energien gedeckt werden, also bilanziell ein Überschuss von über 400 % erzeugt werden.

Neben dem wichtigsten ersten Schritt, einer Reduktion des Stromverbrauchs um 16 % auf 9.800 MWh pro Jahr, stellen die Nutzung von Wind und Sonnenenergie die mit Abstand größten Potentiale dar. Jeder dieser beiden Energieträger könnte allein schon einen bilanziellen Überschuss an Erneuerbaren Energien generieren. Auch die Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse könnte in Scheyern weiter ausgebaut werden und allein 86 % des zukünftigen Strombedarfs decken.

8.2 Wärme

	Wärme				
	IST 2011			Technisches Potential bis 2030	
	[Mwh$_{th}$/a]	[%]		[Mwh$_{th}$/a]	[%]
Einsparung*				**31.200**	**46%**
Gesamtenergieverbrauch 2010	**67.700**	**100%**		**36.500**	**100%**
Solarthermie**	670	1,0%		10.960	30%
Holz***	29.100	43,0%		7.000	19%
Landwirtschaftl. Biomasse***	1.740	2,6%		5.900	16%
Abfall	-	0,0%		260	1%
Oberflächennahe Geothermie	490	0,7%		1.500	4%
Anteil Erneuerbare Energien	**32.000**	**47%**		**25.620**	**70%**
Anteil konventioneller Energien	**35.700**	**53%**		**10.880**	**30%**

*gegenüber dem Wert von 2011

**gedeckelt auf 30 % des Wärmeverbrauchs

*** nur Potentiale im Gemeindegebiet

Abb. 17: Derzeitige Situation und Potentiale im Wärmebereich bis zum Jahr 2030

Im Wärmebereich ist die aktuelle Bedarfsdeckung durch Erneuerbare Energieträger deutlich geringer als im Strombereich. 47 % des aktuellen Verbrauchs können über Erneuerbare Energieträger gedeckt werden. Diese Wärme stammt nahezu vollständig aus Holzenergie. Ein großer Anteil davon wird im Holzheizkraftwerk des Klosterguts Scheyern erzeugt. Die Bedeutung der Energieträger Solarthermie und Wärmepumpen ist bisher verhältnismäßig gering.

Im Wärmebereich erweist sich die Energiewende für Kommunen üblicherweise deutlich schwieriger als im Strombereich. Der Einsparung kommt somit die zentrale Bedeutung zu und birgt in Scheyern mit 46 % ein großes Potential. Bis zum Jahr 2030 würde sich der Wärmeverbrauch bei voller Ausschöpfung auf 31.200 MWh reduzieren. Der verbliebene Wärmeverbrauch könnte unter Ausnutzung aller Potentiale zu 70 % aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden.

Das größte Potential bietet im Wärmebereich die Solarenergie. Über solarthermische Anlagen könnten 30 % des zukünftigen Wärmebedarfs gedeckt werden. Im Holzbereich findet aktuell bilanziell eine Übernutzung der kommunalen Ressourcen statt, d.h. es wird mehr Holz für Energiezwecke verwendet als nachhaltig auf dem Gemeindegebiet zur Verfügung steht. Welcher Teil der Holzressourcen überregional beschafft wird, kann an dieser Stelle nicht untersucht werden. Betrachtet man nur die kommunalen Ressourcen können im Jahr 2030 19 % des prognostizierten Wärmeverbrauchs mit Holz gedeckt werden. Auch die Nutzung der landwirtschaftlichen Biomasse kann noch weiter ausgebaut werden und 16 % des zukünftigen Wärmebedarfs liefern. Durch einen Ausbau der Wärmepumpennutzung könnten 4 % gedeckt werden.

Umsetzung

9. Zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung?

Über die Abgrenzung von Siedlungstypen und Baualtersklassen wurde für Scheyern der Wärmebedarf der Verbrauchergruppe Private Haushalte ermittelt und räumlich verortet. Die Wärmedichte dient in der Folge als wichtigste Entscheidungsgrundlage, um geeignete Gebiete für eine Wärmeversorgung mithilfe von Nahwärmenetzen zu identifizieren. Im Sinne des energetischen Dreisprungs, der Einsparung und Effizienzsteigerung als erste und wichtigste Schritte vorsieht (s. Kapitel 6), wurde über ein Sanierungsszenario die Wärmedichte für das Jahr 2030 abgeschätzt. Durch die Einbeziehung von Sanierungspotentialen soll verhindert werden, dass es zu einer falschen Auslegung von Wärmenetzen kommt, die Sanierungsmaßnahmen verhindern oder hemmen bzw. dass eine Wirtschaftlichkeit des Netzes nach einer Reduzierung der Wärmebedarfe nicht mehr gegeben ist. Die Verbrauchergruppen Handel und Gewerbe sowie öffentliche Verwaltung und Wirtschaft werden separat dargestellt.

Folgende Karten und die dazugehörigen Erläuterungen sollen schrittweise zur Entscheidung zwischen Netz- und Einzellösung führen:

- Siedlungsstruktur (gesamtes Gemeindegebiet und Detail)
- Wärmebedarf - aktuell private Haushalte (gesamtes Gemeindegebiet und Detail)
- Wärmeverbrauch öffentliche Verwaltung und Wirtschaft
- Reduzierter Wärmebedarf private Haushalte 2030 (gesamtes Gemeindegebiet und Detail)
- Gebiete mit grober Nahwärmenetzprüfung
- Handlungsfelder im Bereich Wärmeversorgung

9.1 Siedlungstypologie

Der Wärmebedarf der privaten Haushalte in Scheyern wurde anhand der Siedlungstypologiemethode ermittelt. Diese Methode basiert auf der Annahme, dass in einer Errichtungsperiode der Baustil ähnlich ist, bzw. in Abhängigkeit der Funktion Städte einheitliche städteplanerische Elemente aufweisen. Von Baustil und Funktion kann wiederum auf einen spezifischen Wärmebedarf des Gebäudes geschlossen werden.

Die Wärmebedarfe der Wirtschaft und der kommunalen Liegenschaften sind hier ausgenommen. Für diese Verbrauchergruppen wurden die Verbräuche branchchenspezifisch, bzw. gebäudegenau ermittelt (s. u.).

Das Gemeindegebiet von Scheyern wurde über die Auswertung von Luftbildern und Vor-Ort-Begehungen in Siedlungstypen eingeteilt. Die räumliche Darstellung erfolgt einmal für den gesamten Gemeindeausschnitt (Maßstab 1:40.000) und einmal für einen kleineren Ausschnitt des Zentrums (Maßstab 1:15.000).

Die Siedlungsstruktur im ländlichen Bereich ist meist heterogener als im städtischen Raum, was die Zuordnung von Siedlungstypen erschwert. Im Gemeindegebiet Scheyern konnten dennoch die in folgender Tabelle dargestellten Siedlungstypen identifiziert werden, die räumliche Aufteilung ist den Karte auf den nachfolgenden Seiten zu entnehmen.

	Bezeichnung	Beschreibung
ST1	Streusiedlung	Überwiegend nicht im Ortskern angesiedelte Gehöfte (Aussiedler) und die dazugehörigen Austragshäuser
ST2	EFH/DHH-Siedlung	Es herrschen Einfamilien- und Doppelhäuser vor. Die Häuser sind in der Regel ähnlichen Typs und aus einer zeitlich beschränkten Bauphase. Eine Altersklassifizierung ist gut möglich.
ST 3b	Ländlicher Dorfkern	Der ländliche Dorfkern ist geprägt durch eine Mischung aus Einfamilienhäusern, lw. Betrieben, Kleingewerbe, Einzelhandel mit zugehörigen Wohnhäusern und allen zur Infrastruktur gehörigen Einrichtungen. Eine Klassifizierung nach dem Baualter ist nicht möglich, da der Dorfkern teilweise über Jahrhunderte als Konglomerat gewachsen ist.
ST 5a	Siedlung kl. MF-Häuser	Siedlung mit kleinen Mehrfamilienhäusern
ST 11b	Gewerbe und Dienstleistungsbauten	Gewerbe- und Dienstleistungsbauten mit unregelmäßigen Grundrissen

Tab. 12: Übersicht über die vorhandenen Siedlungstypen in der Gemeinde Scheyern

Flächenmäßig nehmen Streusiedlungen in Scheyern mit 41 % den größten Anteil ein. Darauf folgen Einfamilien- und Doppelhaussiedlungen mit 31 % und ländliche Dorfkernstrukturen mit 26 %. Siedlungen kleiner Mehrfamilienhäuser, sowie Gewerbe- und Dientleistungsbauten nehmen jeweils nur 1 % der Fläche ein.

Die Ortsteile Scheyern und Mitterscheyern sind hier am variabelsten. Hier befinden sich vorrangig Strukturen eines ländlichen Dorfkerns, sowie Einfamilien- und Doppelhaussiedlungen. Außerdem finden sich hier auch Flächen gewerblicher oder

kommunaler Nutzung. In Scheyern befindet sich zusätzlich eine Siedlung kleiner Mehrfamilienhäuser.

Euernbach und Fernhag weisen Strukturen eines ländlichen Dorfkerns und Einfamilien-und Doppelhaussiedlungen auf. In Vieth und Triefing sind ausschließlich Strukturen des ländlichen Dorfkerns auszumachen. Alle anderen Siedlungen in Scheyen sind dem Typ der Streusiedlung zuzuordnen.

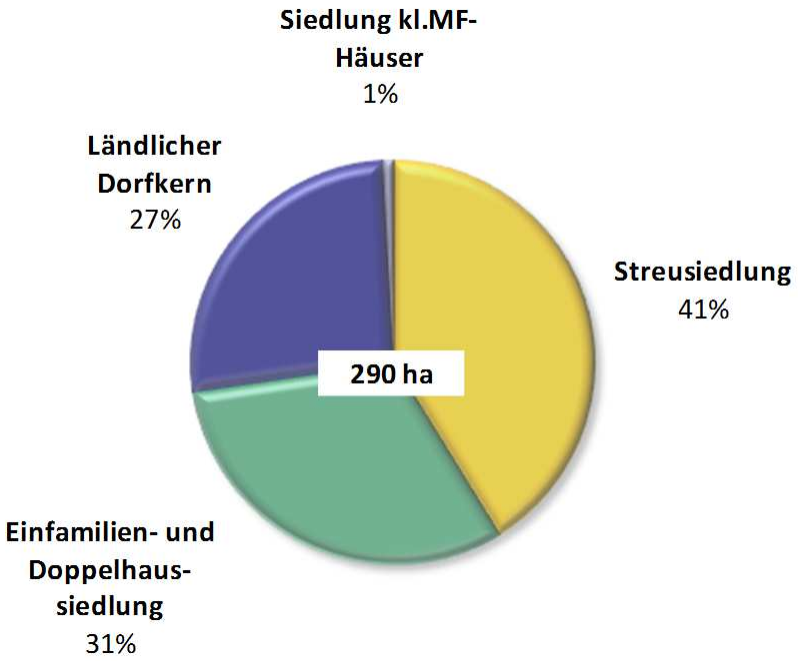
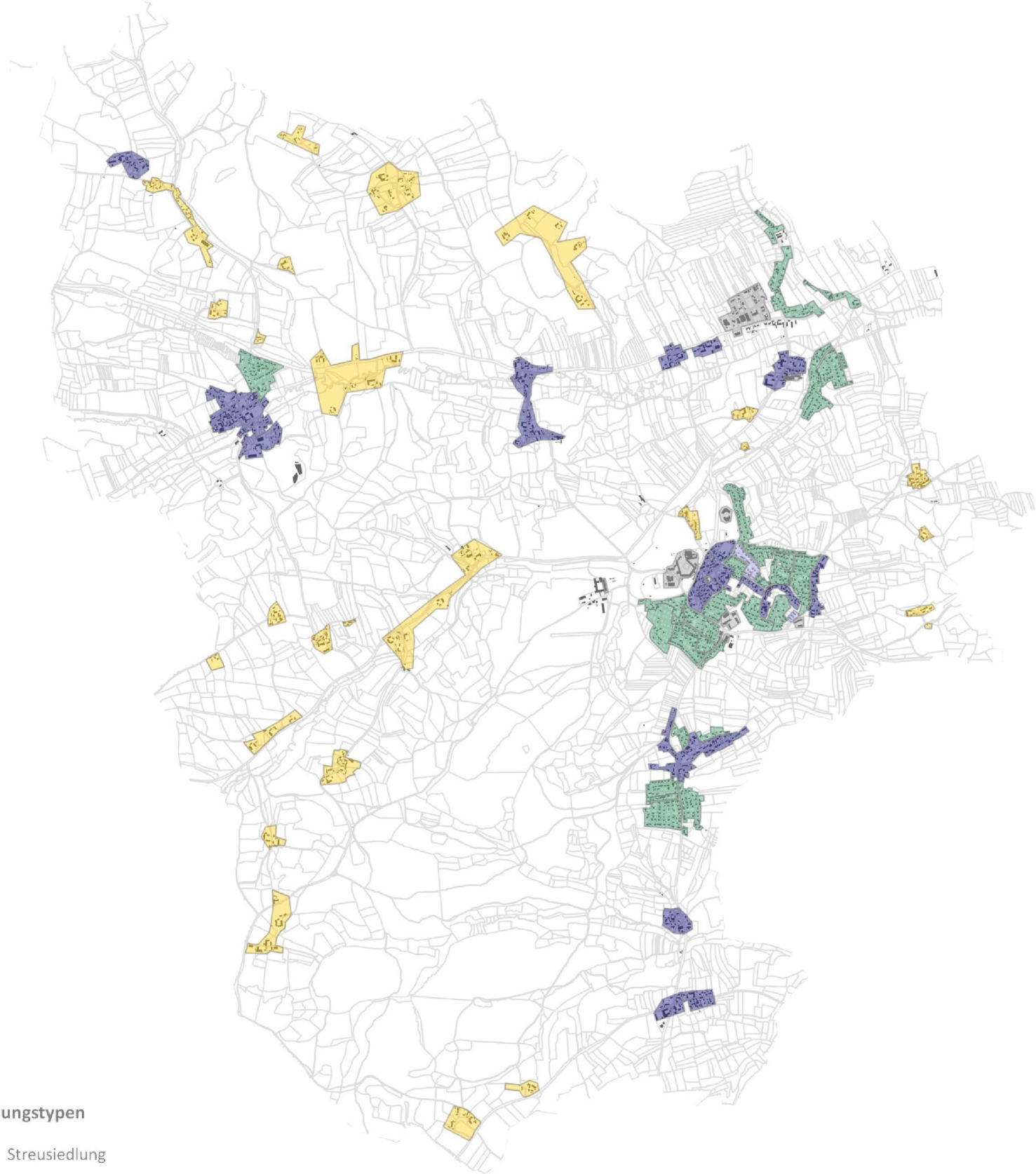


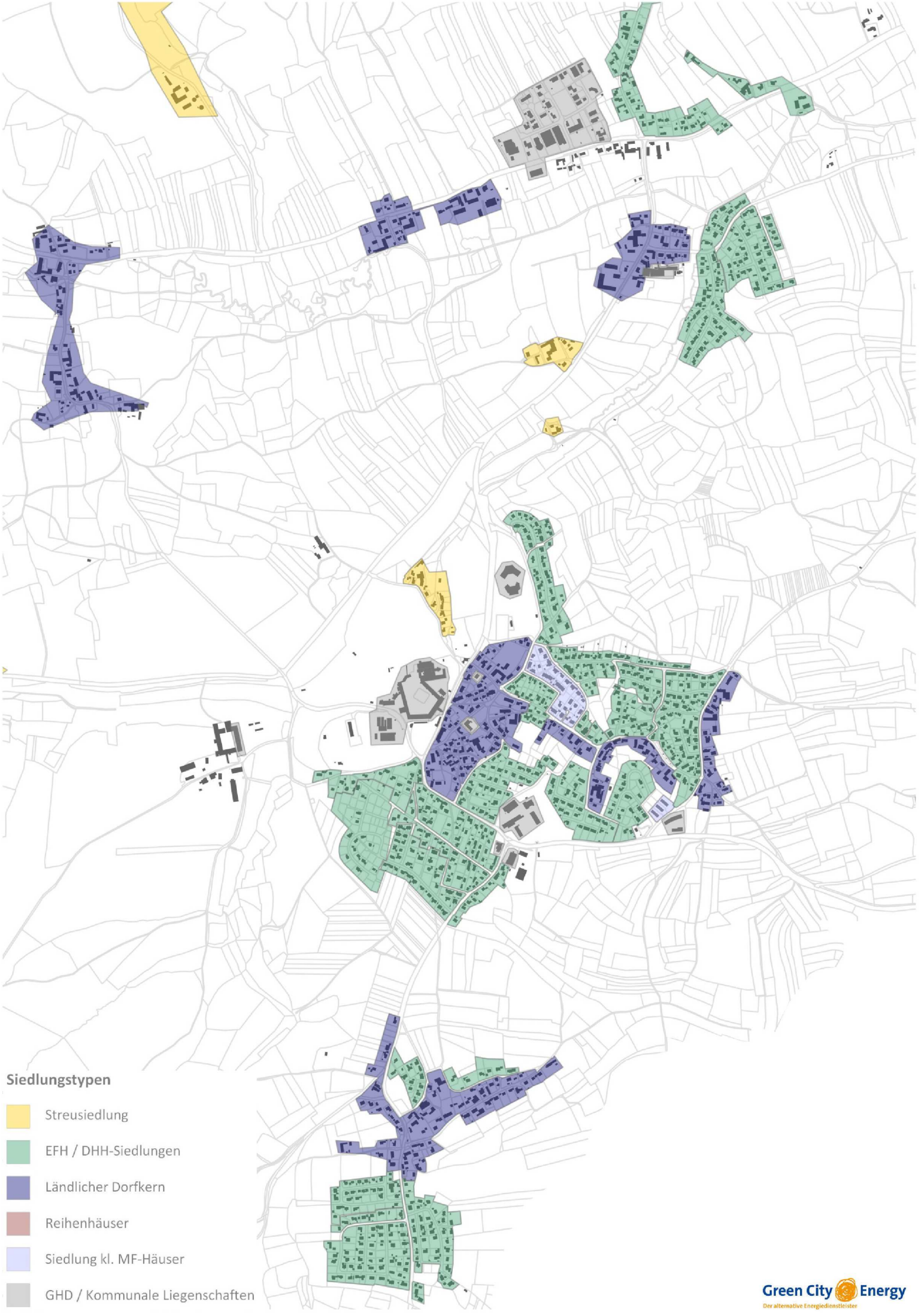
Abb. 18: Siedlungstypen in der Gemeinde Scheyern



Siedlungstypen

- Streusiedlung
- EFH / DHH-Siedlungen
- Ländlicher Dorfkern
- Reihenhäuser
- Siedlung kl. MF-Häuser
- GHD / Kommunale Liegenschaften

Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister


Siedlungstypen
Streusiedlung
EFH / DHH-Siedlungen
Ländlicher Dorfkern
Reihenhäuser
Siedlung kl. MF-Häuser
GHD / Kommunale Liegenschaften
Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

9.2 Baualtersklassen

Um den Detailierungsgrad der Analyse zur Siedlungsstruktur zu erhöhen, wurde innerhalb der Siedlungsgebiete das dominierende Baualter ermittelt. Die Klassifizierung erfolgt auf Basis der Studie „Deutsche Gebäudetypologie“ des Instituts für Wohnen und Umwelt. Wo möglich wurden pro Siedlungsgebiet die vorherrschenden beiden Altersklassen berücksichtigt und eine prozentuale Aufteilung vorgenommen.

Folgende Altersverteilung ergibt sich dadurch für das Gemeindegebiet von Scheyern:

Altersklasse	Fläche [ha]	Anteil [%]
nicht zugeordnet	177	68,2 %
1949 - 1957	27	10,5 %
1958 -1968	10	3,7 %
1969 - 1978	25	9,4 %
1979 - 1983	6	2,5 %
1984 -1994	9	3,6 %
Nach 1994	6	2,2 %
Summe	**260**	**100 %**

Tab. 13: Übersicht über die Baualtersklassen der Gemeinde Scheyern und flächenmäßige Verteilung

In den Siedlungsgebieten Ländlicher Ortskern und Streusiedlungen war die Identifizierung homogener Altersklassen nicht möglich (Kategorie „nicht zugeordnet“). Hierbei handelt es sich um gewachsene Gebiete in denen ein immerwährender Regenerationsprozess der Bausubstanz stattfindet. Die vorhandenen Häuser werden renoviert, den veränderten sozialen und wirtschaftlichen Bedingungen angepasst oder nicht mehr rentabel zu renovierende Gebäude durch Neubauten ersetzt.

Eine Verfeinerung mittels Altersklassen der Siedlungstypenmethode wurde nur bei denjenigen Siedlungsgebieten vorgenommen, deren Gebäude überwiegend einer Entstehungszeit zugeordnet werden können. Diese sind vornehmlich in den größeren Ansiedlungen des Gemeindegebietes zu finden, also in Scheyern, Fernhag und Euernbach. Erfolgte Sanierungen wurden, falls möglich, berücksichtigt.

Innerhalb der zuordenbaren Siedlungsbereiche überwiegen mit 74 % deutlich die Altersklassen vor der ersten Wärmeschutzverordnung (bis 1978). Hier besteht i.d.R. erhebliches Energieeinspar-Potential durch Sanierung: Der durchschnittliche Wärmebedarf eines Einfamilienhauses lag vor 1978 bei 160 kWh/m²*a, bei Beachtung der EnEV 2009 reduziert sich bei Sanierung eines Einfamilienhauses der Bedarf auf 70 kWh/m²*a, was einer spezifischen Einsparung von über 55% entspricht.

ABLEITUNG DES WÄRMEBEDARFS ÜBER SIEDLUNGSTYPEN UND BAUALTERSKLASSEN

Für die Ermittlung des Nutzwärmebedarfs einer Gemeinde existieren verschiedene Näherungsverfahren mit unterschiedlicher Genauigkeit. In dieser Studie wurde, wo möglich, die Gebäudetypmethode mit mittlerer bis hoher Genauigkeit herangezogen. Lücken wurden über die ungenauere Siedlungstypmethode geschlossen.

Bei der Siedlungstypmethode werden die spezifischen Wärmebedarfe der einzelnen Siedlungstypen pro Fläche herangezogen, um die Wärmebedarfe der abgegrenzten Siedlungsbereiche zu ermitteln (s. Tabelle 14). Den einzelnen Siedlungstypen sind zusätzliche Kenngrößen hinterlegt, wie Gebäudeflächen, Anzahl Geschosse und Gebäude pro Fläche (Bebauungsdichte). Stichproben ergaben, dass die Standardwerte aus der Literatur für die Bebauungsdichte [31] die realen Werte in Scheyern deutlich übersteigen. Die Gründe hierfür sind in der wenig verdichteten Bauweise sowie in der Bebauung mit großen (unbeheizten) Landwirtschaftsgebäuden zu finden. Aus diesem Grund wurden für die spezifischen Wärmebedarfe passende Korrekturfaktoren angewendet. Anwendung fand die Methode in den Siedlungstypen Streusiedlung und ländlicher Dorfkern.

Über die Gebäudetypmethode kann der Detaillierungsgrad zur Wärmebedarfsermittlung gesteigert werden. Der spezifische Wärmebedarf wird über die vorherrschenden Baualtersklassen und Gebäudetypen ermittelt und ist somit genauer als bei der Siedlungstypmethodik.

9.3 Wärmebedarf aktuell

Die folgenden Karten bilden den aktuellen Wärmebedarf der Gemeinde Scheyern im Jahr 2011 ab. Einen Rückschluss auf einzelne Gebäude innerhalb der Siedlungsgebiete lässt die Wärmedichtekarte nicht zu, da auch die Besiedlungsdichte in die Berechnung eingeht. Die Besiedlungsdichte in den Baugebieten nimmt ab den 50er Jahren wegen der steigenden Grundstückspreise zu. Insofern sind der mit den Jahren verbesserte Wärmeschutz und die ebenfalls mit den Jahren zunehmende Siedlungsdichte gegenläufig.

Die Wärmedichte in Scheyern ist in dem ländlichen Dorfkern von Fernhag und einer kleinen Mehrfamilienhaus-Siedlung im Ortsteil Scheyern am höchsten.

In untenstehenden Tabellen ist der Wärmebedarf der privaten Haushalte in Scheyern sowohl nach Siedlungstyp als auch nach Altersklasse aufgeschlüsselt.

Insgesamt betrachtet entfällt auf die Einfamilien- und Doppelhaussiedlungen der höchste Wärmebedarf in Scheyern.

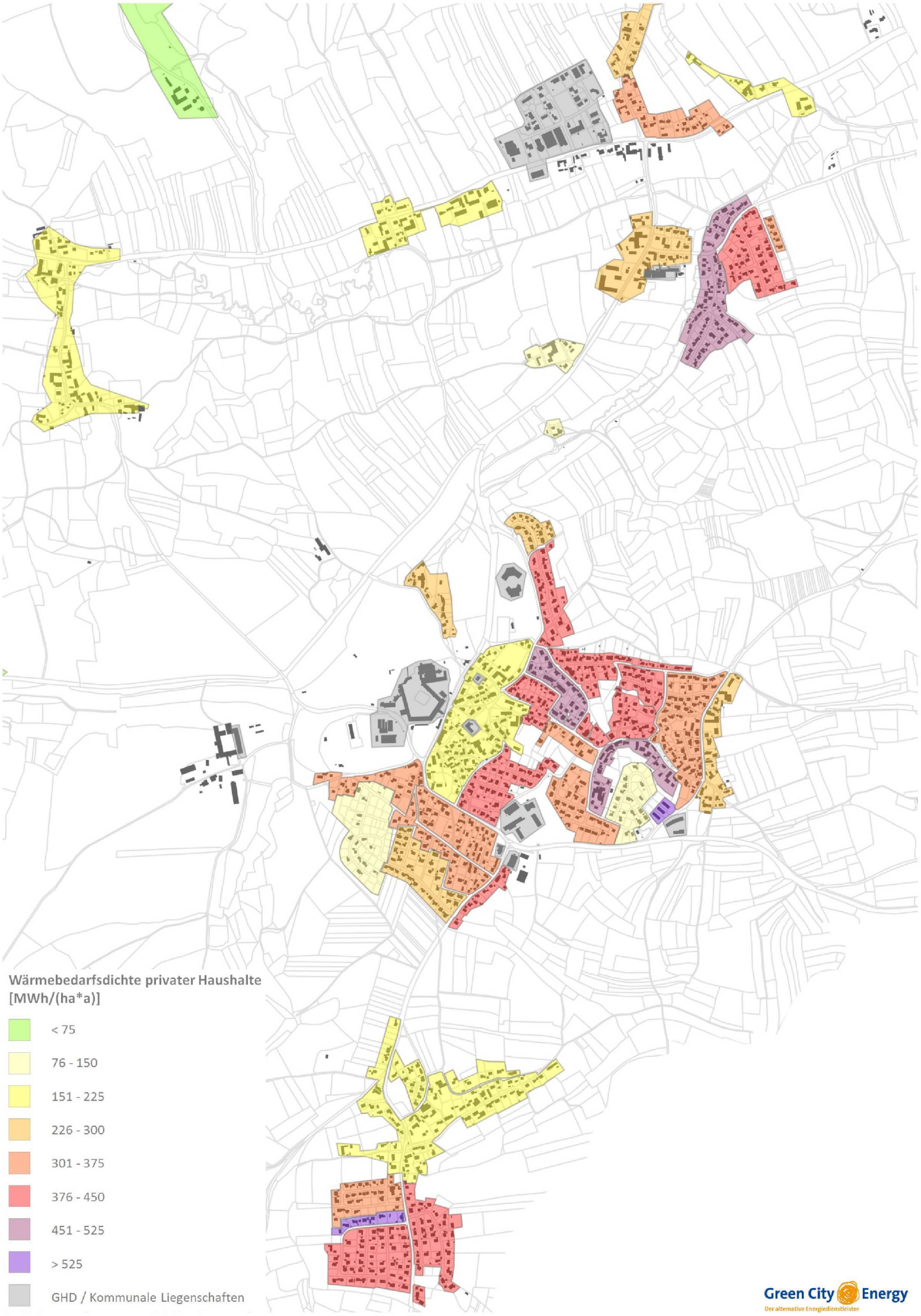
Bezeichnung	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil [%]
Streusiedlung	7.190	12,3 %
EFH/DHH-Siedlung	33.700	57,6 %
Ländlicher Dorfkern	16.200	27,7 %
Siedlung kl. MF-Häuser	1.400	2,4 %
Summe	**59.000** (gerundet)	**100 %**

Tab. 14: Wärmebedarf in Scheyern nach Siedlungstyp

Innerhalb der zugeordneten Baualtersklassen ist der Wärmebedarf wie zu erwarten in der ältesten Baualtersklasse zwischen 1949 und 1957 am höchsten.

Altersklasse	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil [%]
nicht zugeordnet	22.900	38,8 %
1949 - 1957	13.500	22,9 %
1958 -1968	4.000	6,9 %
1969 - 1978	12.200	20,6 %
1979 - 1983	1.700	2,8 %
1984 -1994	3.600	6,1 %
Nach 1994	1.150	1,9 %
Summe	**59.000** (gerundet)	**100 %**

Tab. 15: Wärmebedarf in Scheyern nach Altersklassen


Wärmebedarfsdichte privater Haushalte
[MWh/(ha*a)]
< 75
76 - 150
151 - 225
226 - 300
301 - 375
376 - 450
451 - 525
> 525
GHD / Kommunale Liegenschaften
Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

9.4 Wärmebedarf der Verbrauchergruppen Wirtschaft und öffentliche Verwaltung

In den Verbrauchergruppen kommunale Liegenschaften und Wirtschaft wurden nicht mit Wärmebedarfen, sondern mit realen Verbräuchen gearbeitet. Eine genaue Verortung der Werte ist auf Grund unzureichender Daten in dieser Verbrauchergruppe jedoch nicht möglich.

Die Verbräuche der **kommunalen Liegenschaften** stehen gebäudescharf und nach Energieträger aufgeschlüsselt zur Verfügung. Details hierzu können dem Kapitel „Wärmebilanz“ entnommen werden. Die Verbraucher sind in folgender Karte eingezeichnet.

Der Verbrauch der **Wirtschaft** wurde im Zuge der Energiebilanzerstellung über die Verrechnung einer Vielzahl von Daten (Kaminkehrer, Daten der Energieversorger usw.) ermittelt. Insgesamt gehen auf diese Verbrauchergruppe 17.800 MWh Wärme zurück.

Da die Verbräuche der einzelnen Gewerbebetriebe nicht vorliegen sondern nur die Summe, konnte keine Verortung vorgenommen werden. Die einzige Ausnahme stellt das Kloster in Scheyern dar. Hier werden jährlich rund 11.000 MWh Wärme verbraucht.

Mittelschule
Rathaus
Kloster Scheyern
Bauhof /
Feuerwehrhaus
Grundschule
Kindergarten
Verbrauchergruppen
Kommunale Liegenschaften
GHD
Private Haushalte
Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

9.5 Reduzierter Wärmebedarf 2030

Um den Wärmebedarf der privaten Haushalte für das Jahr 2030 zu prognostizieren wurde ein ambitioniertes, aber realistisches Sanierungsszenario entwickelt. Es wurde angenommen, dass grundsätzlich jedes Gebäude auf einen Standard von 50 kWh/m²a gedämmt werden kann. Die Sanierungsquote unterscheidet sich je nach Baualtersklasse aber erheblich (s. Tabelle 16). Insgesamt ergibt sich eine mögliche Einsparung von 49 %.

Würde die derzeit geringe Sanierungsrate von 1 % fortgesetzt werden, könnte der aktuelle Wärmebedarf bis zum Jahr 2030 lediglich um 14 % reduziert werden (bei Sanierungen auf den aktuellen EnEV-Standard). Bei einer Sanierungsrate von 1 % wird lediglich eine von 100 Wohneinheiten pro Jahr einer Vollsanierung unterzogen. Für die Sanierung des kompletten Gebäudebestandes wäre somit ein Zeitraum von 100 Jahren notwendig.

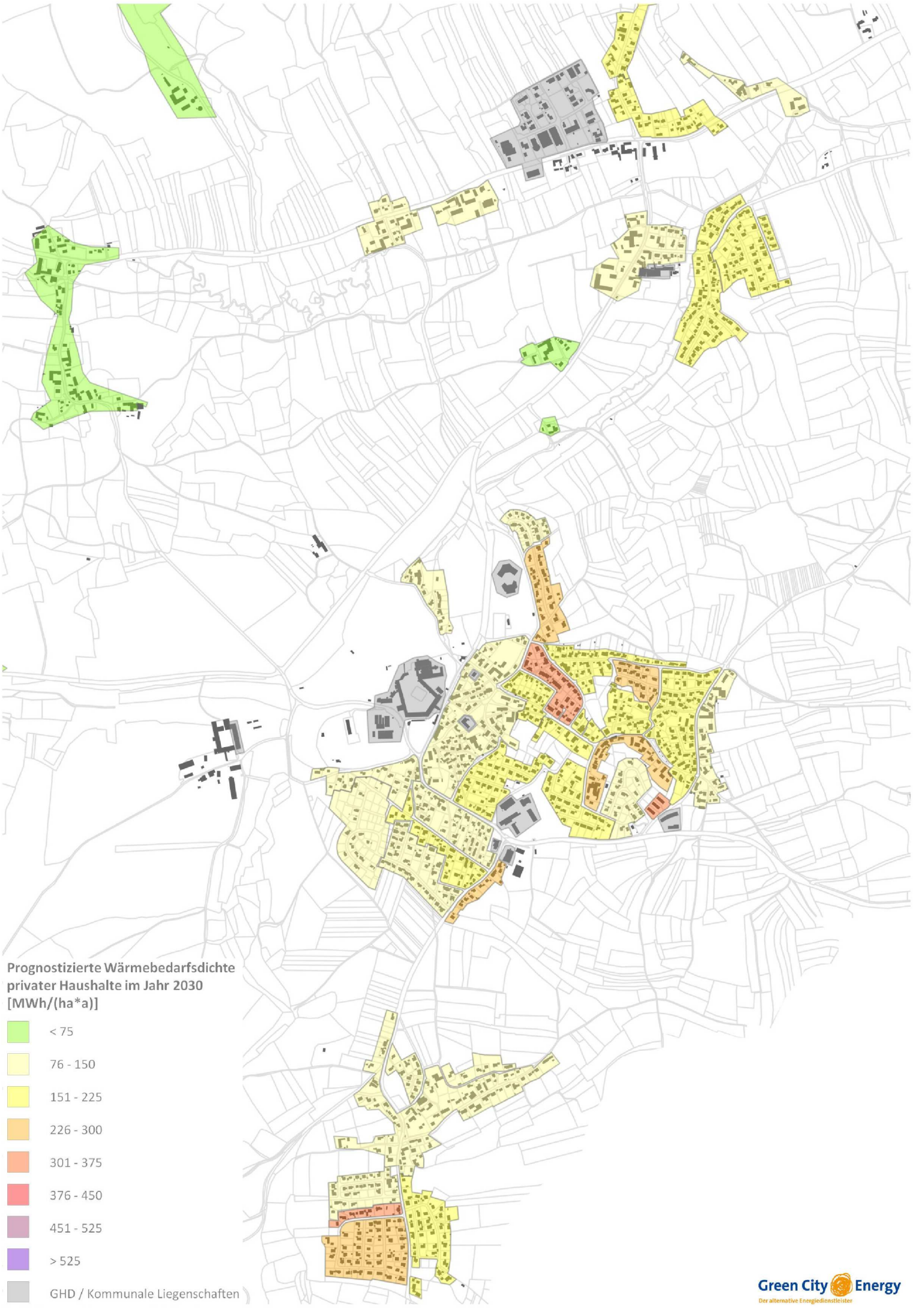
	WB vor Sanierung [kWh/m²a]	Sanierungs-quote [%]	Einsparung [%]*	WB vor Sanierung [MWh/a]	WB nach Sanierung [MWh/a]
Nicht zugeordnet	222	70	54%	21.400	9.800
1949 – 1957	242	70	56%	13.400	5.900
1958 – 1968	184	70	51%	4.000	2.000
1969 – 1978	198	60	45%	13.200	7.300
1979 – 1983	134	50	31%	1.600	1.100
1984 – 1994	159	40	27%	3.700	2.700
Nach 1994	105	30	16%	1.100	900
			Summen (gerundet)	**59.000**	**30.000**
			Einsparung		**49 %**

* Bei einer Sanierung auf einen Standard von 50 kWh/m²a

Tab. 16: Ambitioniertes Sanierungsszenario 2030 [WB = Wärmebedarf]

Die räumliche Verteilung der reduzierten Wärmebedarfe (ambitioniertes Szenario) kann der folgenden Karte entnommen werden.

Für die Verbrauchergruppen öffentliche Verwaltung und Wirtschaft können die Details zu den pauschal festgelegten Einsparungswerten dem Einsparungskapitel (s. Kapitel 6) entnommen werden. In beiden Verbrauchergruppen wurde das Einsparungspotential mit 40% abgeschätzt.


Prognostizierte Wärmebedarfsdichte
privater Haushalte im Jahr 2030
[MWh/(ha*a)]
< 75
76 - 150
151 - 225
226 - 300
301 - 375
376 - 450
451 - 525
> 525
GHD / Kommunale Liegenschaften
Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

9.6 Nahwärmenetzuntersuchungen

Der gängige Schwellenwert für die Wirtschaftlichkeit von Nahwärmenetzen liegt bezogen auf die Fläche bei 150 MWh/ha*a [32]. Dieser Wert bezieht sich auf eine Anschlussquote von 100 %. Da die Anschlussquote bei Privathaushalten in dieser Studie konservativ mit 50 % geschätzt wird, erhöht sich der Schwellenwert für die Wirtschaftlichkeit von Nahwärmenetzen bei Privathaushalten auf 300 MWh/ha*a.

Dieser Schwellenwert wird bei den Privathaushalten in Scheyern nur in zwei Gebieten erreicht: einer Einzel-und Doppelhaussiedlung in Fernhag, Albrechtstaße, sowie einer Siedlung kleiner Mehrfamilienhäusern in Scheyern am Ring. Für diese beiden Gebiete wurde die mögliche Trassenführung gezeichnet und so die Wärmedichte pro m² Trassenmeter [MWh/mTR*a] berechnet. Für eine Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze gilt der Schwellenwert 1,5 MWh/mTR*a. In beiden Gebieten wird dieser Schwellenwert deutlich unterschritten (Fernhag Albrechtstraße: 0,67 MWh/mTR*a, Scheyern am Ring: 0,5 MWh/mTR*a). Eine Wärmenetzlösung erscheint deshalb als nicht empfehlenswert.

Aufgrund der Siedlungsstrukturen in Scheyern und dem möglichen Einsparpotential durch Gebäudesanierung ergibt sich nach momentaner Datenlage neben dem Kloster nur ein weiteres Gebiet mit einem hohen Wärmebedarf auf konzentrierter Fläche. Aus energetischer Sicht wäre ein Nahwärmenetz im **Bereich der früheren Bundeswehrkaserne an der Hochstraße** sinnvoll. Dort könnte die Grundschule mit der Mehrzweckhalle, das Schützenheim und die anderen Vereinsheime, sowie der Kindergarten Froschkönig und der Edeka Einkaufmarkt an der Fernhager Straße versorgt werden. Die Heizzentrale könnte auf dem Grundstück der Schule errichtet werden.

Zusätzlich zu dem Schwellenwert für die Wärmebedarfsdichte pro Trassenmeter von 1,5 MWh/mTR*a, sollte der Wärmeverteilverlust bei Wärmenetzen unter 10 % liegen [32]. Bei der konkreten Planung von Wärmenetzen sind detaillierte Analysen und Kalkulationen erforderlich.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kennwerte des Nahwärmenetzes nach einer möglichen Einsparung von 40% des Wärmebedarfs der angeschlossenen Gebäude durch eine energetische Sanierung. Die zu installierende Spitzenleistung beträgt dann 340 kW und müsste über ein Netz mit einer Länge von etwa 230 Metern verteilt werden. Als wichtigste Kenngröße gibt der Wärmebedarf pro Trassenmeter mit einem Wert von 3,3 MWh/mTR*a ein positives Signal in Richtung Wirtschaftlichkeit ab. Damit ist der Grenzwert von 1,5 MWh/mTR*a genügend überschritten und gefährdet damit die Wirtschaftlichkeit eines solches Netzes auch nach der entsprechenden Sanierungen der angeschlossenen Gebäude nicht. Ein weiterer positiver Indikator ist die Verlustwärme, die mit 7,9 % unter der 10 % Marke liegt.

Nahwärmenetz Hochstraße	
Netzlänge	230 m_{TR}
Heizleistung	340 kW
abgesetzte Nahwärme	700.000 kWh/a
Verlustwärme	60.000 kWh/a
Verlust	7,9 %
Netzbelegung	1,5 kW/m_{Tr}
Wärmebedarf pro Trassenmeter	3,3 MWh/m_{Tr}

Tab. 17: Kenndaten Nahwärmenetz Gewerbegebiet Moosäcker

Der jährliche Gesamtwärmebedarf des Nahwärmenetzes Hochstraße errechnet sich aus dem Wärmebedarf der Abnehmer und dem Netzverlust. Wie bereits zuvor in der Nahwärmenetzbetrachtung wird hier der Fall betrachtet, dass nach einer möglichen Sanierung der Gebäude statt den momentan notwendigen 1.170 MWh nur 60 % benötigt werden. Mit einem Wärmebedarf von rund 700.000 kWh und einem Netzverlust von rund 60.000 kWh ergibt sich damit ein jährlicher Gesamtwärmebedarf von rund 760.000 kWh.

Wärmenetzuntersuchungen
Versorgungsgebiete
Wärmenetz
Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

10. Handlungsfelder

Ziel der Erstellung eines Energienutzungsplans ist die Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Kommune. Die Wärmedichtekarten geben Aufschluss darüber, wo sich die Prüfung von Nahwärmenetzen lohnt, und wo dezentrale Lösungen zu präferieren sind.

Die Analyse der aktuellen energetischen Situation zeigt auf, wo in der Gemeinde Handlungsbedarf besteht, die Potentialerhebungen geben Aufschluss über die Möglichkeiten der Kommune und liefern die Grundlage für die Entwicklung optimaler Maßnahmen.

Nach Auswertung der Ergebnisse lassen sich einige allgemeingültige Empfehlungen für den Wärmebereich aussprechen. Zusätzlich lassen sich im Gemeindegebiet vier Handlungsfelder identifizieren, die in nachfolgenden Kapiteln genauer beschrieben werden.

1. Für ein kleines Gebiet in Scheyern, die kommunalen Liegenschaften und Gewerbebetriebe an der **Hochstraße**, empfiehlt sich die weitere Prüfung einer zentralen Wärmeversorgung, da die Wärmedichte hier hoch genug ist.
2. In Scheyern gibt es bereits vier **Biogasanlagen**, bei denen ggf. noch Optimierungsbedarf besteht.

Dezentrale Lösungen zur Wärmeversorgung empfehlen sich in zwei Gebieten:

3. Ortsteile **Scheyern, Mitterscheyern** und **Fernhag**
4. **Streusiedlungen und kleineren Ortsteile**

Evtl. besteht auch die Möglichkeit, die Nahwärmeversorgung der Klosteranlage in Scheyern auszubauen. Da zum Klosterkomplex nicht ausreichend Informationen und Daten zur Verfügung stehen muss im Rahmen dieser Studie auf eine Einschätzung hierzu verzichtet werden. In jedem Falle empfiehlt sich jedoch diese Frage genauer zu prüfen.

10.1 Allgemeine Grundsätze und Handlungsempfehlungen

Beachtung des energetischen Dreisprungs

Im gesamten Gemeindegebiet wird die Einhaltung des energetischen Dreisprungs unbedingt empfohlen. D.h. der Fokus sollte zuerst auf der Einsparung von Energie, also der Vermeidung überschüssiger Energieverbräuche, und der Ausschöpfung von Effizienzpotentialen liegen. Der verbleibende Energiebedarf sollte, wenn möglich, über Erneuerbare Energien aus regionalen Quellen gedeckt werden.

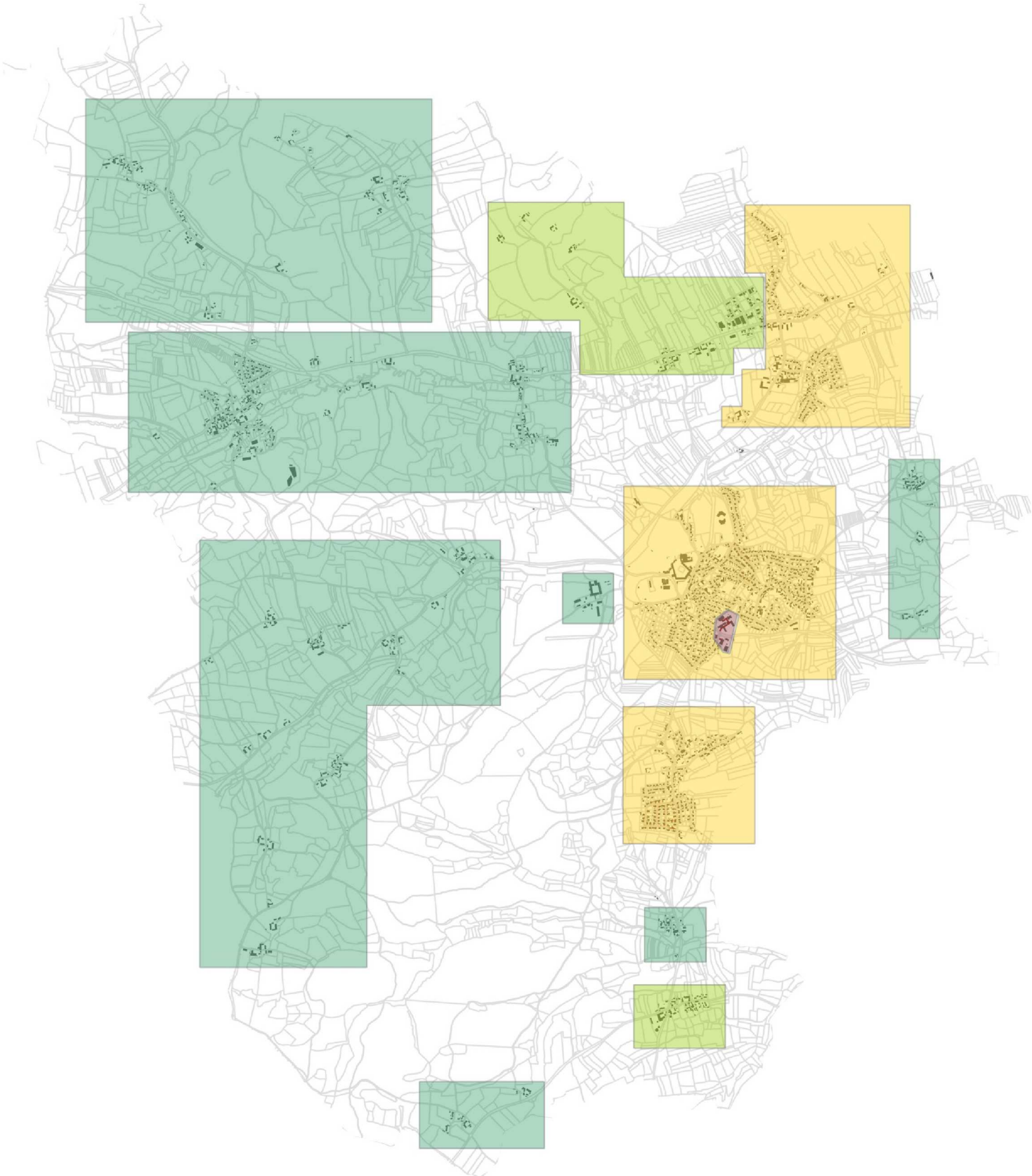
Wie die Ist-Analyse für die Gemeinde Scheyern (s. Abbidung 3 und Kapitel 4.2 unter Private Haushalte) zeigt, entfällt mit über 85 % der weitaus größte Teil der

Energieverbräuche auf den Gebäudebereich, in diesem Bereich liegt außerdem auch das größte Einsparpotential. Durch Sanierungsmaßnahmen könnten hier 49 % der Energie eingespart werden. Demzufolge muss die energetische Sanierung im Gebäudebestand oberste Priorität bei den Bemühungen der Gemeinde Scheyern haben. Dies gilt auch für die eigenen Liegenschaften, wo die Kommune durch ihre Vorbildrolle mit gutem Beispiel vorangehen kann.

Doch auch in anderen Bereichen bestehen Einsparpotentiale, die oft ohne große finanzielle Mittel erschlossen werden können (s. Kapitel 6). Auch hier sollte die Kommune unbedingt ihre Vorbildrolle wahrnehmen und Privatpersonen und Gewerbetreibende mobilisieren.

Kooperationen mit Nachbargemeinden und dem Landkreis

Die Kooperation mit umliegenden Gemeinden und dem Landkreis bietet die Möglichkeit, Aufgaben zu bündeln und gemeinsame Strategien zu entwickeln. Ziel kann auch die gemeinsame Schaffung von Institutionen sein, deren Aufgabe eine einzelne Kommune überfordern würde.



Handlungsfelder

- Nahwärmeinsel Hochstraße
- Biogasnutzung
- Ortsteile Scheyern, Mittelscheyern und Fernhag
- Streusiedlung und kleine Ortsteile

Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

10.2 Nahwärmeinsel Hochstraße

Wie in Kapitel 9.6 beschrieben ist die Wärmedichte entlang der Hochstraße ausreichend, um ein Wärmenetz zur Versorgung der kommunalen Liegenschaften wirtschaftlich zu betreiben. In der weiteren Folge werden drei mögliche Varianten zur Wärmeerzeugung aufgezeigt.

Die Varianten werden hier grob skizziert. Die Skizzierung kann aber eine Detailplanung nicht ersetzen. So werden hier die benötigten Grundstücksflächen samt Eigentumsstruktur, sowie die aktuell installierte Haustechnik nicht berücksichtigt. Eine Darstellung der Wärmegestehungskosten bzw. eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung ist demnach im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

Die Varianten wurden im Hinblick auf das gesellschaftliche Ziel, CO_2 einzusparen und damit den Ausbau der Erneuerbaren Energien voranzutreiben, erarbeitet. Nachdem das Nahwärmenetz noch genug Wärmeabsatz auch nach einer energetischen Gebäudesanierung aufweist, sollte der noch notwendige Energiebedarf mit regionalen, nachwachsenden Rohstoffen gedeckt werden. Der Bau einer Biogasanlage erscheint aufgrund der Nähe zu den benachbarten Siedlungsbereichen an dieser Stelle nicht sinnvoll, auch sind die Biogaspotentiale in Scheyern nicht mehr ausreichend, um genügend Wärme für die Nahwärmeinsel zu liefern. Auch der Ausbau von solarthermischen Anlagen zur Trinkwassererwärmung ist aufgrund des Nutzungsverhaltens der Gebäude nicht empfehlenswert. Somit fiel die Entscheidung auf den nachwachsenden Rohstoff Holz. Bilanziell ist dieser Rohstoff in Scheyern zwar übernutzt, durch eine Effizienzsteigerung vorhandener Öfen, sowie durch Kooperationen mit dem Umland können jedoch ggf. weitere Potentiale mobilisiert werden. In der Detailplanung sollten dazu folgende Varianten geprüft werden:

Variante 1: Holzhackschnitzelkessel mit Gasspitzenlastkessel

Angedacht ist zur Grundlastabdeckung in Variante 1 ein Holzhackschnitzelkessel mit einer Nennwärmeleistung von 150 kW. Zu beachten gilt es dabei, dass ein Lagerbereich eingerichtet werden muss. Der erhöhte Platzbedarf muss bei einer Detailplanung entsprechend berücksichtigt werden und die Zufahrten für den Lieferverkehr mitbeachten. Der Hackschnitzelverbrauch wird in den Varianten als Jahresverbrauch in Tonnen angegeben. Der Verbrauch richtet sich nach der Güte der verwendeten Hackschnitzel. In den Varianten wurden mit einem Heizwert von 3,0 kWh/kg gerechnet.

Die Spitzenlastabdeckung könnte mittels eines Gaskessel mit einer Nennwärmeleistung von 190 kW gedeckt werden. Damit könnte rund 70 % der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energie umgestellt werden.

	Holzhackschnitzelkessel		Gaskessel	
Nennwärmeleistung	150	kW	190	kW
Jahresvollaststunden	3.500	h/a	1.237	h/a
Erzeugte Jahreswärmemenge	525	MWh/a	235	MWh/a
Anteil an der Wärmeerzeugung	69	%	31	%
Energieträgereinsatz	175	Tonnen Hackschnitzel	23.500	m³ Erdgas

Tab. 18: Variante 1 Holzhackschnitzel mit Gasspitzenlastkessel

Variante 2: Gas-BHKW mit Holzhackschnitzelkessel

Eine Variante zur effektiven Energienutzung ist die Verwendung eines Blockheizkraftwerkes (BHKW). In einem BHKW wird elektrische Energie und Wärme erzeugt, die direkt vor Ort verbraucht werden kann. Das BHKW nutzt dafür das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Bei elektrischen Leistungen unter 50 kW spricht man auch von Mini-Kraft-Wärme-Kopplung (Mini-KWK). Die elektrische Energie wird über einen Generator erzeugt, der durch einen Gasmotor angetrieben wird. Der höhere Gesamtnutzungsgrad gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Kraftwerk resultiert daraus, dass die Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung genutzt wird. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung liegt bei 28 %, der thermische Wirkungsgrad liegt bei 53 %. Aufgrund der Nutzung der Abwärme wird die eingesetzte Primärenergie aber zu über 80 % genutzt. Das BHKW sollte möglichst viele Betriebsstunden im Jahr erreichen, um rentabel zu sein. Nur während der Betriebsstunden wird auch Strom produziert, der selbst genutzt oder ins öffentliche Netzt eingespeist werden kann. Empfohlen wird ein BHKW ab 5.000 Betriebsstunden im Jahr. In dieser Größenordnung erzeugen Mini BHKW und größere Anlagen ausreichend Strom, um über die BHKW Einspeisevergütung refinanziert zu werden. Der produzierte Strom wird im Allgemeinen ins öffentliche Netz eingespeist und nach dem EEG vergütet. Beim Einsatz von Gas wird der vom BHKW erzeugte Strom in das öffentliche Netz eingespeist und nach dem KWK-Gesetz vergütet. Um die optimale Größe eines BHKW zu ermitteln, müssen mit Hilfe der Jahresdauerlinie meist mehrere Leistungsvarianten verglichen werden. Wählt man ein BHKW mit einer geringen Leistung, wird es meist nur für die Grundversorgung ausgelegt. Dadurch erreicht man eine lange Laufzeit und damit eine gute Auslastung. Es gilt jedoch, die Wartung bei BHKWs mit zu berücksichtigen. Dabei richten sich die Intervalle vor allem nach den verwendeten Energieträgern. Neben zyklischen Ölwechseln wird abhängig vom Hersteller und den Lastanforderungen durchschnittlich alle 20.000 Betriebsstunden eine Motorüberholung bzw. ein Austausch notwendig.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das geplante BHKW von seiner Leistung her im Bereich unterhalb der Jahresdauerlinie bleiben muss, um wirtschaftlich zu arbeiten. Zusätzliche Wärme muss über den Spitzenlastheizkessel bezogen werden.

Daraus ergibt sich in der Auslegung ein BHKW mit einer elektrischen Leistung von 40 kW und daraus resultierend ca. 80 kW thermische Leistung. Damit könnten rund die Hälfte des benötigten Wärmebedarfes gedeckt werden. Zudem würde das BHKW rund 200.000 kWh/a elektrischen Strom erzeugen.

	Gas BHKW (60 kW_{el})		Holzhackschnitzelkessel	
Nennwärmeleistung	80	kW	260	kW
Jahresvollaststunden	5.000	h/a	1.385	h/a
Erzeugte Jahreswärmemenge	400	MWh/a	360	MWh/a
Anteil an der Wärmeerzeugung	53	%	47	%
Energieträgereinsatz	40.000	m^3 Erdgas	120	Tonnen Hackschnitzel

Tab. 19: Variante 2 Gas BHKW mit Holzhackschnitzelkessel

Variante 3: Holzvergaser-BHKW mit Holzhackschnitzelkessel

Mit der Variante 3 wäre eine zu 100 % erneuerbare Wärme- und Stromversorgung im Bereich des geplanten Nahwärmenetzes möglich. Umgesetzt werden könnte dies mittels eines Holzvergasers, der auf dem Joos-Verfahren beruht. Das Herzstück, der sogenannte Reformer, produziert durch einen kontrollierten Prozess aus naturbelassenen Holzhackschnitzeln reines Holzgas. Mit dem Holzgas wird ein BHKW betrieben, das die dabei erzeugte Wärme in das Nahwärmenetz und den erzeugten Strom ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Das Holzvergaser-BHKW würde mit einer thermischen Leistung von 80 kW zur Grundlastabdeckung verwendet werden. Die restlichen 260 kW müsste eine Holzhackschnitzelheizung in das Nahwärmenetz einspeisen. Damit könnten rund die Hälfte des benötigten Wärmebedarfes über das Holzvergaser-BHKW gedeckt werden. Zudem würde das Holzvergaser-BHKW mit einer elektrischen Leistung von 30 kW rund 150.000 kWh/a sauberen, elektrischen Strom erzeugen.

	Holzgas BHKW (30 kW_{el})		Holzhackschnitzelkessel	
Nennwärmeleistung	80	kW	260	kW
Jahresvollaststunden	5.000	h/a	1.385	h/a
Erzeugte Jahreswärmemenge	400	MWh/a	360	MWh/a
Anteil an der Wärmeerzeugung	53	%	47	%
Energieträgereinsatz	160	Tonnen Hackschnitzel	120	Tonnen Hackschnitzel

Tab. 20: Variante 3 Holzvergaser mit Holzhackschnitzelkessel

10.3 Biogasnutzung in Scheyern

In der Gemeinde Scheyen gibt es derzeit vier Biogasanlagen, die neben Strom auch Wärme erzeugen. Bei drei von vier Anlagen wird die Abwärme nur teilweise genutzt, für die vierte Anlage lagen hierzu keine Informationen vor. Die Nutzung der Abwärme ist nicht nur sinnvoll, um wertvolle Wärmepotentiale zu erschließen, sondern bietet auch weitere Entwicklungs- und Einkommensmöglichkeiten für landwirtschaftliche Betriebe und schafft Entwicklungsmöglichkeiten für den ländlichen Raum.

Eine Optimierung der Wärmeauslastung kann z.B. durch den Anschluss weiterer Abnehmer an das Nahwärmenetz erfolgen. Ist dies nicht möglich, können Wärmenutzungskonzepte wie Hackschnitzel- oder Getreidetrocknung in Erwägung gezogen werden.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Biomasse besteht außerdem noch Potential für den Bau einer weiteren Anlage. Fokus sollte hier die Nutzung von Abfallstoffen, z.B. Mist und Gülle, haben. Grundsätzlich ist bei Abfallstoffen eine energetische Nutzung unbedingt zu empfehlen.

10.4. Dezentrale Versorgung

Wie bereits beschrieben, reicht die Wärmedichte in der Gemeinde Scheyern nur im Bereich der kommunalen Liegenschaften entlang der Hochstraße aus, um ein Nahwärmenetz wirtschaftlich zu betreiben. Das Ziel im restlichen Gemeindegebiet sollte eine dezentrale Wärmeversorgung mit Erneuerbaren Energieträgern sein.

Die Energieträger und Mengen, die hierfür in der Gemeinde Scheyern zur Verfügung stehen, sind in Kapitel 8 (Zusammenfassung der Potentiale) beschrieben. Die Entscheidung, welche Energieträger zum Einsatz kommen, liegt letztendlich bei jedem einzelnen Hausbesitzer. Die Kriterien sind in den meisten Fällen wirtschaftlicher Natur und richten sich nach den baulichen und haustechnischen Gegebenheiten. An dieser Stelle soll aufgezeigt werden, was beim Einsatz der verschiedenen Energieträger zu beachten ist.

Holz

Das Holzpotential der Gemeinde ist aktuell bilanziell übernutzt. Allerdings wurden keine Stoffströme der Brennstoffbeschaffung untersucht, welcher Anteil der eingesetzten Biomasse also überregionalen Ursprung hat ist nicht bekannt.

Unabhängig davon bestehen bei der Heiztechnik im Holzbereich grundsätzlich erhebliche Effizienzsteigerungspotentiale. Laut Experten sind in der Regel Dreiviertel der installierten Holzöfen überdimensioniert bzw. ineffizient. Diese veralteten Anlagen sind zum großen Teil für die Übernutzung des Holzpotentials bei geringem Versorgungsgrad verantwortlich. Der Fokus im Bereich Holz sollte somit unbedingt die Effizienzsteigerung der bestehenden Anlagen sein und bei der Installierung neuer

Feuerungsstätten ist auf den Einsatz effizienter Technik und die richtige Dimensionierung zu achten.

Moderne Holzfeuerungsstätten erreichen Wirkungsgrade von über 90 %. Als Wassergeführte Systeme können sie direkt die Wärme in zentrale Pufferspeichersysteme und Versorgungsstrukturen einbringen oder im Grundofen-Prinzip die verlustarme Speicherung von Wärme gewährleisten.

Unter den Erneuerbaren Energieträgern ist die Wärmeversorgung mit Holz bei einer Vollkostenbetrachtung im sanierten Altbau die wirtschaftlichste Versorgungsvariante [33]. Allerdings ist mit weiter steigenden Brennstoffpreisen zu rechnen.

Solarthermie

Die solare Wärmeerzeugung stellt mit 30 % das größte Potential der Gemeinde dar. Wo es die baulichen Voraussetzungen zulassen, ist somit die Belegung der Dächer mit Solarthermie-Kollektoren zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung zu empfehlen. Auf Grund der teilweisen zeitlichen Diskrepanz von Verfügbarkeit und Bedarf ist die solare Wärme aber nur in Kombination mit einer anderen Energiequellen und einem Pufferspeicher sinnvoll. Als Kombinationsmöglichkeit mit Erneuerbaren Energieträgern kommen Holz und teils auch Wärmepumpen in Frage.

Auf Grund der bilanziellen Übernutzung des Holzpotentials bietet sich die Kombination von solarer Wärme mit einem Pellets/ Scheitholz oder Hackschnitzelkessel vor allem in jenen Häusern an, in denen bereits Holzheizungen installiert sind.

Durch die Kombination von Solarthermie mit einer Wärmepumpe können sich Synergien für beide Energieträger ergeben und sowohl die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe erhöht, als auch die Nutzungsdauer der Solarthermieanlage verlängert werden. Ob der Einsatz von Wärmepumpen sinnvoll ist, ist im Einzelfall auf Grund der Standortvoraussetzungen zu beurteilen. Welche Primärenergie- und CO_2-Einsparungseffekte erzielt werden, hängt wiederum von der erreichten Jahresarbeitszahl und dem eingesetzten Strom-Mix ab.

Wärmepumpen

Auch der alleinige Einsatz von Wärmepumpen als Erneuerbarer Energieträger bietet Potentiale im Wärmebereich. Um eine möglichst hohe Jahresarbeitszahl zu erreichen ist die Installation einer Niedrigtemperaturheizung (meist Flächenheizungen) Voraussetzung. Dadurch ergeben sich im Gebäudebestand aber vergleichsweise teils hohe Investitionskosten und eine vorrangehende Sanierung ist in der Regel unerlässlich.

EINTEILUNG DER HANDLUNGSFELDER

Das Gemeindegebiet, in dem dezentrale Lösungen zur Wärmeversorgung präferiert werden, wurde auf Grund von festgelegten Kriterien in zwei Gebiete mit unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten aufgeteilt. In der folgenden Tabelle

finden sie eine Übersicht über die wesentlichen Unterschiede der beiden Handlungsfelder und im Anschluss eine Beschreibung der abgeleiteten Empfehlungen.

	Handlungsfelder dezentraler Wärmeversorgung	
	Ortskerne Scheyern, Mitterscheyern und Fernhag	**Streusiedlungen und kl. Ortsteile**
Siedlungsstruktur	Neben dem Siedlungstyp ländl. Dorfkern vor allem EFH/DHH-Siedlungen, vereinzelt Gebiete mit Reihen- und Mehrfamilienhäusern	Vorrangig Siedlungstypen ländlicher Dorfkern und Streusiedlungen
Verbrauchergruppe Wirtschaft	Vereinzelte Gewerbebetriebe	Lediglich landwirtschaftliche Betriebe
Energieinfrastruktur	Gasnetz nahezu flächendeckend vorhanden, Anschlussquote aber noch relativ gering	Hoher Stellenwert von Holz-Heizungssystemen

Tab. 21: Abgrenzungskriterien der Handlungsfelder mit dezentraler Versorgung

ORTSTEILE SCHEYERN, MITTERSCHEYERN UND FERNHAG

Die Ortsteile Scheyern, Mitterscheyern und Fernhag sind aus ländlichen Ortskernen entstanden. Mittlerweile dominieren aber die Siedlungsgebiete mit Einfamilien- und Doppelhäusern. Zudem lassen sich kleine Gebiete mit Mehrfamilienhäusern abgrenzen.

Betrachtet man die bestehende Energieinfrastruktur, so sind diese drei Ortsteile seit acht Jahren an ein Erdgasnetz angeschlossen. Die Anschlussquote ist auf Grund der relativ kurzen Zeitspanne aber gering. Der Anteil der Wärmeversorgung über Heizöl ist, wie im gesamten Gemeindegebiet, hoch.

Ziel der zukünftigen Wärmeversorgung muss somit die weitestgehende Minimierung des Wärmebedarfs und der möglichst hohe Versorgungsgrad über Erneuerbare Energieträger sein.

Die energetische Gebäudesanierung sollte hierbei oberste Priorität haben, bestehende Heizungssysteme sollten auf den effizientesten Stand der Technik gebracht werden. Bei den Erneuerbaren Energienträgern sind in diesen Gebieten vor allem die Solarthermie und die Nutzung von Wärmepumpen ratsam, da hier noch ungenutzte Potentiale bestehen.

Sollte aus baulichen bzw. haustechnischen Gründen der Einsatz Erneuerbarer Energieträger im Einzelfall ausgeschlossen sein, steht der leitungsgebundene

Energieträger Erdgas zur Verfügung, der unter anderem als zusätzlicher Energieträger in einem solaren Heizsystem einsetzbar ist. Aber auch der solitäre Einsatz eines hocheffizienten Gasbrennwertkessels kann auf Grund seines hohen Wirkungsgrades Primärenergie und CO_2-Einsparungen gegenüber einem Ölkessel erzielen. Auch der Einsatz von Mikro-BHKWs sollte im Einzelfall geprüft werden.

Sowohl der Bereich Einsparung und Effizienzsteigerung als auch der Ausbau Erneuerbarer Energieträger sollte in allen Verbrauchergruppen verfolgt und die Gewerbebetriebe der Gemeinde dahingehend explizit angesprochen werden.

STREUSIEDLUNGEN UND KLEINERE ORTSTEILE

Die Streusiedlungen und kleineren Ortsteilen der Gemeinde Scheyern zeichnen sich durch eine heterogene Bebauung aus, die sukzessive gewachsen und laufenden Änderungsprozessen unterworfen ist. Abgesehen von landwirtschaftlichen Betrieben ist in diesem Handlungsfeld kaum gewerbliche Bebauung und Nutzung zu finden.

Bei der energetischen Ausgangssituation ist von einem verhältnismäßig hohen Anteil an Holzheizungssystemen auszugehen. Zudem besteht weder ein Anschluss an das örtliche Gasnetz noch existieren Nahwärmenetze zur Wärmeversorgung. Auf Grund der sehr geringen Bebauungs- und damit Wärmedichte sind leitungsgebundene Versorgungsvarianten auch in Zukunft nicht rentabel.

Ziel der zukünftigen Wärmeversorgung ist in diesen Bereichen die vollständige Substitution des Energieträgers Öl. Um dies zu erreichen, bedarf es einer konsequenten Sanierung des Gebäudebestandes und erheblichen Effizienzsteigerung bei den bestehenden Heizsystemen. Im Bereich der Erneuerbaren Energieträger bieten sich folgende Ansatzpunkte an:

- Mobilisierung neuer Holzpotentiale durch Effizienzsteigerung bei bestehenden Holzheizungen und Einzelfeuerungsstätten; zudem Mobilisierung bestehender Holzpotentiale im Kleinwald
- Kombination von Holzheizungen mit Solarthermie forcieren
- Einsatz von Wärmepumpen, wo es die Standorte zulassen und mit Solarthermie kombinieren, wenn baulich möglich

11 Empfehlungen an die Gemeinde

Bei der Realisierung eines Nahwärmenetzes zur Versorgung der kommunalen Liegenschaften hat die Kommune eine direkte Handhabe, wohingegen sie bei der Verwirklichung dezentraler Versorgungsvarianten im Gebäudebestand vor allem aufklärend und fördernd Einfluss nehmen kann. Jeder private Eigenheimbesitzer entscheidet für sich, ob und wie er sein Haus dämmt und mit welchem Energieträger er dieses versorgen möchte.

Allerdings kann die Kommune eine zeitnahe Umsetzung klimafreundlicher Maßnahmen durch Beratungsangebote, Öffentlichkeitsarbeit, oder durch finanzielle Anreizsysteme unterstützen. Um diese Angebote möglichst zielführend zu gestalten, ist ein genauer Zuschnitt auf die jeweilige Zielgruppe sinnvoll.

Neben grundsätzlichen Maßnahmenempfehlungen werden Strategien für die einzelnen Handlungsfelder dargestellt.

11.1 Grundsätzliche Empfehlungen

Der Kommune nimmt bei der Umsetzung von Maßnahmen im Energiebereich eine wichtige Funktion ein. Durch engagierte Aktivitäten wird sie nicht nur ihrer kommunalen Verantwortung gerecht, sondern erfüllt auch eine wichtige Vorbildfunktion. Wie schon mehrfach erwähnt sollte ein starker Fokus der Gemeinde darauf liegen, die Gebäudesanierung voranzutreiben und Einsparpotentiale zu mobilisieren.

DIE VORBILDFUNKTION NUTZEN UND EIN ÜBERGEORDNETES ZIEL VERABSCHIEDEN

Um den Willen zur Umsetzung glaubwürdig zu machen und die Handlungsbereitschaft anderer Akteure in der Gemeinde zu stärken, sollten Politik und Verwaltung von Scheyern mit gutem Beispiel vorangehen. Wichtige Bausteine sind hier neben konsequentem Energiesparen und der Nutzung Erneuerbarer Energien und Ökostroms in den eigenen Liegenschaften die Einführung eines kommunalen Energiemanagements und die Aufnahme klimafreundlicher Kriterien in die Beschaffungsrichtlinien. Eine starke Wirkung hat außerdem ein politischer Beschluss, der klimafreundliches und energiesparendes Handeln zum Ziel kommunalen Handelns macht.

INFORMATION UND SCHULUNG DES HANDWERKS

Das lokale Handwerk nimmt in der Kommune eine wichtige Multiplikatorenrolle ein. Die fachliche Kompetenz der Handwerker entscheidet über die Qualität und Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahme. Außerdem liegt hier eine sehr wichtige Funktion als Berater für Privatpersonen und das Gewerbe. Die Aufgabe der

Gemeinde Scheyern sollte sein, z.B. über kostenlose Schulungsangebote hier ein möglichst hohes Bewusstsein und eine hohe fachliche Qualifikation im Energie und Klimaschutzbereich zu schaffen.

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND DIE SCHAFFUNG FINANZIELLER ANREIZSYSTEME

Durch ihre Nähe zu Bürgern und Gewerbe hat die Politik und die Gemeindeverwaltung von Scheyern eine gute Position auch in diesen Bereichen Energieeinsparung und die Nutzung Erneuerbarer Energien voranzubringen. Viele Faktoren, die den Ausbau Erneuerbarer Energien und die Ausschöpfung von Einspar- und Effizienzpotentialen hemmen, können durch Aufklärung und Beratung gelöst werden.

Auch durch die Schaffung finanzieller Anreizsysteme können Hemmnisse beseitigt werden. Die Kommune profitiert hier oft ebenfalls durch eine Erhöhung der kommunalen Wertschöpfung durch Steuereinnahmen, oder durch eine Steigerung der Beschäftigtenquote im lokalen Handwerk.

Empfehlenswerte Maßnahmen für das gesamte Gemeindegebiet sind:

- Etablierung bzw. Fortführung der Energiesprechstunden. Da die bereits eingerichtete Energieberatung durch einen Energieberater des Landratsamtes Pfaffenhofen vor Ort demnächst nach nur 4 Monaten ausläuft, sollte angedacht werden, dieses Angebot zu verlängern bzw. nach eine Evaluierung in angepasster Form fortzuführen.
- Zielgruppenspezifische und wirksame Kampagnen zur Sanierung
- Auflegung eines kommunalen Förderprogramms für energetische Sanierungen (gekoppelt an eine Energieberatung)
- Kampagne zum Austausch von Ölöfen, „Abwrackprämie“ für Ölöfen
- Kampagne zur Effizienzsteigerung von Holzfeuerungsstätten, „Abwrackprämie“ für ineffiziente Kessel
- Anreizsystem für die Nutzung von Solarthermie, da diese in Scheyern das höchste Potential im Wärmebereich aufweist. Der Anreiz kann beispielsweise in Kooperation mit dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geschaffen werden, das in seinem Marktanreizprogramm (MAP) attraktive Fördersätze im Bereich der Erneuerbaren Wärme anbietet. Im Zuge einer strategischen Partnerschaft kann das MAP als ein fertiges, praxiserprobtes und finanzneutrales Modul in ein eigenes Förderprogramm integriert werden.

HOHE STANDARDS UND ZIELE BEI NEUBAU- UND PLANUNGSPROJEKTEN

Gerade der Neubau von einzelnen Gebäuden oder ganzen Gebieten bietet die große Möglichkeit, Klimaschutz und Energieeffizienz von Anfang an umzusetzen. Dabei gewährleistet die Festlegung von Zielen und Vorgaben die Errichtung energieeffizienter oder klimaneutraler Gebäude. Diese kann die Gemeinde durch das

Ausschöpfen der (rechtlichen) Möglichkeiten in der Bauleitplanung oder bei der planerischen Gestaltung von Neubaugebieten bindend verankern. Bebauungspläne könnten beispielsweise klimaschutzbezogene Festsetzungen oder Satzungen zum Fernwärmeanschluss enthalten. Auch könnten Konzepte zur Einbindung von Kraft-Wärme-Kopplung in Neubaugebieten gefordert werden.

11.2 Empfehlungen zu den Handlungsfeldern

NAHWÄRMINSEL HOCHSTRAßE

Das Gebiet der kommunalen Liegenschaften und Gewerbebetriebe an der Hochstraße hat sich als möglicherweise geeignet für die Realisierung eines Nahwärmenetzes erwiesen.

Im nächsten Schritt sollte diese Option einer genaueren Prüfung unterzogen werden, d.h. es sollte eine Machbarkeitsstudie erstellt werden. Dies sollte in Kombination mit einer detaillierten Sanierungsstudie für die einzelnen Liegenschaften in Auftrag gegeben werden. Im Rahmen von Klimaschutz-Teilkonzepten (Wärme und kommunale Liegenschaften) ist dies über das BMU förderfähig.

BIOGASNUTZUNG IN SCHEYERN

Um die Wärmeauslastung der Biogasanlagen in Scheyern zu optimieren kann die Kommune die Biogasanlagenbetreiber direkt ansprechen, um eine Prüfung von möglichen Wärmenutzungskonzepten in die Wege zu leiten. Empfehlenswert ist hier eine Kooperation mit dem Amt für Landwirtschaftliche Entwicklung, das in diesem Bereich kompetente Beratungsleistungen bietet.

ORTSTEILE SCHEYERN, MITTERSCHEYERN UND FERNHAG

Wie oben beschrieben verfügt die Kommune über verschiedene Möglichkeiten, die Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und im Erneuerbare Energien-Bereich zu unterstützen.

Darüber hinaus kommt in Scheyern dem Klosterareal eine besondere Bedeutung zu. Hier sollten etwaige Möglichkeiten zum Ausbau des bereits vorhandenen Nahwärmenetzes geprüft werden.

STREUSIEDLUNGEN UND KLEINERE ORTSTEILE

In diesen Gebieten sollte die effiziente Nutzung bestehender Holzressourcen im Fokus stehen. Die Kommune kann über die oft großen Effizienzsteigerungpotentiale und dem damit verbundenen wirtschaftlichen Nutzen bei bestehenden Holzöfen informieren. Auch eine „Abwrackprämie“ für ineffiziente Öfen ist in Betracht zu ziehen.

Um lokale Holzpotentiale zu mobilisieren sollten die Kleinwaldbesitzer in Scheyern gezielt angesprochen werden und bei der Bildung von Vermarktungsgemeinschaften unterstützt werden.

WINDKRAFTNUTZUNG IN SCHEYERN

Laut Potentialerhebung gibt es auf dem Gemeindegebiet von Scheyern Potential für die Realisierung von Windenergieanlagen. Dies stellt das größte Potential der Gemeinde im Strombereich dar. Auf Grund der zentralen Rolle der Kommune in diesem Bereich soll hierauf explizit eingegangen werden.

Im gesamten Landkreis Pfaffenhofen wird derzeit der Teilflächennutzungsplan bzgl. der Windkraftnutzung überarbeitet. Dieser Prozess soll Ende 2013 abgeschlossen sein.

Die Gemeinde Scheyern sollte noch vor Veröffentlichung des Flächennutzungsplans mit der Flächensicherung beginnen, um die Standorte für kommunale Windenergieprojekte gegenüber einer Verpachtung an große private Projektanten zu sichern und ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle durchsetzen zu können. Für die Standortsicherung sind verschiedene Vertragsmodelle je nach Eigentumsverhältnis der Flächen und Zielsetzung der Gemeinde möglich. Um die regionale Wertschöpfung der Windenergieanlagen zu erhöhen, ist eine finanzielle Beteiligung der Bevölkerung, ansässiger Unternehmen und der regionalen Banken wichtig. Auch die Beauftragung ansässiger Unternehmen mit Bau (bspw. Fundament, Erschließung) und Wartung trägt zur regionalen Wertschöpfung bei.

Frühzeitig sollte dann der Dialog mit dem Landratsamt und besonders den Bürgerinnen und Bürgern von Scheyern, sowie den Nachbargemeinden gesucht werden. Eine transparente Information über den Stand der Planungen und eine frühzeitige und ergebnisoffene Beteiligung ist für die Akzeptanz der Windenergieanlagen wichtig. Eine Kampagne zur Akzeptanzförderung im Vorfeld ist für die Vermeidung von Konflikten bei der Realisierung sinnvoll. Vorträge und Veranstaltungen von Experten und Bürgern, die bereits Windräder in ihrer Nachbarschaft haben, oder die Besichtigung eines bestehenden Windparks können helfen, Vorbehalte und Ängste abzubauen.

Zusammenfassung

Die Kenntnis der aktuellen Energieverbräuche sowie der Potentiale zur Energieeinsparung und der Erneuerbaren Energien bilden die Basis, um wirkungsvolle Handlungsansätze zur zukünftigen Energieversorgung in Scheyern identifizieren zu können. Dazu hat die Firma Green City Energy AG eine detaillierte energetische Bestandsaufnahme, bezogen auf das Jahr 2011, durchgeführt sowie vorhandene Einsparpotentiale und Einsatzmöglichkeiten für Erneuerbare Energien erarbeitet.

Um mögliche Versorgungsvarianten im Wärmebereich identifizieren zu können, wurden die Siedlungsstrukturen und Wärmebedarfe in Scheyern sowie die vorhandene Energieinfrastruktur räumlich dargestellt.

ENERGETISCHE AUSGANGSSITUATION

Insgesamt beträgt der jährliche Endenergieverbrauch in Scheyern 79.400 MWh. Die privaten Haushalte der Gemeinde verbrauchen davon mit 70 % den weitaus größten Anteil. Betrachtet man die Aufteilung nach Energieform, so zeigt sich, dass über 85 % des gesamten Energieverbrauchs als Wärme (67.700 MWh) und vornehmlich innerhalb der privaten Haushalte (72 %) verbraucht wird. Sowohl beim Gesamtenergieverbrauch als auch im Wärmebereich liegen die Verbräuche der privaten Haushalte leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt.

Stellt man den Verbräuchen die Erzeugung aus Erneuerbaren Energien gegenüber, ergibt sich beim Strom eine Bedarfsdeckung von 84 % durch die Erneuerbaren. Dieser Anteil resultiert vor allem aus landwirtschaftlicher Biomasse und Photovoltaik-Anlagen. Bei der Wärme liegt der Anteil Erneuerbarer Energien bei 47 %, was vorrangig auf die starke Holznutzung in Scheyern zurückzuführen ist. Die andere Hälfte der benötigten Wärmemengen in Scheyern wird zum Großteil über den CO_2-intensiven Energieträger Heizöl gedeckt (44 %). Erdgas deckt bisher nur 6 % der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet ab.

POTENTIALE UND MÖGLICHKEITEN

Drei Schritte sind notwendig, um die Energieversorgung auf erneuerbare und klimafreundliche Energieträger umzustellen. Im ersten Schritt sollten unnötige Energieverbräuche vermieden, im zweiten Effizienzpotentiale ausgeschöpft und im dritten Schritt die verbleibende Energie durch Erneuerbare Energien ersetzt werden.

Die Reduzierung des Energieverbrauchs durch Einsparung und Effizienzsteigerung ist der zentrale Schritt in Richtung Energiewende. In Scheyern können bis zum Jahr 2030 16 % der Stromverbräuche und 46 % im Wärmebereich eingespart werden.

Zur Deckung des Stromverbrauchs aus regionalen Erneuerbaren Energien besteht im Gemeindegebiet ein Potential von 51.600 MWh Strom, womit nach Abzug der Einsparungs- und Effizienzpotentiale ein Überschuss an Erneuerbaren Energien von

über 400 % erzeugt werden könnte. Die größten Potentiale liegen im Bereich der Photovoltaik und der Windkraft.

Im Wärmebereich liegen die Potentiale deutlich unter denen im Strombereich. Es steht ein Potential von 25.600 MWh an regionaler, erneuerbarer Wärme zur Verfügung, womit nach Abzug von Einspar- und Effizienzpotentialen 70 % des prognostizierten Wärmebedarfs gedeckt werden könnten. Für eine Vollversorgung aus Erneuerbaren Energien sind deshalb Kooperationen mit den umliegenden Gemeinden unabdingbar.

Die Potentialerhebungen zeigen, dass v.a. im Wärmebereich große Anstrengungen notwendig sind, um die Versorgung auf klimafreundliche, erneuerbare Energieträger umzustellen. Der Schlüssel liegt hier in der Ausschöpfung der Einsparpotentiale durch energetische Gebäudesanierungen.

UMSETZUNG

Zur Identifizierung von Handlungsansätzen im Wärmebereich, wurde eine Wärmedichtekarte für das gesamte Gemeindegebiet erstellt. Zusätzlich wird die zukünftige Wärmebedarfsdichte für das Jahr 2030 über ein realistisch-ambitioniertes Szenario abgeschätzt und räumlich dargestellt. Grundlage für das Szenario bildet ein ambitioniertes Vorgehen bei der Sanierung.

Über dieses Szenario wird ersichtlich, wo in Scheyern zentrale Wärmeversorgungsvarianten vermutlich wirtschaftlich darstellbar sind und wo hingegen dezentrale Lösungen empfehlenswert sind.

Nur in einem Gebiet von Scheyern, den kommunalen Liegenschaften um die Hochstraße, wird die Prüfung eines Nahwärmenetzes als sinnvoll erachtet. Im restlichen Gemeindegebiet werden dezentrale Lösungen zur Wärmeversorgung empfohlen.

FAZIT

Die energetische Gebäudesanierung ist der zentrale Hebel in Scheyern, um die Wärmeversorgung auf erneuerbare, regionale Energieträger umzustellen. Im Strombereich liegen die größten Potentiale bei der Photovoltaik und der Windkraft.

Nur in einem Gebiet von Scheyern empfiehlt sich die Prüfung einer Nahwärmeversorgung, bei allen anderen Gebieten ist eine dezentrale Versorgungsstruktur ratsam.

Bei der Umsetzung dezentraler Lösungen hat die Gemeinde nur eine indirekte Handhabe. Jeder Hausbesitzer wird für sich entscheiden, wann er saniert und welchen Energieträger er einsetzt.

Durch Information, Beratung und die Schaffung von Anreizsystemen kann die Kommune jedoch die Umsetzung idealer Lösungen befördern. Eine bedeutsame Funktion nimmt hier die Vorbildfunktion der Kommune ein.

Anhang

Quellen und Literatur

[1] Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, GENESIS

[2] Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, GENESIS Bayern, Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, 2011]

[3] AG-Energiebilanzen, Energieverbräuche nach Anwendungsbereichen, 2011

[4] Agentur für Erneuerbare Energien, http://www.foederal-erneuerbar.de

[5] Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS), http://energymap.info/energieregionen/DE/105/111.html

[6] Bayrisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Statistik Kommunal 2011

[7] http://www.kloster-scheyern.de/06-betriebe/Hackschnitzelheizung/Hackschnitzelheizung-Einw.pdf

[8] BMU; Erneuerbare Energien in Zahlen; 2012

[9] Umweltministerium Baden-Württemberg (2009): Kommunales Energiemanagement – Ein Leitfaden für Städte und Gemeinden

[10] Sächsische Energieagentur GmbH (Saena) (2009): Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

[11] Umweltbundesamt: Energieeffizienzdaten für den Klimaschutz (2011)

[12] Statistisches Bundesamt 2013

[13] Umweltbundesamt (2007): StromEffren: weniger Kosten, weniger Kraftwerke, weniger CO2: Fakten und Argumente für das Handeln auf der Verbraucherseite

[14] Prognos AG, EWI u. GWS

[15] EnEf-Haus (2010): Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern

[16] http://tarife.welt.de/gas/?phpurl=gasnachrichten.php?vxcp_NewsID=783

[17] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011): Erneuerbare Energien in Zahlen – national und internationale Entwicklung

[18] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie; Bayerischer Solaratlas, Solare Energiegewinnung, S. 31 http://www.stmwivt.bayern.de/fileadmin/Web-Dateien/Dokumente/energie-und-rohstoffe/Bayerischer_Solaratlas.pdf

[19] Bayerische Staatsregierung; Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, S. 23 ff.; http://www.bayern.de/Anlage10344945/BayerischesEnergiekonzeptEnergieinnovativ.pdf

[20] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2012); Energieatlas Bayern

[21] Bundesamt für Energie Schweiz (2006): Potential des Solarstroms in der Gemeinde

[22] Fraunhofer IWES (2012): Vorstudie zur Integration großer Anteile Photovoltaik in die elektrische Energieversorgung, Ergänzte Fassung vom

29.05.2012
[23] Nowak Energie und Technologie (1998): Das Photovoltaik-Potential im Gebäudepark der Stadt Zürich
[24] GIS Auswertung der digitalen Flurkarten
[25] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (2012); Energieatlas Bayern; www.geoportal.bayern.de
[26] FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe: Basisdaten Bioenergie Deutschland (2012)
[27] Sachverständigenrat für Umweltfragen, Biomasse – Chancen und Risiken für den globalen Klimaschutz (2008)
[28] Bundesverband WindEnergie e.V.: www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/ ; November 2012
[29] Staatsministerium des Innern, et alt.: Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA), Dezember 2011
[30] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG), 2012
[31] Blesl et al., Wärmeatlas Baden-Württemberg – Erstellung eines Leitfadens und Umsetzung für Modellregionen, 2008
[32] www.energieatlas.bayern.de, Leitfaden Energienutzungsplan, 2011
[33] IER, http://www.ier.uni-stuttgart.de/linksdaten/heizkostenvergleich/IER-Heizkostenvergleich_Altbau_energet_saniert.pdf

Abkürzungen

a	Jahr
atro	absolut trocken
BauG	Baugesetz
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BY	Bayern
CCM	Corn-Cob-Mix
CH	Schweiz
CH_4	Methan
CO_2	Kohlenstoffdioxid
ct	Eurocent
DIN	Deutsches Institut für Normung
dt	Dezitonne
€	Euro
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
Efm	Erntefestmeter
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
FM	Frischmasse

fm	Festmeter
FNN	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GEMIS	Global Emissions Model Integrieter Systeme (Datenbank des Öko-Instituts)
GPS	Ganz-Pflanzen-Silage
ges.	gesamt
GV	Großvieheinheit
h	Stunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
HKW	Heizkraftwerk
km	Kilometer
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt-Peak
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
m	Meter
mm	Millimeter
m^2	Quadratmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MHKW	Müllheizkraftwerk
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individual Verkehr
Mo.	Monat
MW	Megawatt
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nm^3	Norm-Kubikmeter
n.ber.	Nicht berücksichtigt
n.b.	Nicht bekannt
o.a.	oder andere
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
oTS	Organische Trockensubstanz
oTM	Organische Trockenmasse
p.a.	per anno / pro Jahr
PJ	Petajoule
rd.	rund
s	Sekunde
t	Tonne
th	thermisch
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
TT	Thementisch
u.a.	unter anderem
Vfm	Vorratsfestmeter
WEA	Windenergie-Anlage
WG	Wirkungsgrad