Prien am Chiemsee steckt voller Energie

Das Klimaschutzkonzept von Prien am Chiemsee

/ auftraggeber: Marktgemeinde Prien am Chiemsee
/ verfasser: ecb energie.concept.bayern. GmbH & Co.KG

März 2014

energie. concept. bayern.

Impressum:

Das Klimaschutzkonzept der Marktgemeinde
Prien am Chiemsee

Auftraggeber:
Marktgemeinde Prien am Chiemsee
Rathausplatz 1
83209 Prien am Chiemsee
Tel.: 08051/606-0
Fax: 08051/606-69
rathaus@prien.de
www.prien.de

Auftragnehmer:
ecb energie.concept.bayern. GmbH & Co.KG
Hochriesstraße 36
83209 Prien am Chiemsee
Tel. +49 8051 9620095
office@ecb-concept.de
www.ecb-concept.de

Februar 2014

Fördermittelgeber:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Copyright:
Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Inhalte und Konzepte unterliegen den geltenden Urhebergesetzen. Nicht autorisierte 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.

Vorwort

Das Klimaschutzkonzept für die Marktgemeinde Prien am Chiemsee

Unsere Gemeinde Prien am Chiemsee hat sich zum Ziel gesetzt, den Klimaschutz und die Energiewende vor Ort aktiv mitzugestalten. Hierzu wollen wir uns möglichst rasch aus eigenen Ressourcen mit Energie in Form von Strom und Wärme versorgen. Dieses Ziel soll erreicht werden durch eine Verminderung des Energieverbrauchs, durch effiziente Energieerzeugung und -nutzung und durch den Einsatz erneuerbarer Energien.

Durch die Energiewende sollen unsere natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die regionale Wirtschaftskraft sowie unsere Lebensqualität gesichert bzw. gestärkt werden. Es ist allgemein bekannt, dass die fossilen Energieträger, wie Kohle, Öl und Gas nur noch für begrenzte Zeit zur Verfügung stehen. Man kann sich darüber streiten, ob es nun 50, 100 oder 200 Jahre dauern wird, sicher ist jedoch, dass künftige Generationen mit anderen Voraussetzungen konfrontiert sind, als wir heute. Wir wissen auch, dass mit der Nutzung von fossilen Energieträgern Risiken verbunden sind und Krisenherde entstehen. Klimaveränderungen und damit eine Zunahme von Wetterextremen wie Dürren und Überschwemmungen sind schon jetzt zu beobachten.
Vernünftiges Energiemanagement ist deshalb das Gebot der Zeit. Das vorliegende Klimaschutzkonzept soll einen Überblick über die vielfältigen Potenziale in unserer Region verschaffen. Das Konzept soll zu einem nachhaltigen Umgang mit der wertvollen Ressource Energie motivieren und ein weiterer Schritt in Richtung Energiewende sein.

Wir besitzen ein großes Potenzial an Materialien zur Verwendung für die Energieerzeugung, aber natürlich auch zur Energievermeidung und Einsparung. Die lokale und unabhängige Energieversorgung wird in naher Zukunft immer bedeutender werden. Die Gemeinde Prien am Chiemsee geht durch die konsequente Erschließung der Potenziale, unter gleichzeitiger Beachtung strenger Qualitätskriterien der Effizienz, des Naturschutzes und weiterer wichtiger Faktoren, einen großen und mutigen Schritt voran. Dabei spielt auch die Einbindung unserer Bürgerinnen und Bürger eine entscheidende Rolle. Ohne die Mithilfe der Bevölkerung ist die Energiewende nur schwer realisierbar.

Unser Fokus richtet sich auf Projekte, die sich entweder durch besonders innovative und spannende Techniken auszeichnen, die Vorbildfunktion unserer Gemeinde verdeutlichen und die Öffentlichkeit gezielt informieren und einbinden. Vor allem die hohe Effizienz bei der Primärenergienutzung, das deutliche Einsparpotenzial von CO_2, eine gute Anpassung an die lokalen Strukturen und zugleich die Replizierbarkeit sind entscheidende Kriterien.

Dieses Klimaschutzkonzept soll einen wertvollen Beitrag leisten, die Entwicklungen in unserer Gemeinde weiter voranzutreiben. Es werden weitere Maßnahmen folgen und wir werden Schritt für Schritt unsere Energie- und Klimaschutzziele realisieren. Dabei hoffe ich auf Ihre Unterstützung, getreu dem Motto: „Energie aus der Region für die Region“

Ihr

Jürgen Seifert
Erster Bürgermeister

Vorwort ecb – energie.concept.bayern. GmbH & Co. KG

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Aktivitäten, die einen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten. Sie decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab, von der Konzepterstellung bis hin zu investiven Maßnahmen. Von den Programmen und Projekten der Nationalen Klimaschutzinitiative profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Kommunen, Unternehmen und Bildungseinrichtungen.

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept für die Marktgemeinde Prien am Chiemsee wurde im Laufe des Jahres 2013 durch unser Büro ecb – energie.concept.bayern. GmbH & Co. KG erstellt.
An dieser Stelle möchten wir allen Personen und Institutionen herzlich danken, die uns bei der erfolgreichen Erstellung des Klimaschutzkonzeptes unterstützt und begleitet haben.
Unser besonderer Dank gilt dabei dem Ersten Bürgermeister Herrn Jürgen Seifert sowie den Mitarbeitern der Gemeindeverwaltung, die uns jederzeit zuverlässige Ansprechpartner waren und uns mit Daten, Ideen oder Kontaktadressen unterstützt haben.
Im Zuge der Datenerhebung sind wir besonders auf die Kooperation und Mithilfe der Kaminkehrer angewiesen, was in Prien überwiegend gut funktioniert hat. Dafür auch ein herzliches Dankeschön.
Ebenso gilt unser Dank dem Landratsamt Rosenheim, dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Rosenheim und den Bayerischen Staatsforsten sowie dem Vermessungsamt Rosenheim, die uns ebenfalls bei der Datenerhebung sehr unterstützt haben.
Unser ganz besonderer Dank gilt auch den engagierten Bürgerinnen und Bürgern der Gemeinde Prien, die an der Bürgerveranstaltung teilgenommen oder uns direkt im Büro kontaktiert haben, um Ihre Vorschläge und Ideen in das Konzept einfließen zu lassen. Mit Ihrem Interesse, Ihrer Initiative und Motivation ist die Energiewende erst machbar!

Wir bedanken uns für die gute Zusammenarbeit und hoffen, dass die Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes in Prien am Chiemsee auch tatsächlich weiterentwickelt und umgesetzt werden.

Ihr ecb-Team

energie. concept. bayern.

Inhalt

VORWORT 2

VORWORT ECB – ENERGIE.CONCEPT.BAYERN. GMBH & CO. KG 3

1. EINLEITUNG 6

1.1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG 6
1.2 INHALT UND AUFBAU 6

2. BESCHREIBUNG DER GEMEINDE 8

2.1 NATURRÄUMLICHE GEGEBENHEITEN 8
2.2 BEVÖLKERUNG UND GEBÄUDEBESTAND 9
2.3 WIRTSCHAFTSSITUATION 9
2.4 RAUMNUTZUNG 10

3. ENERGETISCHE IST-ZUSTANDS-ANALYSE 12

3.1 GRUNDLAGEN 12
3.2 ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ANWENDUNGSBEREICH 13
3.3 IST-ANALYSE WÄRME 14
3.3.1 WÄRMEBERBEDARF NACH VERBRAUCHERGRUPPEN 14
3.3.2 WÄRMEBEDARF NACH ENERGIETRÄGERN 16
3.3.3 RÄUMLICHE VERTEILUNG DES WÄRMEBEDARFS 16
3.4 IST-ANALYSE STROM 19
3.4.1 STROMBEDARF NACH VERBRAUCHERGRUPPEN 19
3.4.2 STROMVERBRAUCH NACH ENERGIEQUELLE 20
3.5 IST-ANALYSE VERKEHR 21
3.6 IST-ANALYSE CO_2-BILANZ 22
3.6.1 METHODIK 22
3.6.2 DIE CO_2-EMISSIONEN 24
3.7 IST-ANALYSE PRIMÄRENERGIEBEDARF 25

4. DIE POTENZIALANALYSE 27

4.1 EINLEITUNG 27
4.2 EINSPAR- UND EFFIZIENZPOTENZIALE 28
4.2.1 EINSPARPOTENZIAL WÄRME 28
4.2.2 EINSPARPOTENZIAL STROM 33
4.2.3 ZUSAMMENFASSUNG EINSPAR- UND EFFIZIENZPOTENZIALE 39
4.3 ERZEUGUNGSPOTENZIALE AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN 40

4.3.1 BIOMASSE-POTENZIAL 40
4.3.2 WASSERKRAFT 45
4.3.3 SOLARENERGIE 47
4.3.4 WINDENERGIE 51
4.3.5 GEOTHERMIE 54
4.3.6 SONSTIGE POTENZIALE 57
4.3.7 GESAMTES ERZEUGUNGSPOTENZIAL IN PRIEN 58

5. MAßNAHMENKATALOG 59

5.1 AKTEURSBETEILIGUNG BEI DER ERSTELLUNG DES MAßNAHMENKATALOGS 59
5.2 STRUKTUR DES MAßNAHMENKATALOGS 60
5.3 MAßNAHMEN IM BEREICH ENERGIEEFFIZIENZ & EINSPARUNG 62
5.4 MAßNAHMEN IM BEREICH ERNEUERBARE ENERGIEN 91
5.5 MAßNAHMEN IM BEREICH ÖFFENTLICHKEITSARBEIT & SONSTIGES 112
5.6 PRIORISIERUNG DES MAßNAHMENKATALOGS 131

6. UMSETZUNGSBEGLEITENDE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT 133

6.1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG 133
6.2 VORGEHENSWEISE 133
6.3 ÖFFENTLICHKEITSKONZEPT FÜR PRIEN AM CHIEMSEE 134
6.3.1 ERGEBNISSE DER BREITEN ÖFFENTLICHKEIT ZUR VERFÜGUNG STELLEN 134
6.3.2 MAßNAHMENSPEZIFISCHE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT 136
6.4 ZUSAMMENFASSUNG 139

7. ERFOLGSKONTROLLE - CONTROLLING 140

7.1 WOZU CONTROLLING? 140
7.2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN 141
7.3 PRAKTISCHE GRUNDLAGEN (UMSETZUNG) 142
***7.4* STUFEN EINES CONTROLLING-SYSTEMS: 143**
7.5 ZUSAMMENFASSUNG 147

8. ZUSAMMENFASSUNG 148

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 152

ABBILDUNGSVERZEICHNIS 153

TABELLENVERZEICHNIS 154

QUELLENVERZEICHNIS 155

1. Einleitung

Die Energiewende hat sich in den vergangenen Jahren zu einem zentralen Diskussionsgegenstand in Politik, Gesellschaft und Wirtschaft entwickelt. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit fossiler Ressourcen und zur Eingrenzung des prognostizierten Klimawandels muss die Umstellung auf klimaschonende, regenerative Energieträger sowie die Energieeinsparung und Steigerung der Effizienz vorangetrieben werden. Diese Herausforderung liegt nicht zuletzt bei den Bürgern, Gemeinden, Städten und Landkreisen.

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Marktgemeinde Prien am Chiemsee im Landkreis Rosenheim (Oberbayern) hat sich dieser Thematik angenommen und Ende 2012 die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes (KSK) in Auftrag gegeben. Die Erstellung des Konzeptes wird über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert und von der Firma ecb – energie.concept.bayern. GmbH & Co. KG aus Prien am Chiemsee umgesetzt. Die Gemeinde hat sich dabei zum Ziel gesetzt, die Energiewende auf kommunaler Ebene unter Berücksichtigung der Faktoren Nachhaltigkeit, Sozialverträglichkeit und Tourismus umzusetzen. Der hierbei bereits seit einigen Jahren erfolgreich eingeschlagene Weg soll nun fortgesetzt werden. Das integrierte Klimaschutzkonzept soll dabei als mittel- bis langfristiger Leitfaden dienen und helfen, den Anforderungen der sich wandelnden Energieinfrastruktur gerecht zu werden. Zu diesen zentralen Anforderungen zählen die Energieeinsparung, die Steigerung der Energieeffizienz sowie der Ausbau der Erneuerbaren Energien.
Das Konzept hält sich dabei an die Vorgaben des Projektträgers und geht gleichzeitig auf das Leitbild und die individuellen Bedürfnisse der Marktgemeinde ein. Im Zuge der Konzeptentwicklung wurden Akteure aus der Region eingebunden, die Öffentlichkeit regelmäßig informiert sowie touristische Gesichtspunkte bei der Maßnahmenentwicklung und -bewertung mit berücksichtigt.

1.2 Inhalt und Aufbau

Im ersten Teil der Ausarbeitung wird auf die allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie die sozioökonomische Struktur der Gemeinde eingegangen. Es folgt eine umfassende Datenerhebung und Analyse des Energieverbrauchs. Dabei wird zwischen dem thermischen und elektrischen Energiebedarf unterschieden. Der Strom- und Wärmebedarf wird wiederum in die Verbrauchergruppen private Haushalte, kommunale Objekte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) und Industrie unterteilt und außerdem die jeweiligen Energieverbräuche den entsprechenden Primärenergieträgern zugeordnet. Anschließend erfolgt eine Gegenüberstellung

der benötigten Strom- und Wärmemengen mit der bereits vorhandenen regionalen Erzeugung aus erneuerbaren Energien. Zuletzt werden der aus dem Energieverbrauch abgeleitete CO_2-Ausstoß sowie verkehrsbedingte und nicht-energetische CO_2-Emissionen für Prien ermittelt.
In Anschluss an die Datenerhebung erfolgt die Analyse der lokalen Energieeffizienz-, Einspar- und Erzeugungspotenziale. Im Feld der erneuerbaren Energien wird dabei neben Biomasse auch auf Potenziale der Wasserkraft, Windkraft, Geothermie sowie Sonnenenergie eingegangen. Auch die Möglichkeiten zukünftiger Energieeinsparung und Effizienzsteigerung werden ausführlich beleuchtet. Die regionalen Potenziale werden schließlich den aktuellen Verbrauchsdaten gegenübergestellt.
Die Ergebnisse der Ist-Stands- und Potenzialanalyse wurden im Laufe der Konzepterstellung regionalen Akteuren aus dem Handlungsfeld Energie sowie der interessierten Öffentlichkeit präsentiert. Mögliche für die Gemeinde Prien geeignete Maßnahmen auf dem Weg zur Energiewende konnten dabei gemeinsam im Rahmen von Akteurs- und Bürgerbeteiligungsveranstaltungen sowie Einzelgesprächen entwickelt und diskutiert werden. Die Ergebnisse dieser konzeptbegleitenden Akteursbeteiligung fließen in die Ausarbeitung und Empfehlung der Maßnahmen mit ein. Die Maßnahmen sind zudem hinsichtlich Umsetzbarkeit, energetischem Potenzial und Wirtschaftlichkeit grob bewertet. Zusätzlich zu den in der Potenzialanalyse untersuchten Themenfeldern werden hier auch Maßnahmen aus den Gebieten Verkehr und Entsorgung mit behandelt.
Um die künftige Umsetzung der Maßnahmen und die Bewertung derselben zu unterstützen, werden anschließend Ansätze zum Monitoring bzw. Controlling der Energieverbräuche sowie zur Bürgerbeteiligung während der Umsetzungsphase beschrieben. Mittels der erarbeiteten Konzepte und Anregungen ist es der Gemeinde Prien möglich, eine nachhaltige Struktur zu entwickeln, welche den bereits erfolgreich eingeschlagenen Weg durch die kommunale Energiewende erleichtern und fokussieren kann.
Die Zusammenfassung und ein Ausblick runden das Klimaschutzkonzept ab. Insgesamt stehen besonders die konkrete Umsetzbarkeit der Maßnahmen sowie die hierfür notwendigen nächsten Schritte nach dem Konzept im Fokus der Ausarbeitung.

2. Beschreibung der Gemeinde

Prien am Chiemsee ist durch seine Lage im Südosten Bayerns am Rande der Nördlichen Kalkalpen sowohl in der Ausprägung der Landschaft als auch in seiner Wirtschaftssituation stark von der naturräumlichen Ausstattung geprägt. Dies zeigt sich vor allem im dominierenden Wirtschaftszweig, dem Tourismus, sowie in der primär durch Land- und Forstwirtschaft gekennzeichneten Landnutzung.

2.1 Naturräumliche Gegebenheiten

Die Marktgemeinde Prien am Chiemsee liegt im Chiemgau am Westufer des Chiemsees direkt an der Grenze der Nördlichen Kalkalpen. Geologisch ist die Region im Wesentlichen durch die Einheiten Kalkalpin, Molassevorberge und Grundmoränenlandschaft geprägt und weist eine gemäßigte, hügelige Oberflächenstruktur und damit eine mittlere Reliefenergie auf. Zusammen mit den klimatischen Rahmenbedingungen – Föhnlage, ausreichende Niederschläge mit sommerlichen Spitzen sowie einem Übergangs-Temperaturregime bei rund 7,5° C Durchschnittstemperatur – und der immer noch weiträumig vorhandenen traditionellen landwirtschaftlichen Nutzung ergibt sich somit ein touristisch äußerst attraktiver Kulturraum. Abbildung 1 zeigt den Umgriff der Gemeinde inklusive der Orographie.

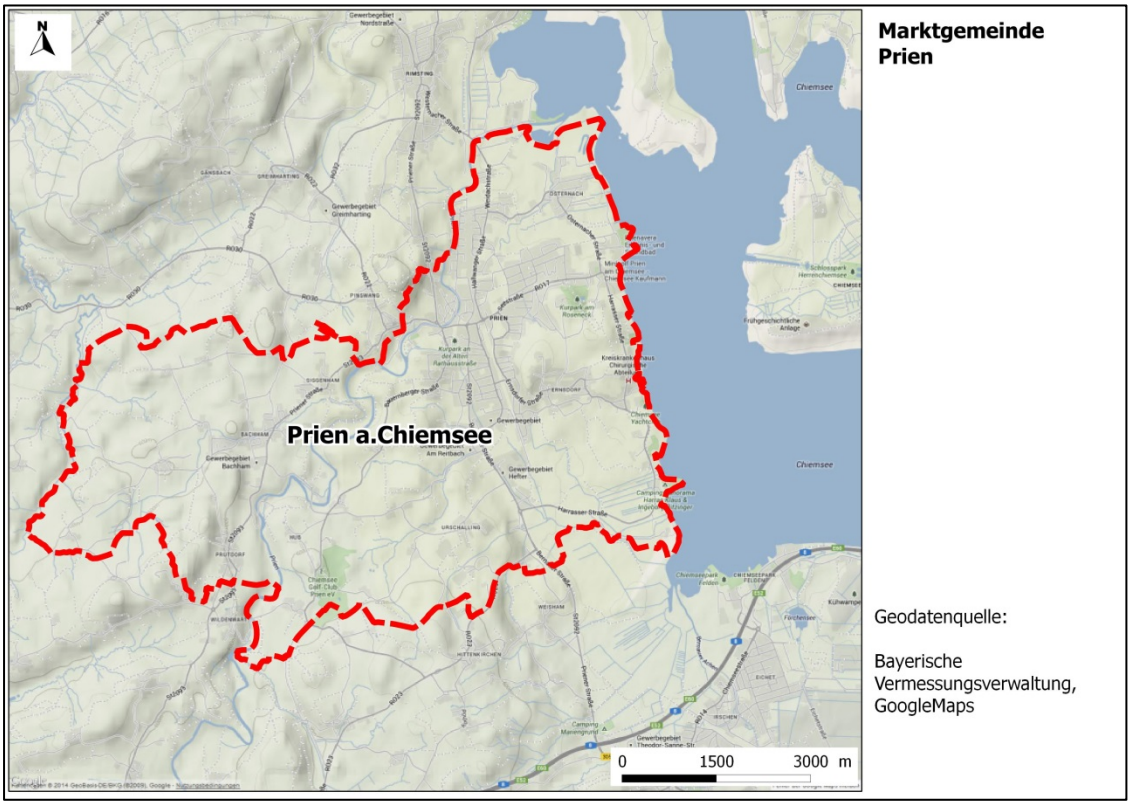


Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes

2.2 Bevölkerung und Gebäudebestand

In Prien leben Ende 2011 insgesamt 10.417 Menschen (Quelle: Statistik Kommunal 2012). Tabelle 1 fasst die wesentlichen sozioökonomischen Kennzahlen Priens zusammen.

Tabelle 1: Sozioökonomische Kennzahlen Priens (Stand: Dezember 2011)

Gemeinde	Einwohner [EW]	Fläche [km²]	Einwohnerdichte [EW/km²]	Jährliches Bevölkerungswachstum 2002 – 2011 [%]
Prien	10.417	20,07	519	0,27

Die Bevölkerungswachstumsrate der vergangenen Jahre – natürlich oder durch Zuzug – ist auf niedrigem positivem Niveau und erhöht damit kontinuierlich die Bevölkerungsdichte, welche im Vergleich zu anderen ländlichen Gemeinden der Region relativ hoch ist und dadurch den Marktcharakter der Gemeinde unterstreicht.

Im direkten Zusammenhang mit der Bevölkerungszahl steht der Gebäudebestand (vgl. Tabelle 2), der den Wärmebedarf und dessen räumliche Verteilung wesentlich beeinflusst. Die Anzahl der Haushalte ergibt sich dabei über die Anzahl der Wohnungen in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden.

Tabelle 2: Bestand an Wohngebäuden und Haushalten im Untersuchungsgebiet (2011)

Gemeinde	Wohngebäude	Haushalte	EW/Haushalt
Prien	2.360	5.573	1,87

Daneben werden auch Nicht-Wohngebäude mit gewerblicher Nutzung sowie Mischformen aus beiden Nutzungsarten zum Gebäudebestand gezählt. In der digitalen Flurkarte des Bayerischen Landesamtes für Vermessung und Geodäsie (LVG), die im Rahmen dieser Arbeit häufig als Geodatengrundlage dient, wird weiterhin zwischen Haupt- und Nebengebäuden differenziert, was ebenfalls in die Bestimmung der räumlichen Verteilung des Wärmebedarfs einfließt (vgl. Kapitel 3.3.3).

2.3 Wirtschaftssituation

Die wirtschaftliche Situation und die Arbeitslosenstatistik in Prien sind als positiv zu beurteilen. Ungeachtet des rückläufigen Trends an Fremdübernachtungen in Deutschland ist der Tourismus weiterhin ein wichtiges ökonomisches Standbein der gesamten Region des Chiemgaus (vgl. Tabelle 3). Diese Tatsache ist bei allen Überlegungen zur Umsetzung der Energiewende mit zu berücksichtigen. Allerdings steht der Tourismus den energetischen Bestrebungen der untersuchten Gemeinde nicht entgegen, vielmehr sollten Maßnahmen und Erfolge der Energiewende touristisch vermarktet werden und können damit neben dem Naturraum einen zusätzlichen Anziehungspunkt im Fremdenverkehr darstellen.

Tabelle 3: Jährliche Gästeübernachtungen im Untersuchungsgebiet (2012)

Gemeinde	Gästeankünfte	Übernachtungen	Übernachtungen pro Einwohner
Prien	91.555	373.110	36

Des Weiteren ist der Arbeitsmarkt in erster Linie durch kleine bis mittelständische Betriebe aus den Sparten produzierendes Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) geprägt, wobei der Dienstleistungsbereich eindeutig dominiert. Eine wichtige Rolle spielt dabei das Pflege- und Gesundheitswesen. Bedingt durch den starken Tourismussektor und die GHD-Betriebe weist Prien ein deutliches positives Pendlersaldo von 1.740 Arbeitnehmern auf (Statistik Kommunal 2012). Die Verschuldung je Einwohner liegt in Prien leicht unter dem Durchschnitt der Gemeinden im Landkreis Rosenheim bei 615,- € pro Kopf.

2.4 Raumnutzung

Der Großteil der Gemeindefläche wird nach wie vor durch die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie (darin integriert) durch das FFH-Schutzgebiet des Chiemsees geprägt, auch wenn der Anteil der Gebäude- und Freiflächen mit 16 % vergleichsweise hoch für eine ländliche Gemeinde ist. Charakteristisch ist bei den Landwirtschaftsflächen (LW) die Dominanz der Grünlandstandorte. Ackerflächen spielen in der Region nur eine untergeordnete Rolle und dienen in erster Linie dem Anbau von Futterpflanzen (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Flächenerhebung und Bodennutzung im Untersuchungsgebiet (2011)

Gemeinde	LW-Fläche [ha]	davon Ackerfläche [ha]	davon Grünland [ha]	Anteil LW-Fläche [%]	Wald-fläche [ha]	Anteil Waldfläche [%]
Prien	1.075	101	941	51,9	488	23,6

Die Abweichungen zwischen der gesamten LW-Fläche und der Summe aus Dauergrünland und Ackerfläche resultieren daher, dass bei der LW-Fläche auch der Gartenbau, Moor- und Heideflächen, Brachland sowie unbebaute landwirtschaftliche Betriebsflächen integriert sind.

Hinsichtlich der Energieinfrastruktur ist als Standortfaktor zu erwähnen, dass Prien an das Gasnetz der Energienetze Bayern GmbH angeschlossen ist (vgl. Abbildung 2). Im Bereich Strom tritt die Bayernwerk AG als überregionaler Netzbetreiber im Ortsgebiet auf, während bei der Wärme die Nutzung von Einzelfeuerstätten dominiert. Größere Nahwärmenetze sind nicht vorhanden (vgl. Kapitel 3.3.2). Weitere detaillierte Informationen zum Strom- und Wärmebedarf werden im nun folgenden Kapitel erläutert.

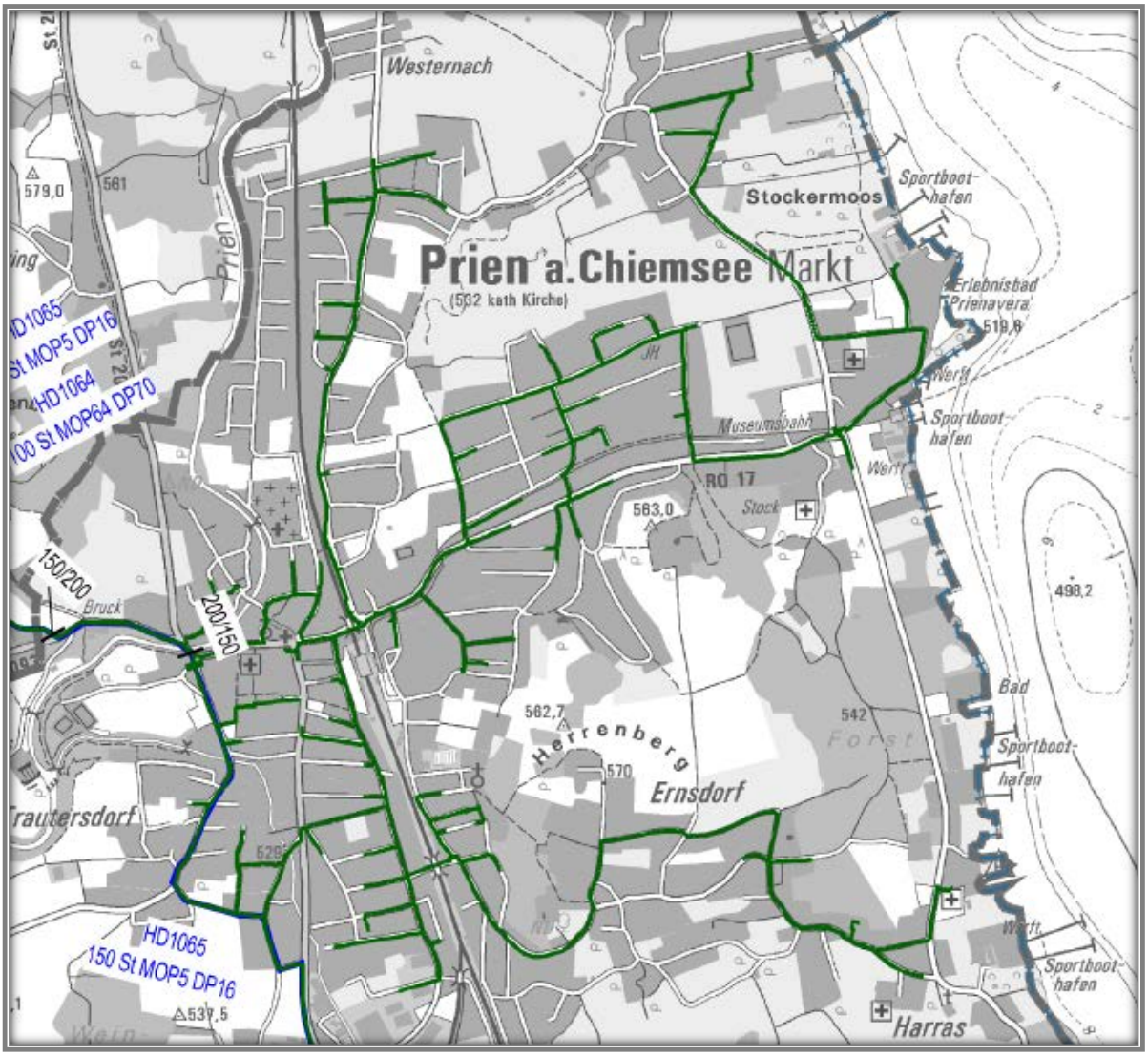


Abbildung 2: Karte des Gasnetzes in Prien (Quelle: Energienetze Bayern GmbH)

3. Energetische Ist-Zustands-Analyse

Zentrale Voraussetzung zur Bewertung der bisherigen Klimaschutzaktivitäten ist die Erhebung der energetischen Grunddaten. Die Energieverbräuche werden dabei - aufgeteilt nach Strom und Wärme - zum einen in die einzelnen Verbrauchergruppen eingeteilt, zum anderen den jeweiligen Energieträgern zugeordnet. Als Ergebnis daraus ergeben sich die Anteile erneuerbarer Energien, die CO_2-Bilanz und der Primärenergieverbrauch.

3.1 Grundlagen

Im ersten Schritt der Analysen wird der jährliche Energiebedarf an Strom und Wärme erläutert und dargestellt. Es sei angemerkt, dass die Begriffe „Energiebedarf“ und „Energieverbrauch“ innerhalb dieser Ausarbeitungen synonym verwendet werden.
Die Stromverbrauchsdaten wurden vom einzigen Verteilnetzbetreiber der Gemeinde Prien am Chiemsee, der E-ON Bayern AG (seit 01.07.2013 Bayernwerk), dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Als Bezugsjahr dient das Jahr 2011.
Die Datenerhebung im Bereich des Wärmeverbrauchs gestaltet sich komplexer. Vom Gasnetzbetreiber in Prien, der Energienetze Bayern GmbH, wurden die exakten Absatzmengen verwendet. Der verbleibende Wärmebedarf wurde über die installierte Leistung der Heizungsanlagen mittels durchschnittlicher Volllaststunden von 1.400h/a gemäß dem Leitfaden für Klimaschutzkonzepte (Difu 2011) hochgerechnet. Die dazu notwendigen Informationen über Heizungsanlagen in Prien wurden von den örtlichen Kaminkehrern dankenswerter Weise bereitgestellt. Fehlende Kaminkehrerdaten wurden mittels bekannten Kaminkehrerdaten, Angleichung an den Gesamtgasverbrauch und über die Gebäudestruktur gutachterlich ermittelt. Informationen zur Wärmegewinnung aus solarthermischen Anlagen und Wärmepumpen konnten über den Fördermittelgeber des Marktanreizprogramms (MAP), dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa), ermittelt werden.
Einen weiteren Bereich des energetischen Bedarfs stellt der Sektor Verkehr und Mobilität dar. Dieser wird im Zuge dieses Konzeptes über einen so genannten Kurzbilanz-Ansatz behandelt und dabei der Energieverbrauch sowie die daraus resultierenden CO_2-Emissionen über die Einwohnerzahl der Gemeinde und statistische Kenngrößen ermittelt (vgl. Follmer 2010). Im Vergleich zur Erhebung der Strom- und Wärmeverbräuche stellt der Verkehr damit die Datengrundlage mit der geringsten Güte dar, was bei der Interpretation der Werte und Aussagen zu berücksichtigen ist. Die zugrunde liegende Methodik wird in Kapitel 3.5 näher erläutert.

3.2 Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereich

Im gesamten Untersuchungsgebiet werden durch Strom, Wärme und Verkehr jährlich 162.865 MWh an Endenergie benötigt (Bezugsjahr 2011). Tabelle 5 und Abbildung 3 stellen die Aufteilung des Endenergieverbrauchs in die drei Anwendungsbereiche dar.

Tabelle 5: Energieverbrauch nach Anwendung

Anwendung	**Verbrauch [MWh/a]**
Wärme	104.246
Strom	43.536
Verkehr	57.498
Gesamt	**205.280**

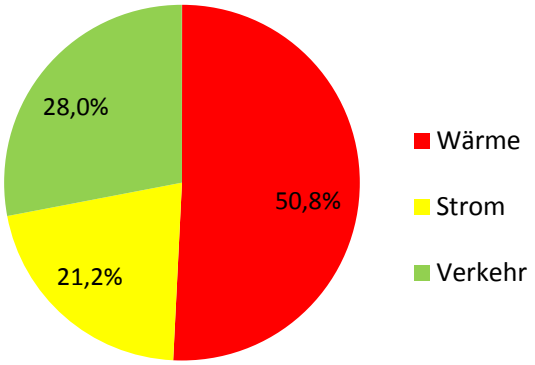


Abbildung 3: Energieverbrauch nach Anwendung

Der berechnete Pro-Kopf-Endenergieverbrauch beträgt 19,7 MWh/(EW*a). Dieser Wert liegt etwas über dem Durchschnitt. Das lässt sich vor allem durch die umfangreiche touristische Infrastruktur erklären. Der hohe Anteil der Wärmeenergie ist in dieser Größenordnung für ländliche Regionen in Bayern typisch. Der Anteil des Verkehrs liegt mit 28,0 % etwas unter dem Durchschnitt, da der örtliche Tourismus vor allem viel Wärme und Strom benötigt.

Die Vorrangstellung des Wärmesektors deutet bereits an, dass der Wärmeverbrauch und die Wärmeerzeugung deutlich mehr in den Fokus zu rücken sind, um die Zielsetzungen der Energiewende deutschlandweit sowie auch in Prien zu erreichen. Bundesweit steht derzeit noch der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im Mittelpunkt, was auf die rechtlichen Rahmenbedingungen der EEG-Einspeisevergütung zurückzuführen ist.
In den folgenden Kapiteln werden nun die Energiebedarfsmengen der einzelnen Anwendungen näher bestimmt. Dabei wird die verwendete Methodik für die Ist-Zustands-Analysen aus den Bereichen Wärme, Strom, Verkehr, CO_2-Bilanz und Primärenergieverbrauch erläutert und die resultierenden Ergebnisse für Prien dargestellt.

3.3 Ist-Analyse Wärme

Der jährliche Verbrauch an Wärmeenergie übertrifft mit 104.246 MWh den des Stroms um das Doppelte, was die Bedeutung der Wärme im Zuge der Energiewende einmal mehr unterstreicht. Dieses Kapitel zeigt zunächst, welchen Anteil die einzelnen Verbrauchergruppen am gesamten Wärmeverbrauch der Gemeinde Prien am Chiemsee haben und geht anschließend auf die Energieträger ein, die die Wärmeversorgung des Marktes Prien gewährleisten.

3.3.1 Wärmeberbedarf nach Verbrauchergruppen

Der Wärmeverbrauch der Gemeinde Prien wird in die drei Sektoren kommunale Liegenschaften, private Haushalte und Gewerbe – Handel – Dienstleistung (GHD) eingeteilt (siehe Tabelle 6 und Abbildung 4).

Tabelle 6: Wärmebedarf nach Sektoren

Sektor	Wärmebedarf [MWh/a]
Kommunale Liegenschaften	7.662
Private Haushalte	51.648
GHD	44.936
Gesamt	**104.246**

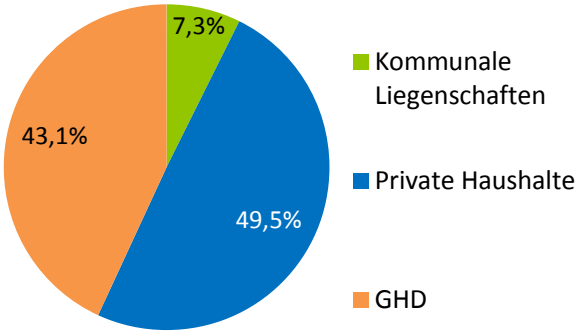


Abbildung 4: Wärmebedarf nach Sektoren

Der Sektor private Haushalte ist mit 49,5 % die größte Wärmeverbrauchsgruppe Priens. Einen ähnlich hohen Anteil hat der Sektor GHD mit 43,1%. Dies begründet sich vor allem durch die zahlreichen Hotels, Pensionen Campingplätze und anderen touristischen Herbergen der größten Gemeinde am Chiemsee. Die kommunalen Liegenschaften liegen mit einem Anteil von knapp 7,3 % deutlich darunter, wobei dieser Wert im Vergleich zu anderen Chiemgaugemeinden relativ hoch ist. Bedingt ist diese durch den sehr hohen Wärmebedarf des Prienaveras. Tabelle 7 zeigt den jährlichen Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Prien im Detail.

Der Pro-Kopfwärmeverbrauch liegt in Prien mit 10,0 MWh/(EW*a) über dem bundesweiten Durchschnitt von 9,4 MWh/(EW*a) (Datenbasis: BMU 2011). Dies begründet sich durch das etwas kühlere Klima in Prien im Vergleich zu Gesamtdeutschland und die stark ausgeprägte Tourismusbranche.

Tabelle 7: Wärmeverbrauch der einzelnen kommunalen Liegenschaften

Liegenschaft	Wärmeträger	Verbrauch [kWh/a]	Anteil [%]
Prienavera	Erdgas	5.396.838	70,4
Grund- und Mittelschule	Erdgas	643.980	8,4
Feuerwehr	Heizöl	350.000	4,6
Rathaus	Heizöl	330.000	4,3
Haus des Gastes	Heizöl	300.000	3,9
Sportpark	Heizöl	260.000	3,4
Alte Post	Erdgas	86.500	1,1
Stippelwerft	Erdgas	70.200	0,9
kommunale Wohnungen	Heizöl	61.000	0,8
Jugendtreff	Heizöl	43.000	0,6
Bauhof	Heizöl	40.000	0,5
Galerie i. alt. Rathaus	Elektroheizung	33.500	0,4
Heimatmuseum (Valdagnolplatz)	Elektroheizung	27.000	0,4
Heimatmuseum (Höhenbergstraße)	Heizöl	20.000	0,3
Gesamt		**7.662.018**	**100**

Das Prienavera ist mit einem Anteil von über 70 % mit Abstand das kommunale Gebäude mit dem höchsten Wärmebedarf. Der dortige Erdgasverbrauch von 5.397 MWh/a entspricht etwa dem von 250 Vier-Personenhaushalten. Ohne das Prienavera würde der Anteil der kommunalen Liegenschaften am Priener Wärmebedarf nur bei 2,1 % liegen. Weitere kommunale Großverbraucher sind die Grund- und Mittelschule, die Feuerwehr, das Rathaus, und das Haus des Gastes. Maßnahmen hinsichtlich Dämmung und Effizienzsteigerung sollten daher vor allem in diesen Liegenschaften gesucht werden, insbesondere im Prienavera. Außerdem ist anzumerken, dass bislang keine einzige kommunale Liegenschaft Priens mit Wärme aus erneuerbaren Energiequellen versorgt wird.

3.3.2 Wärmebedarf nach Energieträgern

Neben der Aufteilung des Wärmeverbrauchs in die einzelnen Verbrauchergruppen ist vor allem die Aufteilung in die einzelnen Energieträger entscheidend. Tabelle 8 und Abbildung 5 zeigen den Anteil der einzelnen Energieträger am Wärmeverbrauch Priens.

Tabelle 8: Wärmebedarf nach Energieträger

Energieträger	Wärmebedarf [MWh/a]
Heizöl	70.552
Erdgas	26.786
Flüssiggas	2.383
Biomasse	3.419
Solarthermie	981
Wärmepumpen	126
Gesamt	**104.246**

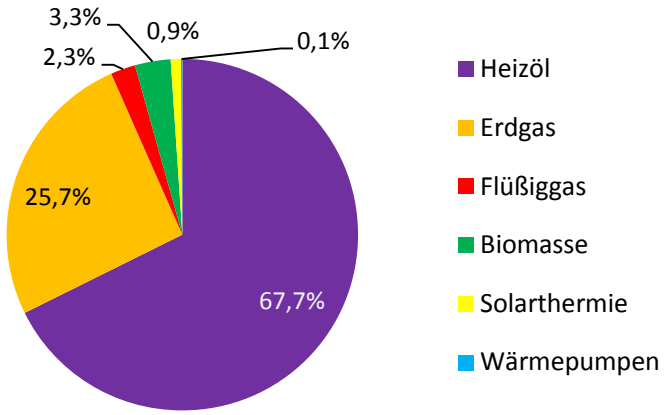


Abbildung 5: Wärmebedarf nach Energieträger

Heizöl ist mit einem Anteil von fast 68 % der wichtigste Wärmeträger der Gemeinde Prien am Chiemsee. Erdgas liegt trotz des gut ausgebauten Netzes nur bei einem Anteil von 26 %. Die erneuerbaren Energien haben lediglich einen Anteil von 4,3 % am Wärmeverbrauch Priens. Der bundesweite Durchschnittswert beträgt 10,4 % (Datenbasis: BMU 2011). Wird der hohe Verbrauch des Prienaveras herausgerechnet, resultiert daraus ein Anteil erneuerbarer Energien am Heizwärmebedarf von 4,6 %. Maßnahmen sind daher unter anderem im Bereich Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien zu suchen.

3.3.3 Räumliche Verteilung des Wärmebedarfs

Neben der Frage, wie hoch der Wärmebedarf in Prien ist und durch welche Energieträger dieser abgedeckt wird, spielt die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs eine wichtige Rolle. Die Wärmebedarfsdichte bezieht sich dabei z. B. wie in Abbildung 6 auf die Flächenausdehnung der Siedlung oder auf die Länge einer geplanten Nahwärmetrasse. Als grober Schwellenwert für die Rentabilität eines Nahwärmenetzes wird häufig eine Mindestwärmebedarfsdichte von 1,5 MWh/(Trassenmeter*a) angegeben (vgl. C.A.R.M.E.N. Merkblatt Nahwärme www.carmen-ev.de/files/festbrennstoffe/merkblatt_Nahwaermenetz _carmen_ev. pdf), unterhalb einer Schwelle von 1,0 MWh/(Trassenmeter*a) sind Biomasse-Nahwärmenetze hingegen nur schwer wirtschaftlich zu betreiben. Ob dieser Wert erreicht ist, hängt bei jeder Netzplanung von zwei grundlegenden Faktoren ab:

1. dem tatsächlichen Jahreswärmebedarf der anzuschließenden Gebäude und
2. dem Interesse der Hausbesitzer an einem Anschluss an das Netz.

Punkt 2 ist nur durch gezielte Einzelabfragen ermittelbar. Der tatsächliche Jahreswärmebedarf kann exakt ebenfalls nur über die Verbrauchsdaten der Gebäude bestimmt werden, da hier vor allem der Sanierungszustand sowie das Nutzerverhalten kritische Einflussgrößen darstellen. Für

eine erste Abschätzung dieses Bedarfs können wird jedoch auf statistische Werte zurückgegriffen. Überträgt man diesen statistischen Ansatz auf Geodatensätze zum lokalen Gebäude- und Siedlungsbestand, erhält man ein so genanntes Wärmekataster. Im Rahmen dieses Konzeptes wurde für die Marktgemeinde Prien ein Wärmekataster erstellt. Auf Ebene von Siedlungseinheiten aus der Tatsächlichen Nutzung (Geobasisdatensatz des Vermessungsamtes) wurden zunächst der Gebäudebestand hinsichtlich Gebäudetyp, Nutzungsform (Wohn- oder Nicht-Wohngebäude) und Alter erhoben. Diese ermittelten Sachdaten wurden den Hauptgebäuden der digitalen Flurkarte (DFK) zugeordnet. Zusammen mit den Höheninformationen der Gebäude kann anschließend die zu beheizende Gebäudenutzfläche und über statistische Wärmebedarfswerte der Wärmebedarf der Siedlung bestimmt werden. Die statistischen Wärmebedarfswerte ergeben sich aus Gebäudealter, Gebäudetyp und Nutzung (Quelle: ARGE 2011, TECHEM 2012). Zusammengefasst ergibt sich auf Basis dieser Berechnung ein grobes Bild der Wärmebedarfsverteilung. Dabei gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass sich die Gültigkeit dieser Herangehensweise in erster Linie auf Wohngebäude bezieht. Bei gewerblicher Gebäudenutzung weicht der Wärmebedarf unter Umständen deutlich von den statistischen Kennwerten ab. Da jedoch die im Wärmekataster separat gekennzeichneten Gewerbeobjekte den geringeren Anteil der Gebäude einnehmen und als potenzielle Großverbraucher bei der Nahwärmenetzplanung grundsätzlich direkt zu kontaktieren sind, stellt diese Limitierung kein zu großes Problem für fortführende Planungen dar. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Nutzerverhalten, Alter der Heizungen und Sanierungsmaßnahmen nicht in die Erstellung des Wärmekatasters einfließen. Hierzu liegen keine räumlich verteilten Daten vor, sodass diese Einflussgrößen zu Abweichungen des tatsächlichen Bedarfs vom errechneten Wert in beide Richtungen führen können.
Das Ergebnis dieser Berechnungen ist die in Abbildung 6 dargestellte Karte. Sie zeigt einerseits Gebiete mit hohem bzw. niedrigem Wärmebedarf in Prien und stellt andererseits dar, ob dort Wohn- oder Gewerbegebäude dominieren. Generell ist die räumliche Wärmebedarfsberechnung in Wohnsiedlungen verlässlicher als in Gebieten mit Misch- oder Gewerbestruktur. Die in Abbildung 6 dargestellte Wärmebedarfsdichtekarte ist die Grundlage für die Analyse von Gebieten, die sich potenziell für eine Versorgung mit Nahwärme eignen. Vorteilhaft sind hierfür neben hohen Bedarfswerten der Gebäude (also ältere Gebäude mit schlechten Dämmeigenschaften) auch eine dichte Bebauung, hohe Gebäude und Sonderbauten mit kontinuierlichem, hohem Wärmebedarf (Gewerbe, Bäder etc.). Diesbezüglich ergeben sich in Prien einige Gebiete mit Potenzial für Nahwärmenetze. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass vor einigen Jahren ein geplantes Biomasse-Heizkraftwerk mit angeschlossenem Nahwärmenetz in Prien durch einen Bürgerentscheid gestoppt wurde. In der Folge haben vor allem die ursprünglich für das Nahwärmenetz eingeplanten Großverbraucher in See-Nähe (Kliniken, Hotels, …) mit der Umrüstung ihrer Heizanlagen begonnen und stehen daher für Nahwärmelösungen kaum mehr zur Verfügung (Quelle: Einzelgespräche mit Großverbrauchern). Daher ist das reell erschließbare Potenzial für ein Nahwärmenetz deutlich niedriger als in der Wärmebedarfsdichtekarte dargestellt, sodass eine umfassende Erschließung des Ortes mit Nahwärme kaum mehr realistisch ist. Mögliche Vernetzungen bieten sich höchstens noch in Form von Insel-Netzlösungen oder siedlungsbezogenen Wärmekonzepten. Im Zentrum von Prien, dem Gebiet mit der höchsten Wärmebedarfsdichte, steht ein Nahwärmenetz zusätzlich in direkter Konkurrenz mit Erdgas, was eine Realisierung deutlich erschwert.

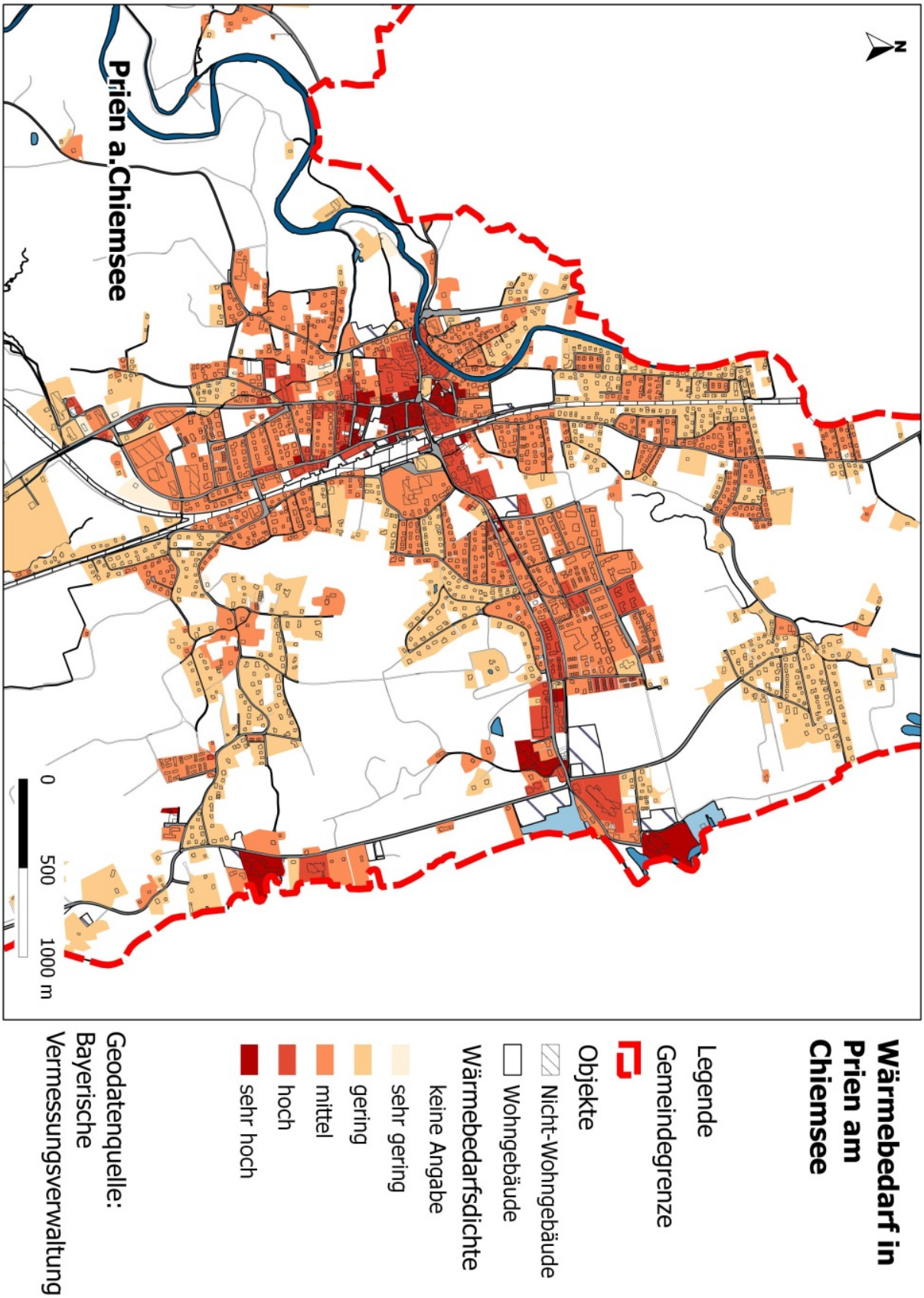


Abbildung 6: Wärmebedarfsdichte in Prien

3.4 Ist-Analyse Strom

Der Stromverbrauch der Gemeinde Prien am Chiemsee liegt mit 43.563 MWh/a deutlich unter dem Wärmebedarf. Dennoch sollte ihm ein ähnlich hoher Stellenwert hinsichtlich des Klimaschutzes eingeräumt werden, da zur Gewinnung einer Kilowattstunde Strom im Vergleich zur Wärme deutlich mehr Primärenergie benötigt wird und daher auch die spezifischen CO_2-Emissionen höher sind als im Wärmebereich.

3.4.1 Strombedarf nach Verbrauchergruppen

Tabelle 9 und Abbildung 7 zeigen wie sich der Strombedarf der Gemeinde Prien in die einzelnen Sektoren bzw. Verbrauchergruppen aufteilt.

Tabelle 9: Strombedarf nach Verbrauchergruppen

Sektor	Strombedarf [MWh/a]
Kommunale Liegenschaften	1.785
Private Haushalte	16.419
GHD	25.332
Gesamt	**43.536**

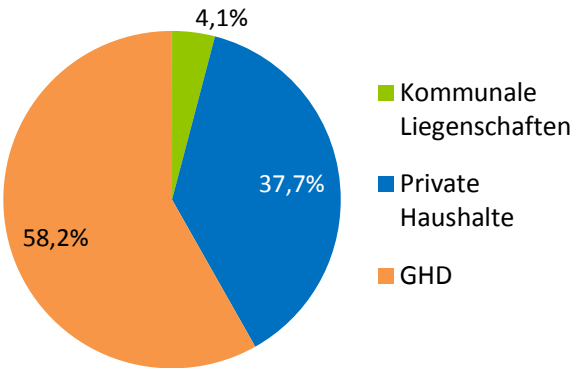


Abbildung 7: Strombedarf nach Verbrauchergruppen

Anders als im Wärmebereich ist beim Stromverbrauch der Sektor GHD – v.a. aufgrund des Bedarfs der zahlreichen gewerblichen Betriebe sowie der Tourismusbranche - mit einem Anteil von 58,2 % der energieintensivste. Der Anteil des Strombedarfs durch die privaten Haushalte liegt bei 37,7 %. Der Anteil der kommunalen Liegenschaften wird maßgeblich durch den Stromverbrauch des Prienaveras und Pumpstationen für Trink- und Abwasser sowie der Straßenbeleuchtung beeinflusst.

Tabelle 10: Stromverbrauch der einzelnen kommunalen Liegenschaften

Liegenschaft	Verbrauch [kWh/a]	Anteil
Prienavera	541.058	30,3%
Straßenbeleuchtung	422.460	23,7%
Haupt- und Förderschule	246.207	13,8%
Pumpanlagen	156.825	8,8%
Rathaus	65.955	3,7%
Sportzentrum	58.092	3,3%
Feuerwehrhaus	48.696	2,7%
Bauhof	39.591	2,2%
Galerie	39.111	2,2%
Heimatmuseum	27.777	1,6%
Flutlichtanlage	18.616	1,0%
Sonstige	120.136	6,7%
Gesamt	**1.784.524**	**100,0%**

Das Prienavera hat mit 30,3 % auch am kommunalen Stromverbrauch den höchsten Anteil. Die Straßenbeleuchtung ist mit fast einem Viertel vertreten. Der Gebäudekomplex mit Haupt- und Förderschule stellt mit knapp 14 % den drittgrößten kommunalen Verbraucher Priens dar. Großes Einsparpotenzial stellt sich dabei vor allem bei der Straßenbeleuchtung dar (siehe Maßnahmenkatalog).

3.4.2 Stromverbrauch nach Energiequelle

Analog dem Wärmebedarf wird nun der Stromverbrauch den jeweiligen Energieträgern zugeteilt. In Tabelle 11 und Abbildung 8 wird der Gesamtstromverbrauch Priens dem lokal erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien gegenübergestellt.

Tabelle 11: Stromverbrauch nach Energieträger

Energieträger	Strombedarf [MWh/a]
Photovoltaik	3.141
Wasser	1.348
Deponiegas	87
Biomasse	200
konventioneller Mix	38.760
Gesamt	**43.536**

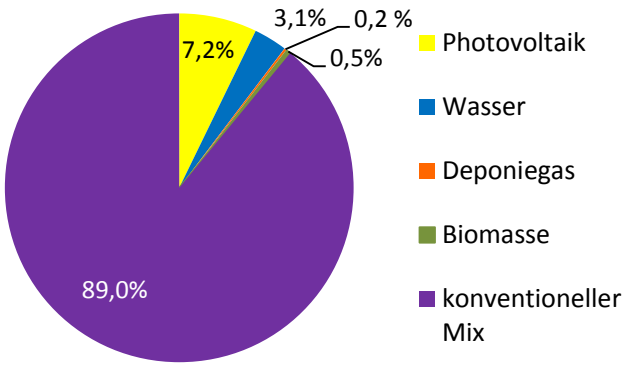


Abbildung 8: Stromverbrauch nach Energiequelle

Der Anteil des erzeugten erneuerbarer Stromes in Prien liegt mit 10,9 % deutlich unter dem deutschen Bundesmix von 22,9 % (vgl. BMU). Dieser geringe Anteil erneuerbarer Energien im Priener Strommix begründet sich in erster Linie durch die geographischen Gegebenheiten. Daher ist im Gemeindegebiet Wind- und Wasserkraftnutzung im großen Stil nicht möglich. Auch ist das Verhältnis vom dichtbesiedelten Ortskern zu umliegenden Wald- und landwirtschaftlichen Flächen in Bezug auf erneuerbare Energien ungünstig. Dadurch begründet sich der geringe Anteil von Biomasse und Photovoltaik. Dennoch decken die örtlichen PV-Anlagen 7,2 % des Priener Strombedarfs. Die zahlreichen Kleinwasserkraftwerke haben einen Anteil von 3,1 %. Biomasse spielt mit 0,5 % eine nur untergeordnete Rolle. Interessant in Prien ist die Deponiegasnutzung auf der ehemaligen Mülldeponie in Urschalling, auch wenn diese nur 0,2 % des Priener Strombedarfs deckt. In dieser Auswertung ist nicht enthalten, ob vom Endverbraucher sogenannte Grünstromprodukte bezogen werden. Der Grund hierfür ist, dass nicht ermittelt werden kann, bei welchen Versorgern die Endverbraucher in Prien ihren Strom beziehen und welches Produkt sie dabei gewählt haben. Auch wenn der Bezug von Grünstromprodukten in dieser Auswertung keine Auswirkungen nach sich zieht, sind solche Produkte aus ökologischen Gesichtspunkten sinnvoll.

3.5 Ist-Analyse Verkehr

Die Ist-Zustandserhebungen im Verkehrssektor werden stark vom Erhebungsverfahren beeinflusst. Je nach angewendeter Methode kann es zu voneinander abweichenden Ergebnissen kommen. Es muss unterschieden werden, ob die Verkehrs-Emissionen auf dem jeweiligen Gemeindegebiet oder die Verkehrs-Emissionen der Bürger der Gemeinde in die Bilanz einfließen. Deutlich wird dies vor allem, wenn eine Autobahn durch das Ortsgebiet führt, da diese überwiegend von externen / nicht ortsansässigen Verkehrsteilnehmern genutzt wird.
In Anlehnung an die Vorgaben des Praxisleitfadens „Klimaschutz in Kommunen“ (Difu 2011) werden für ländliche Gemeinden so genannte Kurzbilanzen im Verkehrssektor erstellt, da eine detaillierte Verkehrserhebung mit Zählungen und Befragungen zu aufwendig und zu wenig aussagekräftig ist. Ausgangspunkte für die Kurzbilanz sind die Einwohnerzahl und der Gemeindetyp. Diese Informationen werden mit statistischen Werten des Mobilitätsverhaltens verknüpft, wobei eine Unterteilung in motorisierten Individualverkehr (MIV) und öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) erfolgt. Die Mobilitätsdaten entstammen dabei der Veröffentlichung

der kontinuierlichen, bundesweiten Verkehrserhebung „Mobilität in Deutschland“ (vgl. Follmer 2010). Auswärtige Verkehrsteilnehmer in der Kommune werden dabei ebenso wenig erfasst wie der Großteil des Straßengüterverkehrs und Flüge. Nichtsdestotrotz ermöglichen diese Kurzbilanzen zumindest eine grobe Bewertung des Verkehrs-Einflusses auf Energieverbrauch und CO_2-Emissionen.
Die Kurzbilanz des Verkehrssektors in Prien wird über die Einwohnerzahl und statistischen Kenngrößen zum Mobilitätsverhalten bestimmt. Der durch die Priener Bürgerinnen und Bürger verursachte Energiebedarf im Verkehrsbereich wird in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Energieverbrauch im Verkehrssektor

Verkehrsmittel	Verkehrsleitung [km/a]	Energieverbrauch [MWh/a]
MIV	99.511.454	55.627
ÖPNV	8.824.601	1.871
Gesamt	**108.336.055**	**57.498**

Diese Erhebungen sind hinsichtlich der Datengüte nicht mit Wärme- und Strombedarfsdaten zu vergleichen. Vor diesem Hintergrund sind die dargestellten Daten auch nicht maßnahmensensitiv und kaum geeignet, das Emissions-Minderungspotenzial einzelner Maßnahmen genau zu beziffern. Dennoch vermitteln sie einen Eindruck über die hohe Bedeutung des Verkehrssektors bei der Analyse der klimarelevanten Emissionen. Dementsprechend werden auch im Maßnahmenkatalog einige Vorschläge zur Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen gemacht, wenn sich auch die Auswirkungen dieser Maßnahmen in der Fortschreibung der CO_2-Bilanz nicht direkt messen lassen.

3.6 Ist-Analyse CO_2-Bilanz

Für die folgende CO_2-Bilanz wurde der Endenergieverbrauch durch Strom, Wärme und Verkehr sowie nicht-energetische Emissionen aus der Tierhaltung berücksichtigt.

3.6.1 Methodik

Da die Wärme-Verbrauchsdaten separiert in die einzelnen Energieträger erhoben wurden, ist die CO_2-Bilanz der Wärme relativ einfach zu ermitteln. Alle in Prien verwendeten fossilen Brennstoffe verfügen über spezifische CO_2-Emissionen (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: spezifische CO_2-Emissionen (Quelle: Quaschning 2011)

Energieträger	spezifische CO_2-Emissionen [kg/kWh]
Heizöl	0,28
Flüssiggas	0,23
Erdgas	0,20

Durch Multiplikation der jeweiligen spezifischen Faktoren mit den verbrauchten Mengen ergibt sich der CO_2-Ausstoß je Brennstoff. Durch Aufsummieren der CO_2-Ausstoßmengen der einzelnen Brennstoffgruppen ergibt sich der Gesamt-CO_2-Ausstoß aus dem Bereich Wärme.

Die Herangehensweise zur Quantifizierung des CO_2-Ausstoßes durch Strom gestaltet sich etwas komplizierter. Aus dem bundesdeutschen Strommix von 559 g(CO_2)/kWh (vgl. UBA 2011b) wurde der Anteil der erneuerbaren Energien herausgerechnet. Der dadurch ermittelte spezifische Emissionswert, den eine vollständige Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern mit sich brächte, liegt bei 701,38 g(CO_2)/kWh. Anschließend wird der rechnerische Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung vor Ort am jeweiligen Strombedarf ermittelt, der in Prien bei 10,9 % liegt. Da die Erneuerbaren Energien mit einem spezifischen CO_2-Emissionsfaktor von 0 g(CO_2)/kWh bilanziert werden (vgl. UBA 2013, S. 5), kann ihr bilanzieller Anteil am Strombedarf vor Ort direkt vom berechneten „fossilen CO_2-Emissionsfaktor" der BRD (701,38 g(CO_2)/kWh) subtrahiert werden. Somit ergibt sich für Prien ein spezifischer CO_2-Ausstoß von 624 g(CO_2)/kWh. Da der Anteil der Erneuerbaren Energien am Strombedarf in Prien *geringer* ist als im Bundesdurchschnitt (22,9 %), ist der spezifische Emissionsfaktor in Prien *höher* als auf Bundesebene.

Im Verkehrssektor werden die hochgerechneten KFZ-Kilometer unterteilt nach MIV und ÖPNV mit den jeweiligen spezifischen CO_2-Äquivalenten dieser Verkehrsgruppen multipliziert (vgl. Difu 2011, S. 253). Dabei werden neben den reinen CO_2-Emissionen auch die Äquivalentwerte für Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) einberechnet. Als Grundlage dienen mittlere Emissionswerte bezogen auf das Jahr 2010.

Zuletzt werden die nicht-energetischen CO_2-Emissionen mit in die Bilanz einbezogen. Diese beinhalten beim vorliegenden Konzept im Wesentlichen die Emissionen klimaschädlicher Gase im Bereich der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Dabei werden in Anlehnung an den Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen" (Difu 2011) die CO_2-Äquivalente aus folgenden Emissionsquellen berechnet:

- Methan (CH_4) aus der Verdauung von Wiederkäuern
- Methan (CH_4) aus biogenen Düngemitteln (Gülle)
- Lachgas (N_2O) aus der Düngerlagerung
- Lachgas (N_2O) aus der Düngerausbringung

Die Emissionen ergeben sich dabei über statistische Hochrechnungen des lokalen Viehbestandes, wobei dieser den Angaben der landesweiten statistischen Erhebungen entnommen wurden (vgl. Statistik Kommunal 2012). Nicht berücksichtigt werden dabei weitere potenzielle Emissionsquellen wie die Ausbringung von Mineraldünger, Ernterückständen, Klärschlamm oder auch Emissionen als Folge von Bodenbearbeitung (z. B. Moorentwässerung, Grünlandumbruch usw.), da diese in der Regel schwierig zu beziffern sind.

3.6.2 Die CO_2-Emissionen

Tabelle 14 zeigt den vollständigen jährlichen CO_2-Ausstoß Priens durch Strom, Wärme, Verkehr und nicht-energetische Emissionen.

Tabelle 14: Die CO_2-Emissionen Priens

		Verbrauch [MWh/a]	CO_2-Ausstoß [t/a]	CO_2 gesamt [t/a]
Strom	Strom	43.536	27.185	
	Gesamt			27.185
Wärme	Heizöl	70.552	19.755	
	Erdgas	26.786	5.357	
	Flüssiggas	2.383	548	
	Biomasse	3.419	0	
	Solarthermie	981	0	
	Wärmepumpen	126	0	
	Gesamt			25.660
Verkehr	MIV	55.627	20.300	
	ÖPNV	1.871	706	
	Gesamt			21.006
Nicht-energetisch	Verdauung Tiere		4.163	
	Dünger-Emissionen		2.483	
	Gesamt			6.647
Summe				**80.498**

Der hohe Anteil des Stroms an den CO_2-Emissionen wird durch die Umwandlungsverluste bei der Stromerzeugung begründet. Die zweitgrößte Menge an CO_2-Äquivalenten wird durch den Wärmeverbrauch verursacht. Heizöl ist mit einem Anteil von 67,7 % am Wärmebedarf für 77 % des wärmebedingten CO_2-Ausstoßes verantwortlich. Bei den nicht-energetischen Emissionen fällt vor allem der Treibhausgasausstoß aus der Milchviehhaltung auf. Der Anteil an nicht-energetischen Emissionen ist aber aufgrund des wenig ausgeprägten Landwirtschaftssektors eher von geringer Bedeutung. Dieser CO_2-Ausstoß lässt sich auch kaum reduzieren, da die Landwirtschaft sowohl für die regionale Wirtschaft als auch für die weltweite Nahrungsmittelnachfrage von großer Bedeutung ist. Abschließend verdeutlicht Abbildung 9 noch einmal die Anteile der unterschiedlichen Emittenten und Energieformen am CO_2-Ausstoß in der Marktgemeinde Prien.

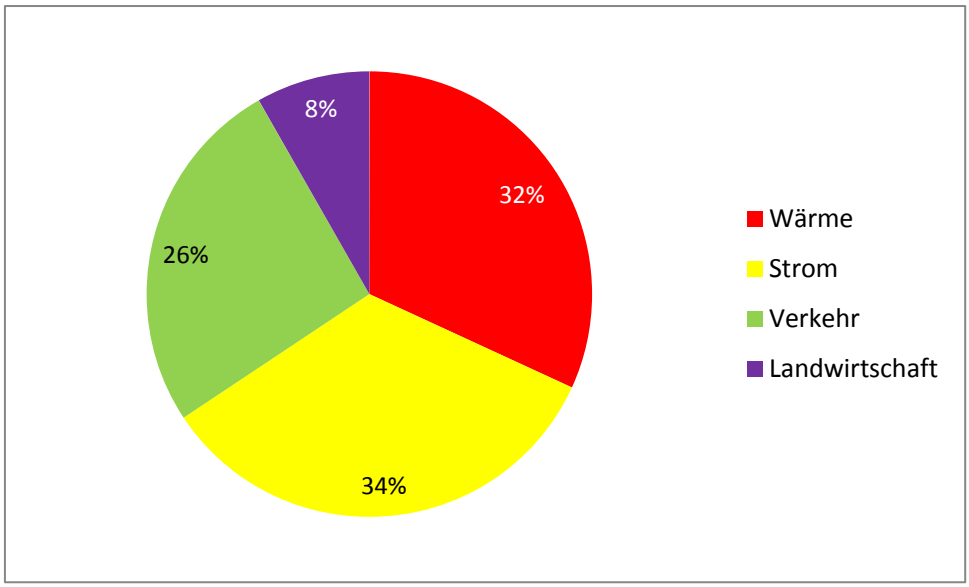


Abbildung 9: CO2-Ausstoß nach Herkunft

3.7 Ist-Analyse Primärenergiebedarf

Als Endenergie wird die Energie bezeichnet, die vom Endverbraucher bezogen wird. Das heißt der Strom, der aus der Steckdose beim Verbraucher ankommt, oder das Heizöl, das per LKW in den Heizöltank geliefert wird. Bei der anschließenden Verbrennung des Heizöls im Kessel oder bei der Stromnutzung in Haushaltsgeräten entstehen Verluste. Zieht man diese Verluste von der Endenergie ab, erhält man die Nutzenergie. Die Primärenergie setzt sich aus der Endenergie und den Verlusten, die bei der Umwandlung der Energieträger in Endenergie und beim Transport entstehen, zusammen (vgl. Abbildung 10).

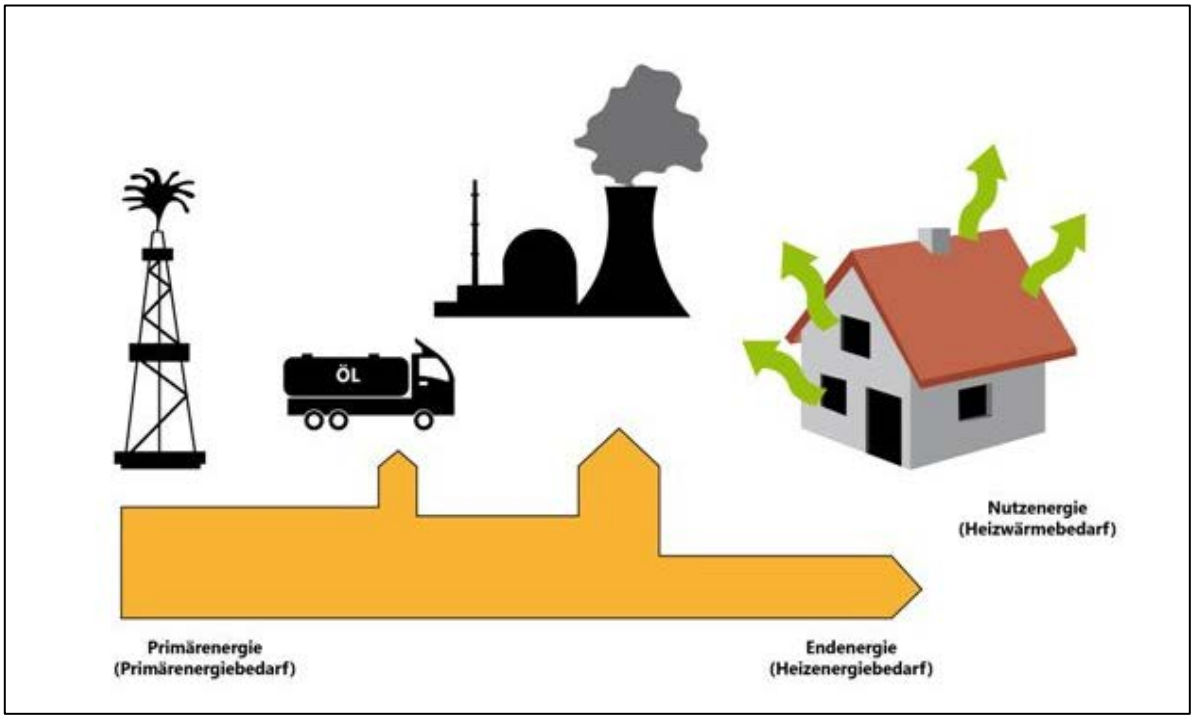


Abbildung 10: Primär-, End-, und Nutzenergie (Quelle: Bonner Energieagentur 2013)

Die DIN 4701-10 legt Primärenergiefaktoren fest, mit deren Hilfe der Primärenergiebedarf Priens mit Ausnahme des Verkehrssektors berechnet wurde. (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: Primärenergieverbrauch in Prien

Energieträger	Verbrauch [MWh/a]	Primärenergiefaktor	Primärenergieverbrauch [MWh/a]
Heizöl	70.552	1,1	77.607
Erdgas	26.786	1,1	29.464
Flüssiggas	2.383	1,1	2.621
Holz	3.419	0,2	684
Wärmepumpen	126	0	0
Solarthermie	981	0	0
Strom	43.536	2,7	117.547
Gesamt	**147.783**		**227.923**

Der im Vergleich zu den anderen Energieträgern hohe Primärenergiefaktor von Strom (2,7) lässt sich durch die bei der Umwandlung fossiler Energieträger in Strom erzielten Wirkungsgrade von nur 30 bis maximal 60 % erklären. Zudem geht der Stromtransport mit Leitungsverlusten einher. Der Faktor von 2,7 bezieht sich auf den bundesweiten Strommix. Da die Anteile erneuerbarer Energien in Prien vom bundesweiten Durchschnitt abweichen, ist der tatsächliche Primärenergiefaktor für Prien etwas höher als der angegebene Wert von 2,7. Die exakten Faktoren lassen sich jedoch kaum ermitteln und die Auswirkungen wären marginal, sodass im vorliegenden Klimaschutzkonzept der bundesweite Primärenergiefaktor für Strom verwendet wurde.

Im Vergleich zum Primärenergiefaktor Strom von 2,7 sind die Faktoren für Heizöl und Flüssiggas mit 1,1 gering, was an der effizienteren Umwandlung von Rohöl in die einzelnen Brennstoffe wie Heizöl im Vergleich zur Umwandlung der Primärenergieträger in Strom liegt.
Der Primärenergiefaktor von 0,2 bei Holz und sonstiger Biomasse ergibt sich dadurch, dass entlang der Wertschöpfungskette, vom Wald bis zum Scheitholz im Keller, durch Transport und Maschineneinsatz fossile Energieträger verbraucht werden, die in die Bilanz mit einfließen. Um durch den Energieträger Scheitholz eine MWh an Endenergie zu erzeugen, müssen in der vorgelagerten Verarbeitungskette somit 0,2 MWh an fossilen Energieträgern aufgewendet werden.
Der Primärenergiefaktor der Wärmepumpen wird mit 0 angegeben, da der aufgewendete Strom zur Wärmegewinnung bereits im Stromverbrauch mit eingerechnet ist.

Im Ergebnis verursacht der Energiebedarf an Strom und Wärme in Prien jährlich einen Primärenergieverbrauch von 227.923 MWh/a. Der durchschnittliche Primärenergiefaktor beträgt dadurch 1,54.

4. Die Potenzialanalyse

Nachfolgender Abschnitt thematisiert das Potenzial der Gemeinde Prien im Hinblick auf die Realisierung der Energieneutralität. Dabei wird zwischen den Einspar- und Effizienzsteigerungspotenzialen sowie den Potenzialen der erneuerbaren Energieerzeugung differenziert. In der Summe zeigt sich, dass sich Energieneutralität nur durch umfangreiche Einsparungen realisieren lässt.

4.1 Einleitung

Innerhalb der folgenden Potenzialanalyse werden zunächst die Effizienz- und Einsparpotenziale in Prien am Chiemsee aufgezeigt sowie daran anschließend die Erzeugungspotenziale verschiedener erneuerbarer Energieformen dargestellt. Abschließend erfolgt ein Abgleich der Erzeugungs- und Einsparungspotenziale mit den aktuellen energetischen Verbrauchsdaten, um das Ziel der Komplettversorgung mit erneuerbaren Energien qualitativ bewerten zu können.
Die Methode für die Potenzialerhebung kann nach unterschiedlichen Kriterien erfolgen, je nachdem, welche Vorgaben und Restriktionen betrachtet werden sollen. Man unterscheidet in der Theorie grundsätzlich zwischen folgenden Betrachtungsweisen:

- Theoretisches Potenzial: die theoretische Obergrenze des verfügbaren physikalischen Angebots der jeweiligen Energiequelle, also beispielsweise die jährliche solare Einstrahlungssumme in Prien. Dieses Potenzial kann niemals vollständig erschlossen werden, da es durch technische, wirtschaftliche, ökologische und rechtliche Restriktionen eingeschränkt wird.
- Technisches Potenzial: reduziert das theoretische Potenzial auf die unter dem derzeitigen Stand der Technik erschließbaren Energiereserven. Als Beispiel sei hier der durch Photovoltaik-Module erzeugbare Strom genannt: aufgrund des geringen Wirkungsgrades dieser Technik kann maximal 20 % der solaren Einstrahlung tatsächlich in Strom umgewandelt werden.
- Wirtschaftliches Potenzial: die Teilmenge des technischen Potenzials, die unter aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ökonomisch rentabel erschlossen werden kann. So ist die Nutzung der geringen Einstrahlung auf nordexponierte Dächer zwar technisch möglich (zählt also zum technischen Potenzial), aus ökonomischer Sicht aber unrentabel, da sich die Investitionen bei den derzeitigen Modulkosten und Erträgen nicht in überschaubaren Zeiträumen amortisieren.
- Erschließbares Potenzial: dies ist schließlich derjenige Teil des Potenzials, der erwartungsgemäß tatsächlich in Anspruch genommen wird. Dieser Teil hängt wesentlich von der Rentabilität ab, kann das wirtschaftliche Potenzial jedoch in Einzelfällen sowohl übersteigen (z. B. bei Musterprojekten) als auch unterschreiten (z. B. bei Widerständen aus der Bevölkerung, rechtlichen Limitierungen, usw.).

In diesem Klimaschutzkonzept wird vorzugsweise das technische Potenzial bestimmt. Ergänzend werden in einigen Fällen bekannte Restriktionen berücksichtigt, die das technische Potenzial in der Umsetzung einschränken. So werden z. B. Norddächer generell aus der Erhebung der Photovoltaik-Potenziale ausgeschlossen (da wirtschaftlich derzeit nicht sinnvoll). Auf diese Einschränkungen wird an gegebener Stelle ausdrücklich hingewiesen. Zur Ermittlung der konkreten wirtschaftlichen oder erschließbaren Potenziale sind Kenntnisse zu den exakten Rahmenbedingungen und Voraussetzungen an den jeweiligen Standorten notwendig. In den in Kapitel 5 aufgeführten Maßnahmen werden entsprechende Rahmenbedingungen mit berücksichtigt und grob bewertet, wie beispielsweise beim größten kommunalen Verbraucher, dem Prienavera. Grundsätzlich sei erwähnt, dass die genauen Berechnungen zu einer Maßnahme in der Regel in konkreten und detaillierten Machbarkeitsstudien erfolgen, welche nicht durch das vorliegende Konzept ersetzt werden können.

4.2 Einspar- und Effizienzpotenziale

Generell sollte die Nutzung der Einspar- und Effizienzpotenziale die höchste Priorität im Zuge der Energiewende genießen. Im Folgenden werden daher die Effizienz- und Einsparpotenziale differenziert nach Strom und Wärme beschrieben, auch wenn die Hebung dieser Potenziale ganz entscheidend von der Bereitschaft der Privathaushalte und Betriebe abhängt. Vor diesem Hintergrund ist es entscheidend, die hohe Bedeutung dieser Potenziale einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln und zu erläutern, dass Energiesparen nicht mit Komfortverlust gleichgesetzt werden muss. So können nach einer Studie des hessischen Wirtschaftsministeriums 23,3 % des Stromverbrauchs in privaten Haushalten ohne Komfortverlust eingespart werden (HMWVL 2005). Methoden und Tipps zur Verbesserung der Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung im Bereich der Energiewende werden in Kapitel 6 ausführlich beschrieben. Zudem wurden zahlreiche Maßnahmen für den Bereich Bewusstseinsbildung entwickelt. Hierin liegt die größte Möglichkeit, die Bevölkerung von Prien zu motivieren und die Bedeutung der Einsparpotenziale auch im Privathaushalt zu verdeutlichen.

4.2.1 Einsparpotenzial Wärme

Wie in der Ist-Analyse (Kapitel 3) dargestellt, ist mehr als die Hälfte des Energiebedarfs durch den Wärmeverbrauch bedingt. Den größten Anteil hieran trägt der Raumwärmebedarf. Abgesehen davon, dass der Raumwärmebedarf stark vom Nutzerverhalten abhängig ist, lässt sich auch durch Gebäudedämmung Energie einsparen. Vor allem in älteren Gebäuden steckt erhebliches Potenzial zur energetischen Gebäudesanierung. Nachfolgend werden die Ursachen und Folgen einer schlechten Gebäudedämmung exemplarisch erläutert und mögliche Sanierungsansätze aufgezeigt. Grundsätzlich ist dabei zu berücksichtigen, dass lediglich Mittelwerte und Spannbreiten für Einsparquoten und Preise angegeben werden können. Basierend auf den Sanierungsvorschlägen werden im Anschluss realisierbare Wärmeeinsparquoten ermittelt, deren Hochrechnung auf den Verbrauch in Prien das Einsparpotenzial der Marktgemeinde ergibt. Im Neubaubereich konnte der Heizenergiebedarf in den vergangenen Jahren mit Hilfe von neuen und verbesserten Baumaterialien sowie einer verbesserten Bautechnik deutlich gesenkt werden. Diese Entwicklung wurde zusätzlich durch die gesetzlichen Vorgaben der EnergieEinsparVerordnung (EnEV) beschleunigt. Zahlreiche Möglichkeiten aus dem Neubaubereich lassen sich mittlerweile auch bei Sanierungsmaßnahmen umsetzen.

Für den Heizenergiebedarf eines Gebäudes ist die Qualität der Gebäudehülle ausschlaggebend. Abbildung 11 veranschaulicht die prozentualen Verluste durch die einzelnen Bauteile.

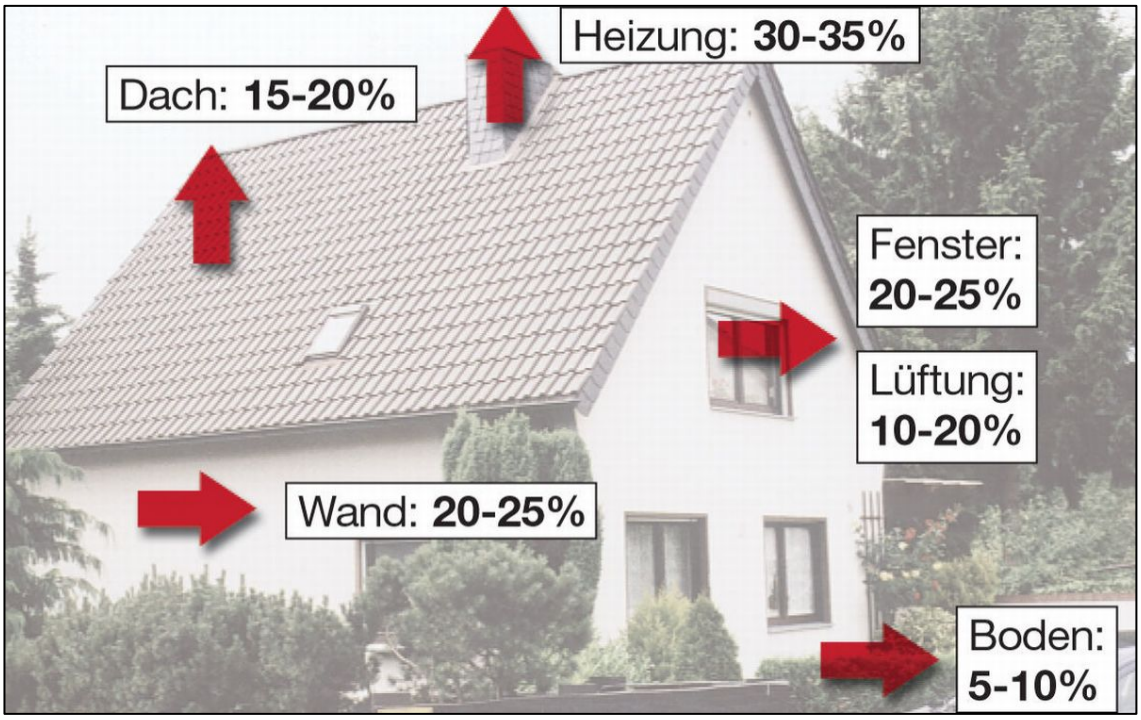


Abbildung 11: Wärmeverluste eines freistehenden Einfamilienhauses, Baujahr 1984 (Quelle: BINE 2003)

Folgende Auflistung gibt einen Überblick über mögliche Sanierungsmaßnahmen und deren Kosteneffizienz. Als repräsentatives Anschauungsbeispiel (Wohnhaus mit 144 m^2 Wohnfläche und zwei Wohneinheiten) wurde ein Ansatz aus einer dena - Sanierungsstudie von 2011 gewählt (dena 2011). Es wird zwischen Vollkosten (Gesamtkosten der Maßnahme) und energiebedingten Mehrkosten (Zusatzkosten für energetische Maßnahmen bei ohnehin notwendiger Gebäudesanierung) unterschieden. Anhaltswerte für die Wirtschaftlichkeit einer Sanierungsmaßnahme ergeben sich aus den Kosten pro kWh an eingesparter Energie (in Klammern hinter den einzelnen Maßnahmen aufgeführt; Quelle: effizienz.forum 2007). Liegen diese Kosten unterhalb der Kosten für den Wärmeträger (z. B. Heizöl: derzeit rund 0,08 €/kWh), so ist die Maßnahme rentabel. Die Werte dienen jedoch lediglich einer ersten Einschätzung, da die tatsächliche Wirtschaftlichkeit stark von dem jeweiligen Gebäude und dessen Zustand abhängt.

Fassadendämmung: (0,02 – 0,2 €/kWh)
Ungedämmte Außenwände tragen aufgrund ihres großen Flächenanteils mit 20 bis 25 % zu den Energieverlusten eines Gebäudes bei. Grundsätzlich kann an allen Fassaden eine Dämmung angebracht werden.
Maßnahme: Wärmedämmverbundsystem mit 15 cm Dämmstärke
Vollkosten 124,- €/$m^2_{Bauteil}$ ➔ energiebedingte Mehrkosten 51,- €/ $m^2_{Bauteil}$

Dachdämmung: (0,02 – 0,2 €/kWh)
Bei der Dachdämmung werden zunächst die Räume zwischen den Sparren ausgedämmt. Sollte diese Dämmung noch nicht ausreichend bzw. ist ein besseres energetisches Niveau gewünscht, erfolgt eine zusätzliche Aufdachdämmung oberhalb der Dachsparren, welche jedoch mit erheblichen Mehrkosten verbunden ist.
Maßnahme: 14 cm Zwischensparrendämmung + 10 cm Aufdachdämmung
Vollkosten 224,- €/$m^2_{Bauteil}$ ➔ energiebedingte Mehrkosten 42,- €/$m^2_{Bauteil}$

Dämmung der Kellerdecke: (0,02 – 0,2 €/kWh)
Über den Keller gehen ca. 5 bis 10 % der Heizenergie verloren. Eine Dämmung der Kellerdecke ist besonders sinnvoll, wenn darüber Wohn- und Aufenthaltsräume liegen.
Maßnahme: 8 cm Dämmung der Kellerdecke mit Bekleidung
Vollkosten 52,- €/$m^2_{Bauteil}$ ➔ energiebedingte Mehrkosten 52,- €/$m^2_{Bauteil}$

Fensteraustausch: (0,06 – 0,3 €/kWh)
Moderne Fenster minimieren einerseits Infiltrationsverluste durch eine exakte Abdichtung und andererseits Transmissionswärmeverluste durch eine Dreischeibenverglasung mit Isoliergas in den Scheibenzwischenräumen.
Maßnahme: drei-Scheiben Kunststofffenster
Vollkosten 340,- €/$m^2_{Bauteil}$ ➔ energiebedingte Mehrkosten 50,- €/$m^2_{Bauteil}$

Optimierung der Lüftung: (0,08 – 0,25 €/kWh)
Für eine Optimierung der häufig üblichen Fensterlüftung wird eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert. Dabei wird ein Teil der Energie, die in der warmen Raumluft enthalten ist, über Wärmetäuscher der Frischluft zugeführt.
Maßnahme: zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
Vollkosten 7.399,- € bzw. 51,- €/$m^2_{Wohnfläche}$ ➔ energiebedingte Mehrkosten 4.861,- € bzw. 34, €/$m^2_{Wohnfläche}$

Heizungsanlage modernisieren: (0,02 – 0,2 €/kWh)
Für die Modernisierung der Heizungsanlage steht eine Vielzahl an unterschiedlichen Heizsystemen und Maßnahmen zur Verfügung. Grundsätzlich sollte der Einsatz von erneuerbaren Brennstoffen bevorzugt und ein hydraulischer Abgleich der Anlage durchgeführt werden.
Maßnahme: Einbau Pelletkessel
Vollkosten 19.313,- € bzw. 134,- €/$m^2_{Wohnfläche}$ ➔ energiebedingte Mehrkosten 11.491,- € bzw. 80,- €/$m^2_{Wohnfläche}$

Nach einer Studie des IWO-Instituts hat sich der Jahresnutzungsgrad von Ölheizungen seit 1990 durch effizientere Technik um fast 22 % erhöht (vgl. Abbildung 12).

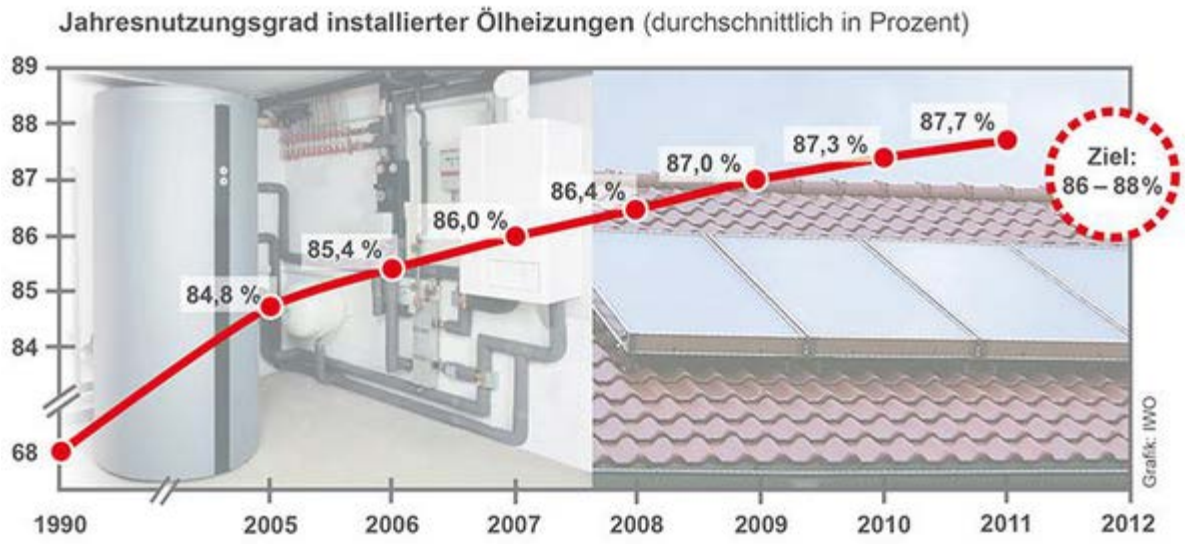


Abbildung 12: Steigerung des Jahresnutzungsgrads von Ölheizungen seit 1990 (Quelle: IWO)

Vorsichtigen Schätzungen zufolge sind mindestens 15 % der vorhandenen Ölheizungen älter als 1990. Durch einen Austausch der alten Priener Ölheizungen lassen sich folglich bei gleichbleibender Wärmeerzeugung mehr als 20 % des Heizölbedarfs einsparen. Umgerechnet auf die tatsächlichen Werte vor Ort ergibt sich daher das in Tabelle 16 dargestellte Einsparpotenzial durch effizientere Ölheizungen:

Tabelle 16: Hochrechnung des Einsparpotenzials durch Austausch alter Ölheizungen

	Anzahl	aktuelle Wärme-erzeugung [MWh/a]	Einsparpotenzial Wärme durch Heizungsaustausch [MWh/a]	Einsparpotenzial CO_2 durch Heizungsaustausch [t/a]	Verbrauchskosten-senkung durch Heizungsaustausch [€/a]
„alte“ Ölheizungen (bis 1990)	ca. 205	10.500	2.100	530	160.000

Neben diesen reinen Einsparungen durch effizientere Heiztechnik bei neuen Anlagen lassen sich weitere Einsparungen erzielen, wenn man den Heizungsaustausch mit Dämmmaßnahmen, einem hydraulischen Abgleich, neuen Heizungsumwälzpumpen oder auch alternativen Brennstoffen wie Pellets verbindet. Neben den technischen Möglichkeiten der Gebäudedämmung ist auch das Nutzerverhalten maßgebend für den Heizenergieverbrauch eines Gebäudes. So kann durch das Absenken der Raumtemperatur um nur 1°C der Heizenergieverbrauch um 6 % gesenkt werden (www.strom-magazin.de/heizkosten-senken). Außerdem trägt richtiges Lüften dazu bei, den Wärmeenergieverbrauch zu senken. Stoßlüften ist dabei wesentlich effektiver als Dauerlüften mit gekippten Fenstern. Wie viel Energie durch richtiges Lüften tatsächlich eingespart werden kann, ist dabei stark einzelfallabhängig. Diese möglichen Potenziale werden im Maßnahmenkatalog wieder aufgegriffen und dort in Lösungsansätzen und Maßnahmenvorschlägen konkretisiert.

Zusammenfassung

Die Wirkung von Einzelmaßnahmen der Gebäudedämmung oder von angepasstem Nutzerverhalten ist unbestritten. Demgegenüber stehen selbstredend Investitionen, welche im Einzelfall gebäudebezogen zu ermitteln und den möglichen Einsparungen finanziell gegenübergestellt werden müssen. Dies kann jedoch nicht Inhalt eines integrierten Klimaschutzkonzeptes sein. Daher ist auch eine Gesamtbilanzierung des Einsparpotenzials im Wärmebereich für die Gemeinde Prien lediglich eine grobe Annäherung an die theoretischen Möglichkeiten. Im Folgenden wird dennoch davon ausgegangen, dass durch Umsetzung eines Teils der beschriebenen Sanierungsmaßnahmen sowie durch verändertes Nutzerverhalten insgesamt 30 % an Heizenergie eingespart werden können. Die Heizenergie entspricht dabei 85 % des Gesamtwärmebedarfs (vgl. Kapitel 3.3), der Rest wird zur Warmwasserbereitung benötigt. Diese konstante Einsparquote wird auf die drei Sektoren Privathaushalte, GHD und kommunale Liegenschaften angewendet. Das technische Potenzial wäre erheblich höher. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Gebäudevoraussetzungen und des hohen Investitionsaufwandes wird jedoch nur das erschließbare Potenzial in diesen beiden Varianten ausgewiesen. Was Einsparquoten im industriellen Sektor bzw. produzierenden Gewerbe angeht, wurden in den vergangenen Jahren bundesweit bereits hohe Verbrauchsrückgänge durch Effizienzsteigerung erreicht. Dieser Sektor ist in Prien allerdings nur von nachrangiger Bedeutung und wird daher nicht separat betrachtet. Ob und wie sich diese Quoten auch in Zukunft fortsetzen lassen, übersteigt den Detaillierungsgrad eines Klimaschutzkonzeptes. Dennoch sollten energieintensive Betriebe künftig einen starken Fokus auf das Thema Energieeffizienz legen.

Tabelle 17: Zusammenfassung des Einsparpotenzials beim Heizwärmebedarf in Prien

Sektor	Heizwärmebedarf [MWh/a]	Wärmeeinsparpotenzial bei einer Quote von 30 % [MWh/a]	CO_2-Reduktionspotenzial durch Wärmeeinsparung [t(CO_2)/a]
Kommunale Liegenschaften	6.513	1.954	481
Privathaushalte	43.901	13.170	3.242
GHD	38.195	11.459	2.820
Gesamt	**88.609**	**26.583**	**6.543**

Insgesamt wird deutlich, dass sich sowohl durch Sanierung der Gebäude als auch durch angepasstes Nutzerverhalten deutliche Einsparpotenziale im Bereich Wärme realisieren lassen. Diesen Einsparungen stehen jedoch in erster Linie finanzielle Aufwendungen entgegen, welche für die Dämmmaßnahmen zu investieren sind. Durch die hohe Bedeutung der Wärme am Gesamtenergieverbrauch in Prien sollte künftig ein Fokus auf der Hebung dieser Potenziale liegen. Dies ist in erster Linie durch verstärkte Informationspolitik, Öffentlichkeitsarbeit, finanzielle Förderungen und klare Vorgaben und Zielsetzungen erreichbar.

4.2.2 Einsparpotenzial Strom

Auch beim Strom lassen sich durch optimiertes Nutzerverhalten und effizientere Geräte deutliche Einsparpotenziale realisieren. Auch wenn lediglich 21 % des Priener Energiebedarfs (inkl. Verkehr) auf den Bereich Strom entfallen, zahlen sich Einsparungen hier mehrfach aus, da Strom aus konventioneller Herkunft unter hohen Verlusten erzeugt wird und dabei massive Kosten, Ressourcenverbräuche und CO_2-Emissionen nach sich zieht.

Methodik:
Der Fokus der folgenden Auswertungen liegt zunächst auf dem Bereich der Privathaushalte. Bei den folgenden Ausführungen zum Stromeinsparpotenzial wird schematisch eine Auswahl der wichtigsten Stromverbraucher im Haushalt bzw. in haushaltsähnlichen Betrieben untersucht (vgl. Tabelle 19, S. 37). Daneben bieten die in Kapitel 5 vorgeschlagenen Maßnahmen weitere konkrete Vorschläge und Hinweise zur Stromeinsparung in Privathaushalten und vor allem auch bei den kommunalen Liegenschaften (Straßenbeleuchtung, Prienavera, …). Für jeden der im Folgenden untersuchten Elektrogeräte werden dabei

- Hinweise zum optimierten Nutzerverhalten sowie
- konkrete Berechnungen zum Einsparpotenzial an Strom, CO_2 und Verbrauchskosten durchgeführt.

Dabei wurden jeweils durchschnittlich 10 Jahre alte Geräte mit aktuellen Geräten der höchsten Effizienzklasse A+++ verglichen. Sofern nicht anderweitig angegeben beziehen sich diese Datengrundlagen auf eine aktuelle Studie zum Einsparpotenzial im Haushalt (Technology Review 2013). Die hierbei mögliche finanzielle Einsparung wurde unter Annahme eines konstanten Strompreises von 0,25 €/kWh ebenfalls berechnet. Die entsprechenden CO_2-Einsparungen ergeben sich aus den spezifischen CO_2-Emissionen des durch fossile Energieträger erzeugten Stroms (701 g/kWh), da Stromsparen in erster Linie die Erzeugung fossilen Stroms reduziert und somit den Anteil der Erneuerbaren erhöht.

Die "gerätebezogene" Analyse ist Grundlage für eine Hochrechnung der Stromeinsparpotenziale in der gesamten Gemeinde. Hierbei wird im Einzelfall erläutert, welche Annahmen zum möglichen Geräteaustausch im Gemeindegebiet für diese Kalkulationen getroffen wurden. Als Berechnungsgrundlage dient die Anzahl der Haushalte. In Prien sind 2.360 Wohngebäude mit insgesamt 5.573 Haushalten unterschiedlicher Größenordnungen vorhanden (vgl. Kapitel 2), von denen 80 % bzw. 1.880 Wohngebäude und 4.450 Haushalte in die folgenden Hochrechnungen gutachterlich einbezogen werden. Von den restlichen Haushalten wird angenommen, dass sie als Zweitwohnsitz dienen, teilweise nicht vermietet sind oder aus sonstigen Gründen nicht in die Potenzialberechnung mit einfließen sollen. Tabelle 19 (S. 37) stellt die ermittelten Einsparpotenziale sowie die zugrundeliegenden Vorgaben zusammenfassend dar. Bei diesen Betrachtungen ist die so genannte Graue Energie der Haushaltsgeräte nicht berücksichtigt, also derjenige Stromverbrauch, der außerhalb des eigentlichen Betriebs bei Entwicklung, Produktion, Transport und Entsorgung anfällt. Anhaltspunkte für den Bedarf an Grauer Energie liefert Tabelle 18.

Tabelle 18: Graue Energie ausgewählter Haushaltsgeräte (Quelle: www.impulsprogramm.de)

Gerät	Graue Energie [kWh]
Kühlschrank 220 Liter	1.400
Gefrierschrank	1.500
Geschirrspüler	1.000
Waschmaschine	1.000
Trockner	1.000
Backofen	700

Die Auflistung der Grauen Energie verdeutlicht ein grundsätzliches Dilemma regionaler Energiebilanzen: der Austausch eines funktionsfähigen, alten Gerätes durch ein neues bewirkt am Ort der Analyse eine Reduktion des Stromverbrauchs. Auf der anderen Seite entsteht durch diesen Austausch an anderer Stelle (z. B. am Produktionsort des Gerätes) zusätzlicher Strombedarf für Produktion, Transport und Entsorgung, welche zwar nicht in die regionale Energiebilanz einfließen, global gesehen jedoch Auswirkungen auf Strombedarf und Emissionen haben. Hinzu kommen weiterhin zahlreiche gegenläufige Aspekte, wie Wertschöpfung, Konjunktur, Ressourcenverbrauch, Ökologie usw. (so genannte „Rebound-Effekte"), die neben den rein energetischen Gesichtspunkten die Sinnhaftigkeit eines vorzeitigen Geräteaustauschs beeinflussen. Dies verdeutlicht, welche Vielzahl an generellen Fragestellungen durch unser Konsumverhalten tangiert wird. Dennoch liefert die folgende regional-energetische Betrachtungsweise wichtige Hinweise auf die möglichen Auswirkungen der Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten auf den Stromverbrauch von Prien.

Heizungsumwälzpumpe:
Die Heizungsumwälzpumpe läuft gesteuert ohne Einflussnahme des Nutzers, daher ist das Nutzerverhalten hier auch kaum optimierbar. Allerdings bewirken technische Neuerungen und ein optimiertes Betriebsverhalten bei den Pumpen erhebliche Einsparpotenziale. So verbraucht eine ungeregelte Heizungsumwälzpumpe im Vergleich zu einer modernen Hocheffizienzumwälzpumpe durchschnittlich 480 kWh mehr Strom pro Jahr. Zum verstärkten Austausch dieser Pumpen bieten sich auch Sammelaktionen an (vgl. Maßnahmenkatalog).

Vorgabe: Austausch in 30 % aller Wohngebäude

Beleuchtung:
Eine einzelne 60 W Glühbirne verbraucht bei 3 Stunden Betrieb pro Tag rund 65 kWh/a, eine moderne LED-Lampe mit gleichwertiger Leuchtkraft (600 Lumen) benötigt lediglich ein Sechstel dieser Strommenge (10 kWh/a). Wird in einem Haushalt, der noch komplett mit herkömmlichen Glühbirnen beleuchtet wird, die Beleuchtung vollständig auf LED umgestellt, können pro Jahr 360 kWh an Strom eingespart werden. Die LED-Technik wird in Privathaushalten bisher kaum verwendet, sodass von hohen Austauschpotenzialen ausgegangen werden kann. Daneben bietet sich speziell für den Bereich der Straßenbeleuchtung der Einsatz von Energiesparlampen und LED an und amortisiert sich in der Regel in kurzer Zeit.

Vorgabe: Austausch in 70 % aller Haushalte

Wäschetrockner:
Wäschetrockner gehören zu den größten Stromfressern im Haushalt, weshalb die sparsamste Variante immer noch die Wäscheleine ist. Wird die Wäsche allerdings während der Heizperiode in der Wohnung durch Aufhängen getrocknet ist zu bedenken, dass durch die entstehende Verdunstungskälte der Heizwärmebedarf steigt. Somit ist auch diese Art der Trocknung nicht frei von Energieverbrauch. Wer nicht auf den Nutzen eines Wäschetrockners verzichten möchte, sollte beim vorhergehenden Waschgang eine möglichst hohe Schleuderzahl wählen und den Trockner ausschließlich voll beladen betreiben. Hinsichtlich der Effizienz benötigt ein Trockner der Effizienzklasse A+++ bei durchschnittlicher Nutzung jährlich 300 kWh weniger als ein zehnjähriges Modell.

Vorgabe: Austausch in 15 % aller Haushalte

Kühlgeräte:
Auch bei Kühlschränken und vor allem Kühl-Gefrier-Kombinationen bzw. Gefrierschränken hat sich in den letzten zehn Jahren ein deutlicher Effizienzsprung der Geräte gezeigt. Allerdings ist zu beachten, dass sich dieser Vergleich auf Geräte gleicher Größe bezieht. Der Ersatz eines alten 60 l – Kühlschranks durch einen neuen 100 l – Kühlschrank bringt keine nennenswerte Einsparung. Häufig werden alte Kühlschränke in der Küche durch neue, größere ersetzt und als Zweitkühlschrank (z. B. zur Getränkekühlung) in den Keller gestellt. Dies ist weder energetisch effizient noch für das Klima oder den Geldbeutel sinnvoll. Des Weiteren ist hinsichtlich der Nutzung zu beachten, dass die Kühltemperatur als entscheidende Einflussgröße auf den Stromverbrauch so niedrig wie nötig eingestellt werden sollte. Werden die Effizienzpotenziale von Kühl- und Gefriergeräten gemeinsam betrachtet, könnten durch eine Geräteerneuerung pro Kombination jährlich 240 kWh eingespart werden.

Vorgabe: Austausch in 50 % aller Haushalte

Fernseher:
Bei TV-Geräten gibt es energetisch betrachtet inzwischen drei Klassen. Die alten Röhrenmonitore sind noch nicht gänzlich ausgestorben und benötigen mit Abstand am meisten Energie. Besonders große Unterschiede ergeben sich auch zwischen älteren Flachbildschirmen (Hintergrundbeleuchtung durch Kaltkathodenröhre) und neuesten Hocheffizienzgeräten (Hintergrundbeleuchtung durch LEDs). Wie bei den Kühlschränken ist auch hier die Größe entscheidend, wobei bei einer Geräteerneuerung ein neuer Fernseher mit der doppelten Bildfläche gegenüber dem alten keine Energie einspart. Der effizienteste Fernseher ist natürlich derjenige, der überhaupt nicht läuft. Ein Fußballspiel zusammen mit Freunden anzuschauen ist nicht nur amüsanter, sondern spart auch jede Menge Energie. Die hierdurch realisierbaren Einsparpotenziale werden allerdings an dieser Stelle nicht explizit beziffert. Ausgehend von einer Geräteerneuerung bei gleichbleibender Bildschirmgröße spart ein neuer Fernseher bei durchschnittlicher Nutzung ca. 180 kWh/a gegenüber einem alten Fernseher.

Vorgabe: Austausch in 30 % aller Haushalte

Waschmaschine:
Die Waschmaschine zählt wie alle Geräte, bei denen aus Strom Wärme erzeugt wird, zu den „Stromfressern" im Haushalt. Daher ist stets darauf zu achten, die Waschmaschine nur voll beladen anzustellen. Unabhängig von der Effizienzklasse des Gerätes ist die Waschtemperatur für den Energieverbrauch maßgeblich entscheidend. So benötigt eine A+++ Waschmaschine bei 30 °C etwa 0,32 kWh und bei 60°C schon 0,98 kWh (Quelle: www.umweltbewusst-heizen.de). Eine Verdopplung der Waschtemperatur hat also eine Verdreifachung des Energiebedarfs zur Folge. Somit stecken erhebliche Potenziale in der Beachtung der einfachen Regel: immer so warm wie nötig und so kalt wie möglich waschen.

Technisch stellt es theoretisch kein Problem mehr dar, entsprechende Maschinen an die wesentlich effizientere und klimafreundlichere zentrale Warmwasserversorgung des Gebäudes anzuschließen. Eine flächendeckende Marktdurchdringung hat dieses Konzept jedoch noch nicht erreicht. Unabhängig davon kann durch Erneuerung der Maschine auf ein A+++ Gerät - bei durchschnittlicher Nutzung - 125 kWh/a an Strom einspart werden.

Vorgabe: Austausch in 50 % aller Haushalte

Spülmaschine:
Die Spülmaschine ist der Waschmaschine energetisch gesehen ähnlich. Der Großteil des Energieverbrauchs ist auch hier der meist elektrisch betriebenen Warmwasseraufbereitung geschuldet. Es gibt ebenfalls innovative Modelle, die sich mit Warmwasser aus der zentralen Warmwasserversorgung bedienen und damit den Strombedarf deutlich senken. Besonders umweltfreundlich wird dieses Verfahren, wenn die Warmwasserversorgung durch eine Solarthermieanlage gewährleistet wird. Unabhängig davon spart ein A+++Modell bei durchschnittlicher Nutzung 116 kWh pro Jahr gegenüber einem älteren Modell ein. Ein weiterer positiver finanzieller sowie ökologischer Effekt von neuen hochwertigen Spülmaschinen ist der wesentlich geringere Wasserverbrauch.

Vorgabe: Austausch in 50 % aller Haushalte

Computer:
Unter Computer werden in diesem Beispiel alle Arten von Computern, wie Desktop-PCs, Laptops oder Spielekonsolen zusammengefasst. Ebenso zählen angeschlossene Monitore und Lautsprecher dazu. Zu bedenken ist, dass Rechner in der Regel eine wesentlich geringere Lebensdauer als beispielsweise Kühlschränke haben, da sich die Anforderungen an Rechenleistung und Ausstattung ständig ändern. Entscheidend ist bei diesen Geräten, Stand-By-Verluste so gut wie möglich zu reduzieren, z. B. durch Master-Slave-Stecker und Geräteabschaltung über Nacht. Auch sollte geprüft werden, ob der scheinbare Komfortgewinn durch zusätzliche Multimedia-Geräte tatsächlich nötig ist, da jedes Gerät – egal wie effizient es ist – Strom verbraucht.
Daneben hat sich auch bei PC und Monitor energieeffizienztechnisch einiges getan. So könnten pro Jahr und Haushalt durch Austausch dieser Geräte knapp 100 kWh eingespart werden.

Vorgabe: Austausch in 25 % aller Haushalte

Stand-By Betrieb:
Geräte verbrauchen auch im Stand-By Betrieb – also außerhalb der Zeiten der aktiven Nutzung des Gerätes – noch Strom. Diese Verluste konnten in den vergangenen Jahren durch Effizienzsteigerungen deutlich reduziert werden. Dennoch ist darauf zu achten, Stand-By-Geräte vollständig auszuschalten oder ganz vom Netz zu nehmen. Bereits beim Kauf von Elektrogeräten sollte darauf geachtet werden, dass dies möglich ist, ohne dass vom Benutzer programmierte Einstellungen verloren gehen. Aufgrund der langen Laufzeiten in dieser Betriebsform ergibt sich pro Haushalt immer noch ein jährlicher Strombedarf von bis zu 230 kWh pro Haushalt (Annahme: Gesamt-Stand-By-Leistung von 40 W und 16 Stunden Stand-By-Betrieb täglich), wovon problemlos 50 kWh/a durch optimiertes Nutzerverhalten eingespart werden können.

Vorgabe: Optimierung in 100 % aller Haushalte

Zusammenfassung Einspar- und Effizienzpotenzial Strom:
Die unter den geschilderten Annahmen und Rahmenbedingungen (Anzahl der Haushalte, Austauschquoten, Einsparpotenziale pro Gerät) realisierbaren energetischen, finanziellen und emissionsbezogenen Einsparpotenziale werden in Tabelle 19 zusammengestellt.

Tabelle 19: Strom-Einsparpotenziale durch Austausch von Haushaltsgeräten

	jährliche Einsparung pro Geräteaustausch			**Haushalte mit Austausch-potenzial**	**Gesamteinsparpotenzial in Prien pro Jahr**		
Gerät	kWh	€	kg CO_2	Stück	MWh	€	t CO_2
Umwälzpumpe	480	120	330	564	271	67.680	186
Beleuchtung	360	90	250	3.185	1.147	286.650	796
Wäschetrockner	300	75	210	683	205	51.188	143
Kühl-Gefrierkombination	240	60	165	2.275	546	136.500	375
Fernseher	180	45	125	1.365	246	61.425	171
Waschmaschine	125	31	87	2.275	284	70.525	198
Spülmaschine	116	29	80	2.275	264	65.975	182
PC + Monitor	100	25	70	1.138	114	28.438	80
Stand-By	50	12,5	35	4.550	228	56.875	159
Gesamt	**1.901**	**475**	**1.317**		**3.303**	**825.255**	**2.290**

Allein durch den Austausch der „energiefressenden" Haushaltsgeräte können jährlich 3.300 MWh an Strom eingespart werden. Das entspricht 7,6 % des gesamten Priener Strombedarfs und 20 % des Strombedarfs der privaten Haushalte.

Viele dieser Einsparmaßnahmen in den privaten Haushalten lassen sich auch auf den Sektor GHD und die kommunalen Liegenschaften übertragen. So gibt es sowohl in kommunalen Gebäuden als auch in gewerblichen Liegenschaften eine große Menge an Kühlschränken, Beleuchtungen und EDV-Anlagen, für die jeweils die gleichen Einsparpotenziale gelten wie für private Haushalte. Dies lässt sich vor allem auf den stromintensiven und haushaltsähnlichen Gewerbebereich des Tourismus beziehen. Das genaue Einsparpotenzial dieser Sektoren lässt sich nur sehr schwer bestimmen, da vor allem im Sektor GHD eine Vielzahl elektrischer Anwendungen im Einsatz sind, deren exaktes Effizienz- und Einsparpotenzial im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes nicht beziffert werden kann. Da jedoch etwa die Hälfte der Effizienz- und Einsparmaßnahmen auch für die Sektoren GHD und kommunale Liegenschaften gilt und diese darüber hinaus über weitere branchenspezifische Effizienzpotenziale verfügen, kann davon ausgegangen werden, dass sich 75 % des Stromeinsparpotenzials der privaten Haushalte (20 %) auch auf die anderen beiden Sektoren übertragen lässt. Das gesamte kurzfristig realisierbare Effizienz- und Einsparpotenzial des elektrischen Stromes für die Verbrauchergruppen unter den prognostizierten Einsparquoten in Prien zeigt Tabelle 20.

Tabelle 20: Zusammenfassung des Einsparpotenzials beim Strombedarf in Prien

Sektor	**Stromeinsparpotenzial [MWh/a]**	**CO_2-Reduktionspotenzial durch Stromeinsparung [t(CO_2)/a]**
Kommunale Liegenschaften	268	167
Privathaushalte	3.300	2.061
GHD	3.800	2.373
Gesamt	**7.368**	**4.601**

Die Berechnung der CO2-Reduktionspotenziale beruht auf dem spezifischen CO_2-Emissionsfaktor von Prien, der wie in Kapitel 3.6 beschrieben, ermittelt wurde. Ein möglicher Ausbau der erneuerbaren Energien im Bereich der Stromerzeugung (z.B. der Ausbau von Photovoltaik-Anlagen) beeinflusst diesen Emissionsfaktor und führt damit ebenfalls zu rechnerischen CO_2-Reduktionen. Über das Potenzial des Ausbaus der erneuerbaren Energien informiert Kapitel 4.3.

4.2.3 Zusammenfassung Einspar- und Effizienzpotenziale

Insgesamt ist festzustellen, dass die Potenziale zur Einsparung und Effizienzsteigerung sowohl bei Wärme als auch beim Strom enormen Einfluss auf die energetische Bilanz der Marktgemeinde Prien nehmen können. Hier liegt ein entscheidender Baustein für das Gelingen der Energiewende, da die Hebung dieser Potenziale gleich mehrere Aspekte beinhaltet:

- deutliche CO_2-Reduktionen
- Reduktion der Verbrauchsdaten, absolut und pro Kopf
- Erhöhung des Anteils der regenerativen Energien auch ohne Ausbau der Erzeugungsanlagen
- Senkung der Verbrauchskosten und damit Steigerung der regionalen Wertschöpfung, da zusätzliches Kapital in der Region vorhanden ist und
- jeder Haushalt und jeder Betrieb kann einen sinnvollen Beitrag leisten, auch ohne große finanzielle Investitionen (Nutzerverhalten).

Zusammenfassend bleiben folgende kurz- bis mittelfristig realisierbaren Einsparpotenziale festzuhalten:

- Wärme: 26.500 MWh/a bzw. 30 % des derzeitigen Raumwärmebedarfs
- Strom: 7.370 MWh/a bzw. 16,9 % des derzeitigen Verbrauchs
- Gesamt: 33.870 MWh/a bzw. 22,9 % des Energieverbrauchs für Strom und Wärme

Diesen Hochrechnungen liegen neben technischen Kenndaten zum Einsparpotenzial von Geräten und Dämmmaßnahmen auch gutachterliche Schätzwerte zugrunde. Die konservativ angesetzten Schätzwerte beziehen sich in erster Linie auf die Anzahl der alten, austauschwürdigen Haushaltsgeräte sowie das Alter und den Sanierungszustand der Gebäude. Dennoch unterstreichen bereits diese vorsichtigen Ansätze die hohe Bedeutung der Energieeinsparungen in Prien hinsichtlich der Energiewende. Die zentrale Herausforderung dabei ist, diese Erkenntnisse einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln. Daher zielen auch zahlreiche Maßnahmen in Kapitel 5 auf eine Hebung dieser Einsparpotenziale und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit ab. Zunächst werden im folgenden Abschnitt noch die Erzeugungspotenziale aus erneuerbaren Energieträgern betrachtet.

4.3 Erzeugungspotenziale aus erneuerbaren Energien

Neben der Möglichkeit, den Energiebedarf zu reduzieren, bietet die verstärkte Nutzung der regional vorhandenen regenerativen Ressourcen zur Energieerzeugung weitere Potenziale um die Energieneutralität in Prien zu erreichen. Die Schwerpunkte der folgenden Analysen liegen auf der Nutzung von natürlichen, biogenen Energieträgern, dem Bereich der Wasserkraft, Solarenergie, Windkraft und Geothermie sowie in ausgewählten sonstigen Energiequellen. Die Erzeugungspotenziale werden dabei den derzeitigen Verbräuchen an Strom und Wärme bilanziell gegenübergestellt.

4.3.1 Biomasse-Potenzial

Das Potenzial der Biomasse wird in drei verschiedene Gruppen unterteilt:

- Landwirtschaftliche Biomasse,
- Forstwirtschaftliche Biomasse,
- Biogener Anteil im Restmüll

Landwirtschaftliche Biomasse:
Bei landwirtschaftlicher Biomasse wird zwischen tierischer und pflanzlicher Biomasse differenziert. Das *tierische Biomassepotenzial* ergibt gibt sich aus dem Energiegehalt aller tierischen Exkremente, die in Prien jährlich anfallen. Diese Reststoffe können in Biogasanlagen eingesetzt werden, wobei Methan als Hauptbestandteil von Biogas effizient zur Strom- und Wärmeerzeugung in BHKWs genutzt werden kann. Bereits in Kapitel 2 wurde verdeutlicht, dass der überwiegende Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Dauergrünland genutzt wird. Daneben ist die örtliche Landwirtschaft durch einen hohen Rinderbestand gekennzeichnet. Die 2.100 Rinder und 220 Hühner (Quelle: Statistik Kommunal 2012) produzieren in Prien jährlich Gülle und Festmist mit einem Energiegehalt von 6.500 MWh. Das entspricht 4,4 % des gesamten Energiebedarfs in Prien. Pferde und Schafe wurden in dieser Berechnung nicht berücksichtigt. Des Weiteren ist zu bedenken, dass nicht jeder Gülle-Typ gleichwertig für die Nutzung in Biogasanlagen geeignet ist. Einschränkend muss erwähnt werden, dass nur ein Teil dieses Potenzials tatsächlich genutzt werden kann, da beim sommerlichen Weidebetrieb ein Teil der Gülle auf den Weiden zurückbleibt und daher nicht als Substrat einer Biogasanlage zur Verfügung steht.

Bei der Potenzialanalyse der *pflanzlichen Biomasse* aus der Landwirtschaft stellt der Erhalt des ursprünglichen Landschaftsbildes sowie der vorhandenen Schutzgebiete eine bedeutende Randbedingung dar. Der hohe touristische Wert des Landschaftsbildes, die Bedeutung des Naturhaushaltes sowie der geringe Anteil an Ackerflächen im Vergleich zu Wiesen und Weiden schränken den umfangreichen Anbau von Energiepflanzen deutlich ein. Daher wurde die Kultivierung von Energiepflanzen auf landwirtschaftlichen und naturbelassenen Flächen in dieser Analyse nicht berücksichtigt, sondern ein flächenschonenderer und verträglicherer Ansatz zur Bestimmung des landwirtschaftlich-pflanzlichen Potenzials gewählt:
Untersucht wurden Grenzertragsflächen mit einer Bodengüteklasse kleiner 30, die sich für landwirtschaftliche Nutzung weniger gut eignen, für die Kultivierung ausgewählter Energiepflanzen jedoch ausreichendes Potenzial besitzen. Dabei wurden nur Flächen außerhalb bestehender FFH-Gebiete von mindestens 0,5 Hektar Fläche betrachtet, da ein Anbau auf kleineren

Flächen wirtschaftlich (bezogen auf eine spätere maschinelle Ernte) nicht sinnvoll ist. Als Energiepflanze wurde für die Potenzialanalyse Miscanthus ausgewählt, da dieser jährlich geerntet wird, pflegeleicht und ertragreich ist und zudem anhand vieler wissenschaftlicher Untersuchungen aussagekräftige Daten zum Wuchsverhalten vorliegen. Außerdem fügt er sich insgesamt unauffälliger als andere Energiepflanzen ins Landschaftsbild ein. Miscanthus-Hackgut oder –Pellets sind anschließend analog den Waldhackschnitzeln in Biomassekesseln, Biomasse-BHKWs oder Holzvergasern verwertbar. Als Alternative bieten sich auch schnell wachsende Baumarten (wie bestimmte Pappel- und Weidensorten) an, die in Form von Kurzumtriebsplantagen (KUP) angebaut und in mehrjährigen Intervallen geerntet werden. Als Basis für die Potenzialberechnung dient eine gesamte Grenzertragsfläche von 27 ha, ein hierzu passender Ertragswert von 8 t™/(ha*a) sowie ein Heizwert von 3,23 kWh/kg Häckselgut. Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich in Prien ein jährliches Energiepotenzial von 695 MWh auf Basis landwirtschaftlicher, pflanzlicher Energieträger, was einem Anteil von 0,5 % am Gesamtenergiebedarf entspricht.

Einschränkend ist zu erwähnen, dass bei dieser Analyse zwischen Acker- und Grünlandnutzung differenziert werden muss. Für den Anbau von Miscanthus bzw. KUPs müsste Dauergrünland in die Nutzungsform Dauerkulturen umgewandelt werden, was aus rechtlicher Sicht nur eingeschränkt möglich ist. Aus diesem Grund wurde die potenziell nutzbaren Grünlandstandorte auf maximal 5 % aller Grünlandstandorte der Gemeinde begrenzt, die möglichen Grenzertrags-Ackerflächen fließen hingegen vollständig in die Analyse mit ein. Da generell angestrebt werden sollte, die KUPs so naturverträglich wie möglich zu gestalten, ist es künftig unter Umständen möglich, diese auch als Ausgleichsflächen auszuweisen (derzeit laufen hierzu Auswertungen im Forschungsprojekt ELKE, vgl. www.landnutzungsstrategie.de). Aufgrund der Unsicherheiten bei der zukünftigen rechtlichen Behandlung und politischen Förderung dieser Bewirtschaftungsform wurde daher an dieser Stelle das technische Potenzial der Energiehölzer unter Berücksichtigung der 5 % Grünlandumwandlungsklausel bestimmt.

Forstwirtschaftliche Biomasse:

Die Potenzialanalyse der forstwirtschaftlichen Biomasse ist im Gegensatz zur Analyse der landwirtschaftlichen Biomasse deutlich komplexer. Dies ergibt sich dadurch, dass Holz in erster Linie stofflich verwertet wird (z. B. Bau- und Konstruktionsholz) und nur Schwach- und Resthölzer beispielsweise aus der Durchforstung direkt der energetischen Verwertung zugeführt werden. Somit steht nur ein geringer Teil des jährlich nachwachsenden Holzpotenzials der energetischen Nutzung zur Verfügung. Für eine verlässliche Aussage über die forstlichen Potenziale müssen die vorhandenen Waldbesitzverhältnisse in die Betrachtungen einbezogen werden (Abbildung 13).

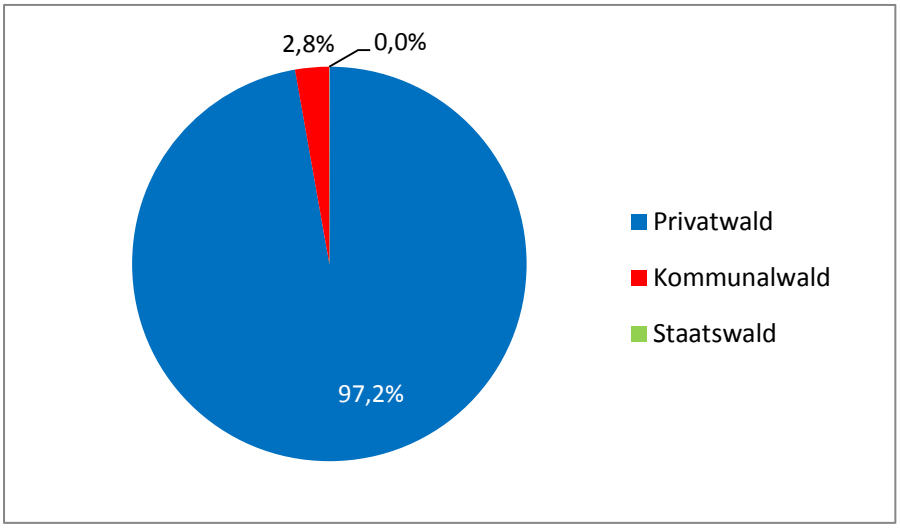


Abbildung 13: Waldverteilung in Prien nach Besitzarten

Der überwiegende Anteil der gut 465 ha Waldfläche in Prien liegt mit etwa 97 % in privater Hand. Der Rest entfällt auf kommunale Waldflächen, Staatswald ist nicht vorhanden. Was die derzeitige Holzverwertung im Privatwald angeht, ist die Nutzungsintensität deutlich geringer als z.B. im Staatswald und hängt in erster Linie von der Aktivität der Waldbauern, der Zugehörigkeit zu Waldbesitzervereinigungen und vom aktuellen Holzpreis ab. Freie Potenziale im Privatwald sind dementsprechend schwer zu bestimmen und schwanken sowohl kleinräumig als auch kurzzeitig (vgl. Wilnhammer et al. 2012). Daher wurden für die Berechnungen des forstlichen Biomassepotenziales neben den Informationen des zuständigen Forstamtes bzw. des Amts für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) in Rosenheim vor allem die Zuwachsdaten aus der zweiten Bundeswaldinventur (BWI^2) berücksichtigt. Bei der Berechnung wurden Flächen, die zwar offiziell dem Wald zugehörig sind, aber nicht der Holzproduktion zur Verfügung stehen, wie im Wald verlaufende Fahr-, Fuß- und Radwege, von der Waldfläche abgezogen. Somit ergibt sich rechnerisch das in Tabelle 21 dargestellte, erschließbare Holz-Potenzial für Prien:

Tabelle 21: Freies Waldholzpotenzial in Prien nach Besitzarten

	bisher ungenutzter Zuwachs [fm/a]	Energiegehalt [MWh/a]	Anteil am Energiebedarf [%]
Privatwald	1.780	3.313	2,2
Kommunalwald	52	97	0,1
Staatswald	0	0	0
Summe	1.832	3.410	2,3

Zum Vergleich: das forstliche Potenzial für den gesamten Landkreis Rosenheim ist mit 72.000 fm/a rund 40-mal so groß wie dasjenige in Prien. Der Potenzialanalyse liegt die Annahme zugrunde, dass von der Menge des jährlichen Zuwachses im Staatswald bereits nahezu 100 % sowie im Privat- und Kommunalwald erst 70 % genutzt werden (Quelle: BWI[2]). Ebenso wurde hierbei berücksichtigt, dass ein gewisser Restbestand des Holzes aus Gründen der Bodenfruchtbarkeit und des Nährstoffhaushaltes immer im Wald zurückbleiben sollte. Eine verlässliche Aussage zur Holznutzung kann lediglich für Staats- und bedingt auch für Kommunalwald getroffen werden. Belastbare Aussagen zum Nutzungsgrad des Privatwaldes sind im Rahmen dieser Studie nicht machbar. Ob und in welchem Umfang dieses Potenzial tatsächlich gehoben wird, hängt von zahlreichen weiteren Faktoren ab. Die Frage nach der Mobilisierung des freien Holzpotenziales im Privatwald ist ein seit Jahren diskutiertes Problem, das in den kommenden Jahren verstärkt angegangen werden soll (BMELV 2011). Für die nachfolgenden Aussagen und Bilanzierungen wurden die gesamten Waldholzpotenziale aus Tabelle 21 für die energetische Nutzung angenommen. Bei einer ökologisch sinnvollen Kaskadennutzung des Holzes, also zuerst stoffliche und danach energetische Nutzung, entfällt zunächst ein Großteil des Potenzials, was jedoch nicht heißt, dass das Holz nicht später als altes Bau- oder Möbelholz der energetischen Nutzung zugeführt wird. Aus ökologischer Sicht ist weiterhin anzustreben, dass das vor Ort produzierte Energieholz auch in der Region abgesetzt und genutzt wird. Dies schafft einerseits ein gestärktes regionales Bewusstsein und verhindert andererseits unnötige Transporte von Energieholz. Vergleicht man das noch ungenutzte forstliche Potenzial mit dem derzeitigen Holzbedarf in Prien für Holzheizungen, so zeigt sich, dass sich der Anteil der Biomasse-Wärme allein durch das freie Priener Holz verdoppeln ließe.

Biogener Anteil im Restmüll:

Restmüll enthält eine Vielzahl organischer Stoffe. Derzeit wird der größte Teil dieses Abfalls in einem Müllheizkraftwerk thermisch verwertet. Allerdings beliefern einige Betriebe der Gemeinde bereits heute die Bioabfall-Vergärungsanlage in der Nachbargemeinde Bernau, in der die Reststoffe zu Biogas aufbereitet und daraus Strom und Wärme gewonnen wird. Grundsätzlich ist die Abfallentsorgung eine landkreisweite Angelegenheit. Daher müssen entsprechende Entscheidungen von Seiten des Landkreises bzw. vom Zweckverband Abfallverwertung Südostbayern (ZAS) getroffen werden. Würde der Biomüll in Prien komplett vom Restmüll getrennt und separat energetisch verwertet, könnten 124 MWh/a und damit < 0,1 % des Energiebedarfs gedeckt werden. Dieser Betrag verdeutlicht, dass eine überregionale Lösung der effizienten Biomüllverwertung anzustreben ist. Der Vorteil einer separaten Aufbereitung des Biomülls liegt darin, dass die feuchten biogenen Müllbestandteile im Zuge der kombinierten anaeroben Vergärung und anschließender Verbrennung deutlich effizienter genutzt werden könnten als in einem zentralen Müllheizkraftwerk, da dort nicht zuletzt die Abwärmenutzung häufig ein ungelöstes Problem darstellt.

Gesamte Biomasse

Abbildung 14 stellt das zusammengefasste Biomassepotenzial dem Gesamtenergieverbrauch für Strom und Wärme der Gemeinde Prien gegenüber. Auffallend dabei sind die Dominanz des landwirtschaftlichen Potenzials sowie die generell eher niedrigen Biomasse-Potenziale. Diese begründen sich mit der relativ hohen Einwohnerdichte in Prien und damit mit niedrigen Anteilen land- und forstwirtschaftlicher Nutzflächen.

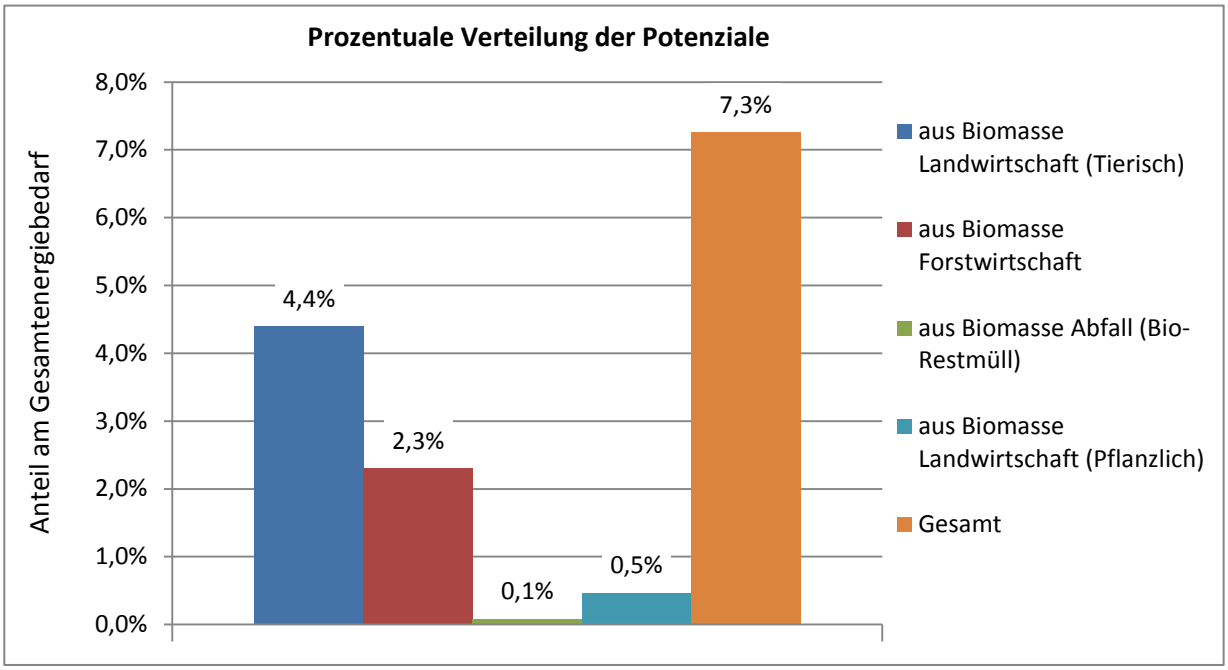


Abbildung 14: Anteil Biomassepotenzial am Gesamtenergiebedarf

Für das Gemeindegebiet ergibt sich unter den gegebenen Voraussetzungen das in Tabelle 22 dargestellte Potenzial biogener Energieträger:

Tabelle 22: Zusammenfassung Potenziale Biomasse

	LW tierisch	**LW pflanzlich**	**Forstwirt-schaft**	**Bio-müll**	**Biomasse gesamt**
absolut [MWh/a]	6.507	695	3.410	124	10.736
relativ zum gesamten Energiebedarf für Strom und Wärme [%]	4,4	0,5	2,3	0,1	7,3

4.3.2 Wasserkraft

Die Wasserkraft wird seit Jahrhunderten vom Menschen energetisch genutzt. Die entscheidenden Kriterien für die Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftanlagen sind dabei die Durchflussmenge und das Gefälle bzw. die Fallhöhe. Besondere Rücksicht muss bei der Gewinnung von Strom aus Wasserkraft jedoch auf die Ökologie, Erholungsflächen und den Hochwasserschutz genommen werden. Das Hochwasser im Juni 2013 hat gezeigt, welche zerstörerische Kraft Fließgewässer haben können. Durch moderne Kraftwerke und unter Berücksichtigung der standörtlichen Situation kann jedoch zusätzliche Energie aus der Wasserkraft gewonnen werden, ohne das Risiko extremer Hochwasser zu erhöhen.
In der Regel wird bei der Stromgewinnung durch Wasserkraft eine Gefällstufe ausgenutzt. Diese Gefällstufen werden durch Wehre häufig künstlich geschaffen. Durch die Erdanziehung beschleunigt sich im Gefälle das Wasser. Die dabei aufgenommene kinetische Energie wird an eine Turbine abgegeben und durch einen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Ein normales Laufwasserkraftwerk wandelt also die potenzielle Energie (Lageenergie) in elektrische Energie um. Die potenzielle Energie am Oberwasser eines Kraftwerks berechnet sich wie in Abbildung 15 dargestellt:

$$E_{pot} = m * g * h$$

m = Masse des Wassers

g = Erdbeschleunigung (9,81 m/s^2)

h = Höhendifferenz zwischen Ober- und Unterwasser

Abbildung 15: Berechnungsformel für die potenzielle Energie der Wasserkraft

Aufgrund der Konstanz der Erdbeschleunigung von 9,81 m/s^2, sind Masse und Höhendifferenz die entscheidenden Faktoren in einem Wasserkraftwerk. Die Masse ist bei annähernd gleichbleibender Dichte des Wassers ausschließlich vom Volumenstrom des Flusses abhängig. Je höher der Volumenstrom und das Gefälle, desto größer ist auch die Leistung und damit die erzeugbare Strommenge in einem Wasserkraftwerk. Die Umwandlung von potenzieller Energie in elektrische Energie geht jedoch mit einer Reihe an Verlusten einher. So geht in den Fallrohren ein kleiner Teil der Energie durch Reibung verloren. Außerdem kommt es zu Wirkungsgradverlusten in der Turbine und im Generator. Insgesamt können so etwa 90 % der Lageenergie vor einem Wehr in elektrische Energie umgewandelt werden.

Im Gemeindegebiet von Prien sind aktuell 10 Wasserkraftwerke an der Prien und am Mühlbach vorhanden. Die meisten hiervon Speisen der erzeugten Strom in das öffentliche Netz ein, einige dienen jedoch ausschließlich der Selbstversorgung. Vor allem am Mühlbach sind unter Umständen noch Standorte für neue Wasserkraftwerke denkbar. Die Waldorfschule hat diesbezüglich schon Überlegungen angestellt und verfolgt diese weiter. Auch am Standort des historischen Wasserrads ist unter Umständen der Betrieb eines wehrlosen Kraftwerkes möglich. Da zur genauen Bestimmung der Potenziale intensive Untersuchungen aller denkbaren Standorte nötig wären, wird im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes auf die numerische Angabe eines Wasserkraftpotenzials verzichtet. Dies kann auch damit begründet werden, dass neben dem technischen Potenzial noch zahlreiche weitere rechtliche und ökologische Rahmenbedingungen die Nutzung der Wasserkraft einschränken.
Dennoch gibt es möglicherweise Standorte mit ungenutzten Altrechten zur Wasserkraftnutzung in der Gemeinde. Diese Standorte könnten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie oder einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit genauer untersucht werden, da die Rechtsgrundlage hier eine Reaktivierung der Altrechte unter Umständen erleichtert (vgl. Beispiele im Maßnahmenkatalog). Solche Kleinkraftwerke können ökologisch verträglich gestaltet werden und bieten sich außerdem für die Umsetzung durch Bürgerenergiegesellschaften an. Mit moderner und effizienter Technik im Turbinenbereich ist unter Umständen an einzelnen Standorten eine Wiederaufnahme des Kraftwerksbetriebs wirtschaftlich wieder möglich und sinnvoll. Allerdings konnten weder bei Bürger- und Akteursveranstaltungen noch über eine Anfrage beim zuständigen Landratsamt Rosenheim Altrechte ermittelt werden. Die pauschale Aussage hierzu im Landratsamt war, dass an rentablen Standorten im Landkreis bereits Kraftwerke in Betrieb sind und Altrechte höchstens an unrentablen Standorten vorhanden sein könnten und daher nicht zentral erfasst werden. Hierbei bleibt zu bedenken, dass ein ehemals unrentabler Standort mit moderner Technik unter Umständen heutzutage wirtschaftlich nutzbar wäre. Sollten der Gemeinde künftig neue Informationen aus der Bevölkerung zu vorhandenen Altrechten zugetragen werden (z. B. an ehemalige Mühlen, Sägewerken oder Kraftwerken), wäre es denkbar, diese Standorte gezielt untersuchen zu lassen. Ein weiterer Ansatz ist die Sanierung bestehender Wasserkraftanlagen, da sich dadurch höhere Stromerträge realisieren lassen und zusätzlich eine höhere Einspeisevergütung möglich ist, sofern der Standort ökologisch aufgewertet wird. Unter diesen Voraussetzungen wird angenommen, dass sich in Prien noch mindestens zwei neue Kleinwasserkraftanlagen zu je 5 kW Leistung realisieren lassen. Das Erzeugungspotenzial dieser Anlagen liegt bei etwa 60 MWh/a.

4.3.3 Solarenergie

Die Sonnenenergie ist eine im menschlichen Maße unerschöpfliche Energiequelle. Pro Jahr treffen auf das Gemeindegebiet von Prien 23.000.000 MWh an solarer Strahlung. Das entspricht dem 156-fachen des Priener Energiebedarfs. Der allergrößte Teil dieser Energie ist jedoch nicht nutzbar, da die Strahlung auch auf Waldflächen, landwirtschaftliche Flächen, Straßen oder Wasseroberflächen trifft. Zudem ist die Umwandlung von Strahlungsenergie in Wärme oder elektrische Energie immer mit Verlusten verbunden. Eine handelsübliche Photovoltaikanlage erreicht heutzutage einen Systemwirkungsgrad von etwa 13-15 %. Thermische Solarkollektoren hingegen wandeln etwa ein Drittel der Strahlungsenergie in Wärme um. Zusätzlich fallen jedoch noch Systemverluste in geringem Ausmaß an. Daneben hängt das Potenzial noch von den verfügbaren und brauchbaren Flächen zur Installation von PV- oder solarthermischen Kollektoren ab. Die Methode zur Abschätzung des relevanten Potenzials beider Formen der Solarenergienutzung wird in den folgenden Kapiteln beschrieben und die resultierenden Ergebnisse dargestellt. Generell muss bei dieser Energieform berücksichtigt werden, dass die Auswertungen und Analysen rein bilanzieller Natur sind. Das geläufige Problem, dass Solarenergie nicht zwingend dann anfällt, wenn der Energiebedarf gerade vorhanden ist, kann im Zuge einer solchen Studie nicht berücksichtigt werden. Ansätze zur Abmilderung dieses Dilemmas, wie Stromspeicher, Langzeitwärmespeicher etc. sind Gegenstand der aktuellen Forschung und werden in zahlreichen Pilotprojekten bereits eingesetzt. Entsprechende Möglichkeiten werden auch im Maßnahmenkatalog erläutert. Im Folgenden werden nun die Potenziale für Solarthermie und Photovoltaik analysiert und den jeweiligen Wärme- und Stromverbräuchen gegenübergestellt. Die dabei verwendeten unterschiedlichen Erhebungs- und Bilanzierungsansätze werden zuletzt übersichtlich zusammengefasst und gegenübergestellt.

Solarthermie

Zur Berechnung des Solarthermiepotenzials wurden alle Dachflächen mit südlicher Exposition genauer betrachtet. Davon wurden pauschal 50 % aufgrund von Verschattung, Denkmalschutz und anderen Ausschlussmöglichkeiten abgezogen. Ost– und Westdachflächen wurden nicht berücksichtigt, da der Ertrag von Solarthermieanlagen hier erheblich abnimmt. Die bereits erzeugte Wärme bestehender solarthermischer Anlagen (vgl. Kapitel 3.2.2) wurde vom Zubaupotenzial ebenfalls abgezogen. Im gesamten Gemeindegebiet könnten durch das nicht erschöpfte Solarthermiepotenzial auf Süddächern jährlich 35.650 MWh an Wärme gewonnen werden. Das entspricht 34 % des gesamten Wärmebedarfs. Allerdings fällt der größte Teil des Wärmebedarfs im Winter an, wenn die Solarthermieanlagen aufgrund von Schneebedeckung und niedrigem Sonnenstand die wenigste Wärme erzeugen. Außerdem werden Solarthermieanlagen bislang vorwiegend zur Warmwassererzeugung eingesetzt (ca. 15 % des Wärmebedarfs sind auf die Bereitstellung von Warmwasser zurückzuführen). Der gesamte Warmwasserbedarf Priens kann somit theoretisch durch Solarthermie abgedeckt werden. Um das restliche Potenzial zu nutzen, muss die solarthermische Anlage auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden, was einen deutlich höheren technischen Aufwand vor allem bei der Dimensionierung des Pufferspeichers und damit hohe finanzielle Aufwendungen nach sich zieht. Die größte Herausforderung liegt also bei der technischen Umsetzung zur Lösung des Dilemmas der antizyklischen Phasen von Wärmebereitstellung (Sommer) und Wärmebedarf (Winter). Einige Ansätze zur Lösung dieses Problems werden konkret im Maßnahmenkatalog (siehe Kapitel 5) erläutert.

Abbildung 16 zeigt das bilanzielle Solarthermiepotenzial und die Erzeugung der bisherigen Solarthermieanlagen im Verhältnis zum Gesamtwärmebedarf.

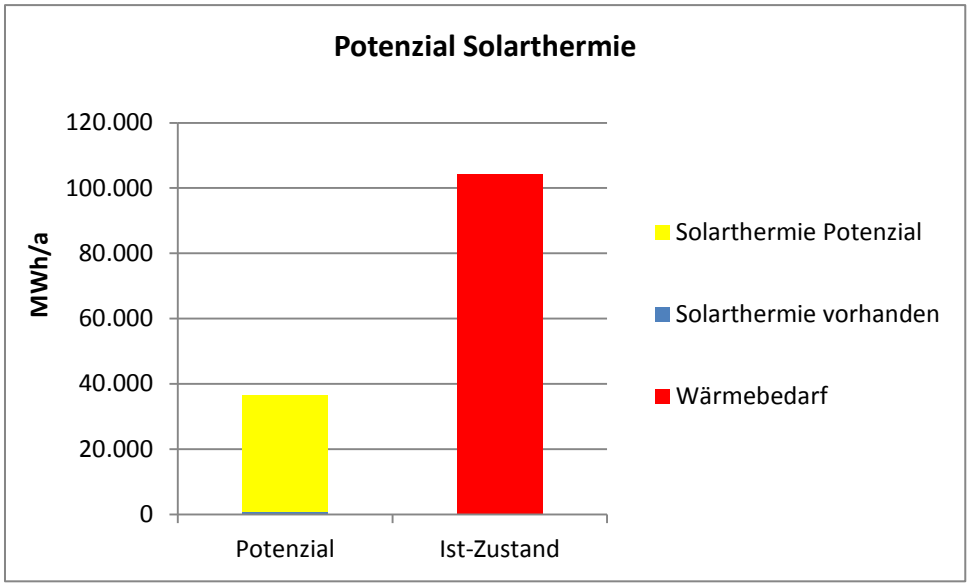


Abbildung 16: Solarthermiepotenzial vs. Gesamtwärmebedarf in Prien

Photovoltaik

Die Ermittlung der verfügbaren Dachflächen zur solaren Stromerzeugung erfolgt analog zur Vorgehensweise bei der Solarthermie. Hierbei werden in einem ersten Berechnungsansatz ausschließlich Ost- und Westdachflächen berücksichtigt, da die PV im Vergleich zur Solarthermie nicht so stark auf Südexposition angewiesen ist. Somit lässt dieses Potenzial die geeigneten Südflächen für solarthermische Anlagen frei. Außerdem hat eine Ost-West-Ausrichtung von PV-Anlagen den Vorteil, dass von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang Strom gewonnen werden kann. Somit entspricht dieses Erzeugungsprofil dem Verbrauchslastgang wesentlich besser als nach Süden gerichtete Photovoltaikanlagen, auch wenn bei dieser Ausrichtung die Erträge etwas höher ausfallen.

In einer zweiten Betrachtungsweise werden alle geeigneten Süd,- Ost- und Westflächen für die Belegung mit PV-Modulen verwendet. In beiden Fällen gilt wiederum, dass 50 % der rechnerisch vorhandenen Flächen als ungeeignet abgezogen werden und außerdem der bisher erzeugte PV-Strom vom errechneten Potenzial subtrahiert wird.

Werden lediglich die Ost- und Westdächer betrachtet, so können pro Jahr etwa 19.980 MWh Strom gewonnen werden. Bei der Belegung von Süd-, West- und Ostflächen mit PV-Modulen ergibt sich hingegen ein rechnerischer Stromertrag von 32.830 MWh/a. Die bilanziellen Anteile dieses Potenzials am Strombedarf werden in Abbildung 17 dargestellt.

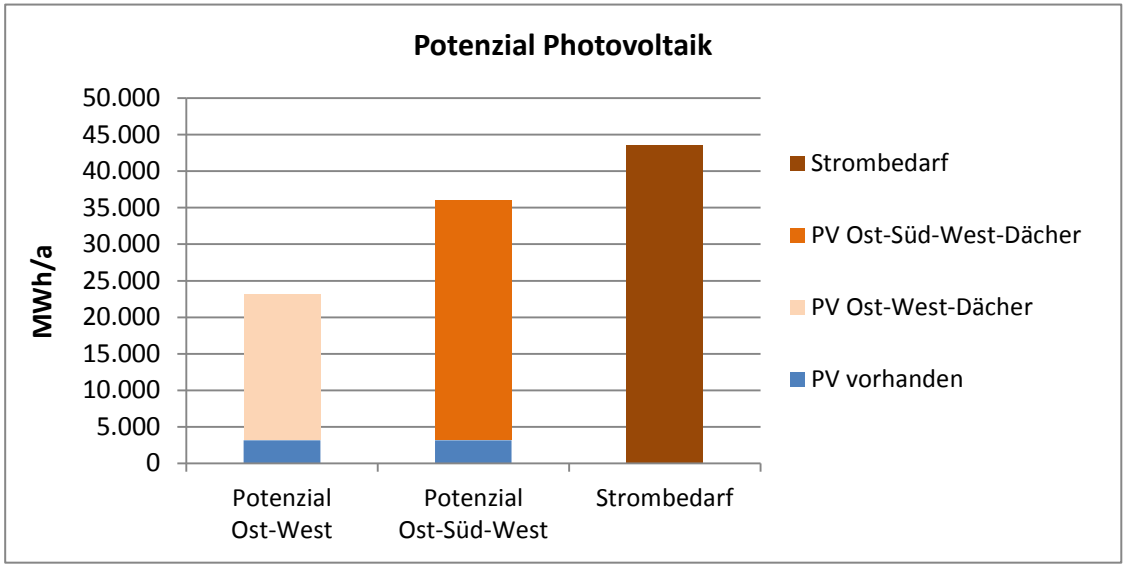


Abbildung 17: PV-Potenzial auf Dachflächen in Prien

Das Photovoltaikpotenzial liegt selbst bei Nutzung aller drei relevanten Dachexpositionen noch unterhalb des aktuellen Strombedarfs. Der Deckungsanteil beträgt 75,4 %, wobei die aktuellen Anlagen hier noch nicht mit eingerechnet sind. Zusammen mit dem aktuell erzeugten PV-Strom erhält man einen Deckungsbetrag von rund 82,6 %. Nutzt man hingegen die Süddachflächen der Dächer für solarthermische Anlagen und belegt ausschließlich Ost- und Westflächen mit PV-Modulen, ergibt sich ein PV-Potenzial, mit dem 45,9 % des aktuellen Strombedarfs gedeckt werden können. Zusammen mit dem bereits in Prien erzeugten PV-Strom erreicht man schließlich einen Deckungsbeitrag von insgesamt 53,1 %.

Zudem kann das Potenzial einer möglichen PV-Freiflächenanlage berücksichtigt werden. Ein denkbarer Standort hierfür wäre das Gelände der ehemaligen Deponie bei Urschalling. (vgl. Maßnahmenkatalog in Kapitel 5) Auf solchen Konversionsflächen, zu denen beispielsweise auch ehemalige Kiesgruben oder Randstreifen entlang von Bahnlinien und Autobahnen zählen, werden PV-Freiflächenanlagen noch stärker gefördert, da die Nutzung von Konversionsflächen bereits durch die vorherige Flächenverwendung eingeschränkt ist. Zählt man das Erzeugungspotenzial dieser ca. 3 ha großen Anlage mit einer Leistung von rund 1.500 kW_{Peak} bzw. einer Stromerzeugung von 1.470 MWh/a hinzu, so ergeben sich je nach Berechnungsansatz folgende Deckungsbeträge für Photovoltaik und Solarthermie (Tabelle 23). Die Tabelle zeigt ausschließlich die noch freien Potenziale. Zuletzt sei nochmals erwähnt, dass diese technischen Potenziale bilanzieller Natur sind und beispielsweise nicht berücksichtigen, ob Bedarf und Erzeugung gleichzeitig anfallen oder zeitversetzt.

Tabelle 23: Zubau-Potenziale der Solarenergie in Prien in Abhängigkeit von den Berechnungsvarianten

		Anteile am Energiebedarf [%]		
		Strom	**Wärme**	**Gesamt**
PV: Ost-West-Dächer, keine Freifläche **Solarthermie:** Süd-Dächer	PV	45,9		37,6
	Solarthermie		34,2	
PV: Ost-West-Dächer und Freifläche **Solarthermie:** Süd-Dächer	PV	49,3		38,6
	Solarthermie		34,2	
PV: alle Dach- und Freifläche **Solarthermie:** keine Flächen	PV	78,8		23,2
	Solarthermie		0	

4.3.4 Windenergie

Das dominierende Hauptkriterium für einen geeigneten Standort von Windenergieanlagen (WEA) ist die vorherrschende Windgeschwindigkeit. Sie geht mit der dritten Potenz in die zu gewinnende Energie ein. Bei einer Verdoppelung der Windgeschwindigkeit verachtfacht sich somit der Stromertrag (siehe Formel in Abbildung 18):

$$E_{wind} = \frac{1}{2} * \rho * S * v^3 * c_p * t$$

ρ = Luftdichte

S = Vom Rotor überstrichene Fläche

v = Windgeschwindigkeit

c_p = Leistungsbeiwert; max. 59,3 %

t = Zeit

Abbildung 18: Formel für aus dem Wind gewinnbare Energie

Diese naturwissenschaftlich-technischen Rahmenbedingungen gelten sowohl für große WEA mit Nabenhöhen über 140 m als auch für so genannte Kleinwindenergieanlagen (KWEA). Letztere sind 10 – 50 m hoch und weisen geringere Leistungszahlen und damit auch geringere Ertragspotenziale auf. Es ist also in beiden Fällen entscheidend, einen Standort mit hohen, konstanten Windgeschwindigkeiten auszuwählen. Die Potenzialanalyse der Windenergie fußt auf dem bayerischen Windatlas, dessen Datengrundlage räumliche Interpolationen von Windmessdaten unter Berücksichtigung der Orographie (Relief) und weiterer naturräumlicher Bedingungen sind. Die Unsicherheiten dieser Daten wachsen daher einerseits mit zunehmendem Abstand zu den Messpunkten und andererseits mit der Heterogenität der Oberflächenbedingungen. Daher ist es durchaus möglich, dass es lokal gut geeignete Standorte gibt, die im Windatlas nicht als solche gekennzeichnet sind. Grundsätzlich kann jedoch festgehalten werden, dass tendenziell die Windgeschwindigkeit mit Zunahme der Höhenlage steigt. In den höheren Gemeindebereichen sind daher größere Windgeschwindigkeiten zu erwarten.

Neben den natürlichen Rahmenbedingungen sind die rechtlichen Vorgaben für eventuelle Windenergieanlagen zu beachten. Für Großwindenergieanlagen sind nach dem aktuellen Regionalplan keine Vorrangflächen im Gemeindegebiet ausgewiesen, da die Region vor allem aus touristischen Gründen von raumwirksamen WEA freigehalten werden soll und vorgegebene Abstände zur Bebauung einzuhalten sind. Dennoch wird im Folgenden das technische Potenzial betrachtet, da sich die rechtliche Lage und die Vorrangflächen in Zukunft durchaus ändern könnten. Kleinwindenergieanlagen dürfen bis zu einer Nabenhöhe von 10 Metern verfahrensfrei installiert werden, zwischen 10 und 50 m Höhe besteht eine bauaufsichtliche Genehmigungspflicht. Ab 50 m Gesamthöhe handelt es sich um eine raumbedeutsame Windkraftanlage, d.h. es besteht eine immissionsschutzrechtliche Genehmigungspflicht (4. BImschV).

Potenzial von Kleinwindenergieanlagen (KWEA)

Bezüglich des technischen Potenzials bildet Abbildung 19 die Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe ab. In der Regel stellt eine untere Schwelle von 2,5 m/s Windgeschwindigkeit das absolute Minimum für einen wirtschaftlich sinnvollen Betrieb von Kleinwindkraftanlagen dar. Diese Geschwindigkeiten werden laut Windatlas in Prien nirgends erreicht.

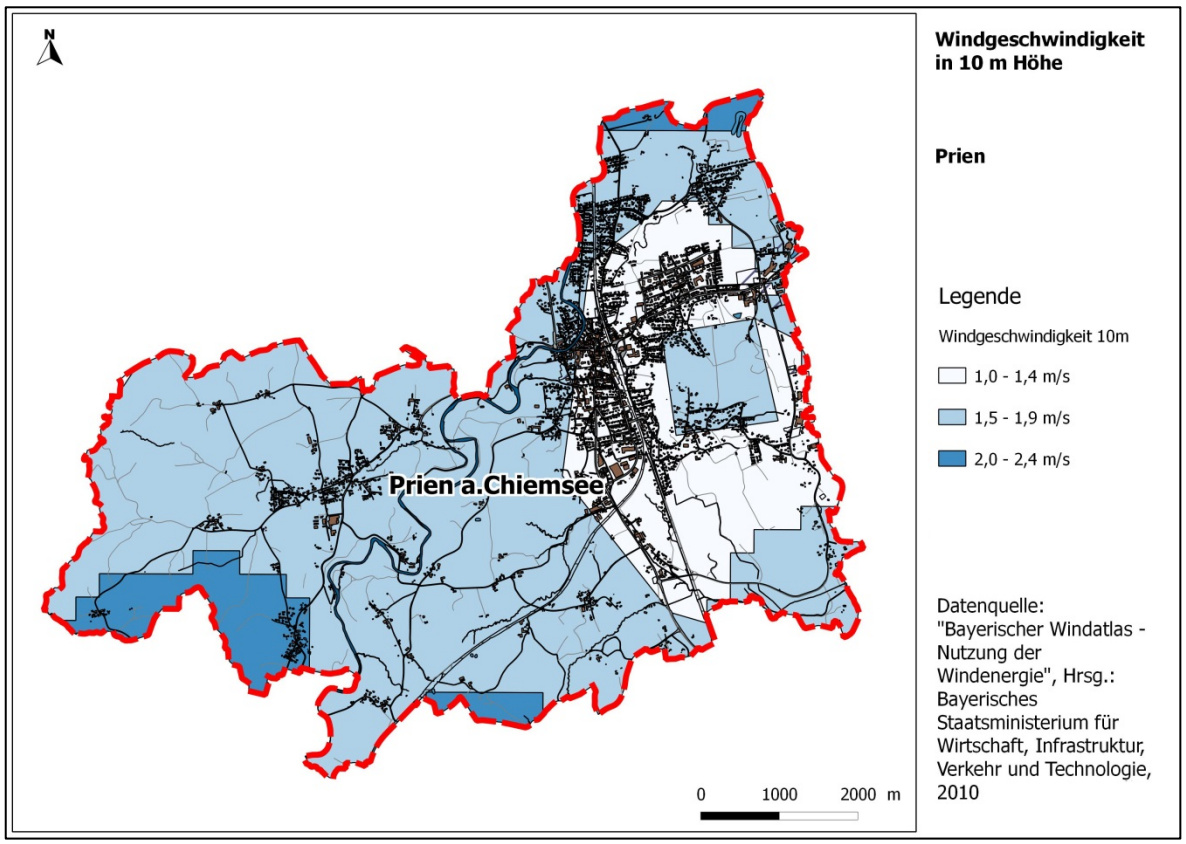


Abbildung 19: Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe

Weiterhin ist ein wirtschaftlicher Betrieb nur dann möglich, wenn eine möglichst große Menge des erzeugten Stromes selbst genutzt wird. Eine Kilowattstunde selbst genutzten Windstroms spart eine Kilowattstunde eingekauften Strom zum Preis von etwa 25 Ct/kWh ein. Die aktuelle 20 Jahre garantierte EEG-Einspeisevergütung für Kleinwindenergieanlagen beträgt lediglich 8,80 Ct/kWh. Die Einspeisevergütung bezieht sich auf eine Inbetriebnahme im Jahr 2013. Pro Jahr späterer Inbetriebnahme sinkt die Einspeisevergütung um 1,5 %, wobei die geplanten Änderungen im EEG hier noch nicht berücksichtigt sind. Aktuell ist also der Ertrag pro selbstverbrauchter Kilowattsunde aus einer Kleinwindenergieanlage um 16,4 Ct/kWh höher als bei einer Einspeisung ins Netz.

Wirtschaftlich sinnvoll können Kleinwindkraftanlagen also nur dort betrieben werden, wo sowohl ausreichende Windgeschwindigkeiten als auch möglichst große Verbraucher in unmittelbarer Reichweite zu finden sind. Abbildung 19 zur Folge sind keine potenziellen Standorte für KWEA in Prien vorhanden. Um jedoch wirklich belastbare Aussagen über geeignete Standorte zu treffen, müssen vor Ort Windmessungen durchgeführt werden. Energiewirtschaftlich gesehen werden KWEA in der nahen Zukunft sicher keine tragende Rolle in Prien spielen, da der mögliche Ertrag einer 10 kW Anlage bei realistischen 1.200 Volllaststunden 12.000 kWh beträgt. Somit liegt der Ertrag im Bereich mittlerer privater PV-Anlagen, allerdings bei gegenwärtig höheren Kosten und geringeren Einspeisevergütungen. Entscheidend ist es außerdem, unter den am Markt verfügbaren

Typen so genannte Schwachwindanlagen auszuwählen. Diese erzeugen bereits bei geringen Windgeschwindigkeiten Strom, wohingegen die Anlaufgeschwindigkeit bei anderen KWEA häufig bei 3 m/s und höher liegt. Nichtsdestotrotz ist an geeigneten Standorten ein wirtschaftlicher Betrieb durchaus möglich. Daneben können KWEA auch die generelle gesellschaftliche Akzeptanz der Windkraft fördern.

Potenzial von Großwindenergieanlagen (WEA)

Abbildung 20 stellt Gebiete dar, in denen die mittlere Windgeschwindigkeit in 140 Meter Höhe laut bayerischem Windatlas mindestens 5 m/s beträgt, was dem absoluten Minimum für einen wirtschaftlichen Betrieb von Großwindenergieanlagen entspricht. Dabei zeigt sich, dass in Prien praktisch alle Gebiete das technische Potenzial für WEA aufweisen, jedoch mit Geschwindigkeiten von maximal 6 m/s nicht zu den wirtschaftlich attraktivsten Standorten zählen. Allerdings wird dieses natürliche Potenzial durch rechtliche Vorgaben hinsichtlich der Abstände zur Wohnbebauung begrenzt.

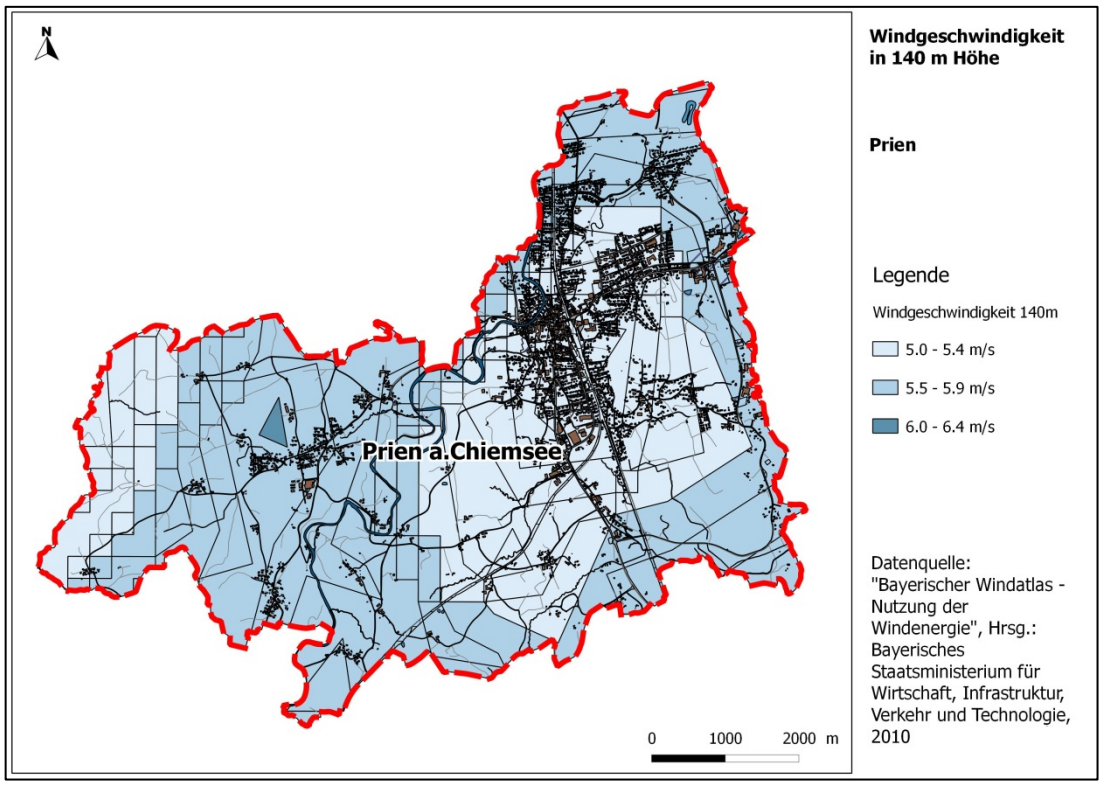


Abbildung 20: Windgeschwindigkeit in 140 m Höhe

Eine einzige Großwindkraftanlage mit 2,4 MW installierter Leistung liefert bei realistischen 1.700 Volllaststunden einen Ertrag von 4.080 MWh/a. Das entspricht 9,4 % des gesamten Strombedarfs in Prien. Damit wären knapp 10 solcher Großwindkraftanlagen nötig, um den Stromverbrauch in Prien vollständig über vor Ort erzeugten erneuerbaren Strom abzudecken.

Für eine tatsächliche Potenzialabschätzung und Wirtschaftlichkeitsberechnung sind detaillierte und längere Messungen in der entsprechenden Höhe nötig. Aufgrund der ungünstigen rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich der Abstandsflächen verläuft der Ausbau von WEA in Bayern derzeit sehr schleppend. Diese Tatsache und die niedrigen Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe haben zur Folge, dass im diesem Konzept kein Windkraftpotenzial für Prien ausgewiesen wird.

4.3.5 Geothermie

Oberflächennahe Geothermie

Prinzipiell wird bei der Geothermie zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden. Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die Wärme der obersten Erdschicht auf niedrigem Temperaturniveau, die über Sonden oder Erdwärmekollektoren auf ein Arbeitsmedium übertragen und dann mittels Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gehoben wird. Geeignet ist diese Art der Wärmeversorgung vor allem für Gebäude mit Niedertemperaturheizungen, wie z. B. Fußbodenheizungen. Diese Technologie wird bereits in zahlreichen Neubauten angewendet. Eine wichtige Kennzahl für Erdwärmepumpen ist die Leistungszahl oder der Coefficient of Performance (COP). Der COP gibt das Verhältnis von der abgegebenen Wärmeleistung P_w zur eingesetzten elektrischen Leistung P_{el} an. Bei einer Erdwärmepumpe mit einem COP von 4 kommt somit nur ein Viertel der abgegebenen Wärme aus dem eingesetzten Wärmepumpenstrom, drei Viertel kommen aus der Erdwärme. Gegenüber einer Stromheizung ist eine Wärmepumpe mit einem COP von 4 somit viermal so effizient. Wird der durchschnittliche spezifische CO_2-Emissionsfaktor des Stroms in Prien von 624 g/kWh als Berechnungsgrundlage verwendet, so hat eine Wärmepumpe mit einem COP von 4 einen spezifischen CO_2-Ausstoß von 156 g/kWh. Damit sind Wärmepumpen deutlich klimaverträglicher als Heizöl- oder Flüssiggasheizungen. Sinkt der COP jedoch an ungeeigneten Standorten oder bei mangelhafter Auslegung der Anlage unter 3,1 so sind Gasheizungen den Wärmepumpen emissionstechnisch bereits überlegen. Eine Ausnahme bildet der Bezug von reinem Grünstrom durch den Betreiber der Wärmepumpenanlage. Dieser Strom-Mix kann als annähernd CO_2-neutral betrachtet werden und somit verursacht die Wärmeerzeugung durch die Wärmepumpe kaum Emissionen im Betrieb. Unabhängig davon sollte vor der Installation von Erdwärmepumpen immer überprüft werden, ob Grundwasseranschluss, ausreichend hohe Temperaturniveaus bzw. ausreichende Leitfähigkeiten des Bodens vorhanden sind, um einen entsprechend hohen COP zu erreichen.

Aufgrund der beschriebenen Problematik ist nicht jedes Grundstück bzw. Gebäude für oberflächennahe Geothermie geeignet. Aus gewässerschutzrechtlichen Gründen ist Wärmeförderung mittels Erdwärmesonden häufig sogar verboten. In den meisten Fällen ist eine Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde erforderlich. Die folgende Karte des Energie-Atlas Bayern (Abbildung 21) zeigt die Gegebenheiten in Prien hinsichtlich des Potenzials für Erdwärmesonden und der bereits installierten Erdwärmepumpen.

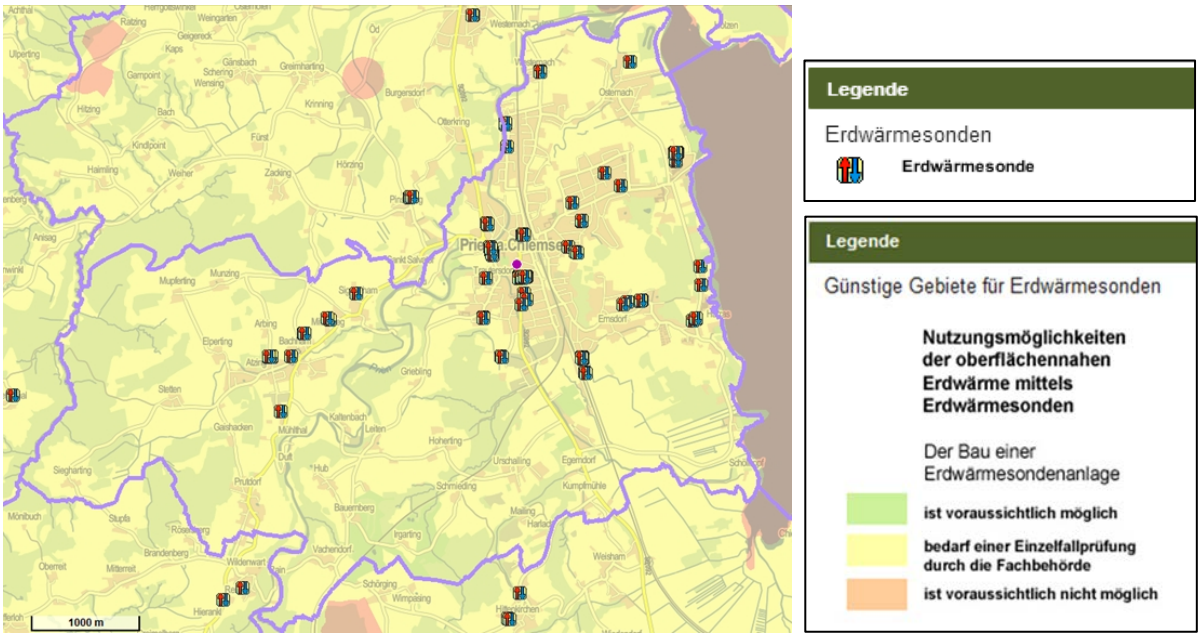


Abbildung 21: Mögliche Gebiete für Erdwärmesonden in Prien (Quelle: EnergieAtlas Bayern)

Abbildung 21 zeigt, dass überall in Prien eine Einzelfallprüfung erforderlich ist. Vor allem für Neubaugebiete in den „Ballungsräumen" von Prien sind Erdwärmesonden eine ökologische und meist auch wirtschaftliche Alternative zu konventionellen Heizungen oder zur Nahwärmeversorgung. Speziell bei Neubausiedlungen mit hohen Dämmstandards und entsprechend geringen Wärmeverbrauchswerten stößt die Rentabilität von Nahwärmeleitungen häufig an ihre Grenzen. Hier bieten sich Erdwärmepumpen z. B. in Kombination mit solarthermischen Kollektoren an. Als Grundlage der Potenzial-Berechnung dient eine konservative Einschätzung, in der 5 % des Wärmebedarfs der Gemeinde durch oberflächennahe Geothermie realisierbar sind. Damit beziffert sich das realistisch erschließbare Potenzial auf ca. 5.200 MWh/a.

Tiefengeothermie

Im Gegensatz zur oberflächennahen Geothermie nutzt die Tiefengeothermie die hydrothermalen Aquifere in mehreren Tausend Metern Tiefe. Durch mindestens eine Förder- und eine Reinjektionsbohrung wird warmes Wasser aus der Tiefe nach oben gefördert, die Wärme über Wärmetauscher abgegeben und anschließend wieder ins Erdreich zurückgepresst. Die gewonnene Wärme wird dann in ein Nah- oder Fernwärmenetz eingespeist. Ist das Temperaturniveau des Wassers ausreichend hoch (ca. 120°C) kann damit auch Strom erzeugt werden. Die Stromerzeugung aus Tiefengeothermie hat gegenüber vielen anderen erneuerbaren Stromerzeugungsarten den Vorteil, dass sie grundlastfähig ist. Abbildung 22 gibt Aufschluss darüber, wo aus geologischen Gründen in Prien tiefengeothermische Stromerzeugung theoretisch möglich ist bzw. an welchen Stellen eine dezidierte Exploration der möglichen Aquifere Sinn machen könnte. Es wird deutlich, dass tiefengeothermische Stromerzeugung und Wärmeversorgung aus geologischer Sicht im kompletten Gemeindegebiet möglich sein könnte. Daher wurde bereits auch ein so genanntes Claim um Prien abgesteckt und somit eine „Aufsuchungs-Erlaubnis" für Geothermie erworben.

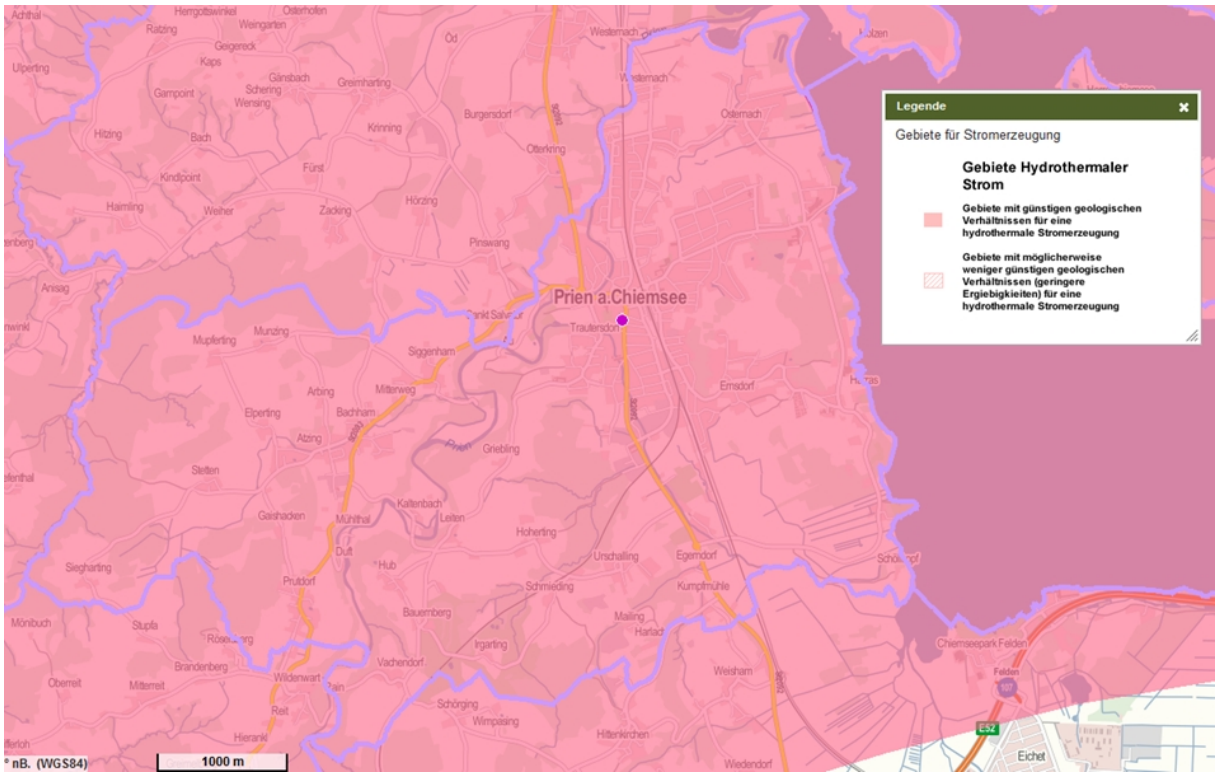


Abbildung 22: Geeignete Gebiete für tiefengeothermische Stromerzeugung (Quelle: EnergieAtlas Bayern)

Die wärmeführende Schichten (Heißwasser-Aquifere) liegen – sofern vorhanden – in dieser Region in bohrtechnisch erschließbaren Tiefen. Jedoch müssten, bevor Probebohrungen durchgeführt werden können, kostspielige seismische Untersuchungen erfolgen. Insgesamt ist das nötige Investment für Tiefengeothermie sehr hoch und mit großem Risiko negativer Bohrungsergebnisse behaftet. Außerdem sollte ein Mindestwärmebedarf bei vergleichsweise hoher Wärmebedarfsdichte vorhanden sein, um über den Wärmeverkauf die hohen Kosten der Exploration und Installation zu decken. Dies könnte im Zentrum von Prien und unter Berücksichtigung von Gewerbe der Fall sein, sofern ausreichend hohe Anschlussquoten vor allem von Großverbrauchern erreicht werden. Da im Zuge dieser Studie keine genaueren Angaben zu möglichen Aquiferen gemacht werden können, wird an dieser Stelle auf die Angabe eines Tiefengeothermie-Potenzials in MWh oder anteilig am Gesamtenergiebedarf verzichtet. Weitergehenden Analysen müssen zusammen mit dafür spezialisierten Ingenieurbüros und möglichen Investoren durchgeführt werden, um eine halbwegs verlässliche Schätzung des Potenzials zu erhalten.

Eine weitere Option zur Nutzung der Tiefengeothermie ist die Einbringung von Tiefen Erdwärmesonden. Dabei werden diese Sonden bis zu 3 km tief in das Erdreich eingebracht und fördern Wärme an die Oberfläche, welche mit Hilfe von hocheffizienten Wärmepumpen auf die nötige Vorlauftemperatur für Heizanlagen gebracht wird, ggf. unterstützt durch BHKWs o.ä.. Der Vorteil dieser Technik liegt darin, dass hier keine Heißwasser-Aquifere benötigt werden und damit das Fündigkeitsrisiko bei null liegt. Allerdings ist die erschließbare Leistung hier begrenzt auf 300 – 600 kW, so dass sich diese Technik eher für einzelne Großverbraucher oder als Wärmequelle in kleinen Nahwärmenetzen eignet.

4.3.6 Sonstige Potenziale

Abwasser-Wärme

Die Wärmeenergie des Abwassers im Kanal kann gegebenenfalls zur Beheizung von Gebäuden eingesetzt werden. Dabei wird die Abwasser-Wärme über eine Wärmepumpe auf das nötige Heiztemperaturniveau gebracht. Zentrale Voraussetzungen zur Wirtschaftlichkeit solcher Systeme sind ausreichende Abwasser-Abflussmengen und –Temperaturen, eine Kanalbreite von mindestens 80 cm, ein gerader Kanalabschnitt sowie die Nähe zur versorgten Bebauung (vgl. Bundesverband WärmePumpe 2005). Idealerweise handelt es sich bei diesen Gebäuden um größere Wohn-, Verwaltungs- oder Gewerbegebäude mit Niedertemperaturheizung. Daneben muss berücksichtigt werden, dass das Abwasser nicht zu weit abgekühlt wird, um die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht zu beeinflussen. Dies gilt in Prien im besonderen Maße, da die Gemeinde an die Chiemsee-Ringkanalisation angeschlossen ist und der zugehörige Abwasserzweckverband daher immer in Planungen zur Abwasser-Wärmenutzung einzubeziehen ist. Daher werden auch keine Erzeugungspotenziale im Rahmen dieser Studie angegeben, auch wenn durchaus die Möglichkeit besteht, diese Energieform zu nutzen. Ein Praxisbeispiel zum Einsatz dieser Technik ist in Straubing vor wenigen Jahren als gefördertes Forschungsprojekt in Betrieb gegangen, aber auch zahlreiche weitere Städte und Gemeinden bedienen sich dieser Technik (vgl. Bundesverband WärmePumpe 2005).

4.3.7 Gesamtes Erzeugungspotenzial in Prien

Die Zusammenstellung der Potenziale aus regenerativen Energiequellen ergibt sich aus den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, die in den Kapiteln 4.3.1 bis 4.3.6 vorgegeben und erläutert wurden (vgl. Tabelle 24). Die Potenziale der Windkraft, der Tiefengeothermie sowie der Abwasser-Wärme wurden wie beschrieben nicht numerisch beziffert und fließen daher nicht in die folgende Zusammenstellung ein. Im Bereich der Wasserkraft wurden lediglich zwei Kleinstwasserkraftanlagen prognostiziert, auch hier können sich künftig noch neue Standorte ergeben. Genauere Angaben sind allerdings nur über Detailstudien möglich. Bei der Solarenergie wurde Solarthermie auf Süddächern, PV-Anlagen auf Ost- und Westdächern sowie die mögliche Freiflächenanlage auf der ehemaligen Deponie berücksichtigt.

Tabelle 24: Zusammenfassung erschließbarer erneuerbarer Energieerzeugungspotenziale

	Biomasse	**Solarenergie**	**Wasserkraft**	**Geothermie**	**Gesamt**
Erzeugungspotenzial [MWh/a]	10.736	57.111	60	5.200	73.107
Anteil am Gesamt-Energiebedarf Strom und Wärme[%]	7,3	38,6	>0,1	3,5	49,5

Aktuell deckt Prien seinen Energiebedarf zu 6,3 % durch heimische, erneuerbare Energien. 49,5 % des aktuellen Verbrauchs können zusätzlich noch durch nicht erschöpfte Potenziale abgedeckt werden. Somit kann Prien theoretisch seinen Gesamtbedarf an Wärme und Strom bilanziell zu 55,8 % aus erneuerbarer Energie decken, wobei die Energieneutralität im Strombereich leichter zu realisieren ist als im Wärmebereich. Diese Angaben beziehen sich auf die derzeitigen technischen Möglichkeiten, lassen jedoch einige wichtige erneuerbare Energiequellen wie Windkraft oder Tiefengeothermie außen vor. Neben den Solarpotenzialen, welche vor allem durch die Priener BürgerInnen umzusetzen werden müssten und sich dabei auf zahlreiche Einzelanlagen verteilen, kommt der Nutzung der Biomasse eine entscheidende Rolle zu. Dies wird in Tabelle 24 deutlich, da rund 11.000 MWh/a Erzeugungspotenzial allein durch die Nutzung der noch freien Holzpotenziale sowie der tierischen Reststoffe abgedeckt werden können. Dennoch soll auch abschließend nochmals betont werden, dass es sich bei den angegeben Werten um größtenteils technische Potenziale handelt, deren Nutzung noch von zahlreichen weiteren Einflussfaktoren abhängt. Hierbei sind unbedingt auch Fragen der Sozialverträglichkeit, des Naturschutzes, des Tourismus usw. mit zu berücksichtigen. Werden zusätzlich zur erneuerbaren Erzeugung die wichtigen Einspar- und Effizienzmaßnahmen umgesetzt, verbessert sich die Aussicht, das Ziel „energieneutrales Prien“ (mit der Ausnahme Verkehr) tatsächlich zu erreichen.

5. Maßnahmenkatalog

In diesem zentralen Abschnitt des Klimaschutzkonzeptes werden Maßnahmen vorgestellt, die in Prien zum Gelingen der Energiewende beitragen sollen.

5.1 Akteursbeteiligung bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs

Die Maßnahmen entwickeln sich aus den bereits vorgestellten Energieverbrauchszahlen und den vorhandenen Potenzialen sowie den Ideen der Bürger und Akteure aus den öffentlichen Veranstaltungen.

Auf einer Präsentation zum Konzept-Zwischenstand in öffentlichen Sitzungen des Marktgemeinderats wurde eine intensive Diskussion zum weiteren Vorgehen, zur Konzeptausgestaltung und zu konkreten Maßnahmen geführt. Daneben fanden mehrere Projektbesprechungen mit dem Bürgermeister und der Verwaltung statt. Die Entscheidungsträger waren somit kontinuierlich am Entstehungsprozess beteiligt.

Wichtige, in Prien tätige Akteure, wie Gemeindeverwaltung, Großverbraucher, Kaminkehrer, Landwirte, Betreiber von Stromerzeugungsanlagen, Gewerbebetriebe, Netzbetreiber oder Bürgergruppen, wurden zudem direkt kontaktiert und bei der Ausgestaltung des Konzeptes und der Maßnahmen einbezogen. So konnte gewährleistet werden, dass ortsbezogene und praxisrelevante Informationen und Vorschläge direkten Einfluss auf die Ausarbeitungen nehmen.

Daneben wurde die Öffentlichkeit über mehrere Presseartikel informiert und darüber hinaus in einer gut besuchten Bürgerbeteiligungsveranstaltung direkt in die Maßnahmenentwicklung eingebunden. Bei dieser Veranstaltung zeigte sich das breite Spektrum an Interessen, Ideen und Vorschlägen zum Thema Klimaschutz. Alle Vorschläge wurden intensiv geprüft und größtenteils in den Maßnahmenkatalog mit aufgenommen. Besonders erfreulich war die rege Kontaktaufnahme durch zahlreiche Bürgerinnen und Bürger, entweder per Telefon oder über Besuche im ecb-Büro. Zahlreiche Anregungen und Maßnahmenvorschläge wurden auf diese Weise entwickelt und in das Konzept mit einbezogen. Auch hier zeigte sich das intensive Engagement der Priener, was die Entwicklung ihrer Gemeinde im Hinblick auf Energiewende und Klimaschutz angeht.

5.2 Struktur des Maßnahmenkatalogs

Jede vorgestellte Maßnahme wird im Folgenden übersichtlich in Form von Steckbriefen dargestellt und erläutert, wobei jeweils zentrale Fragestellungen wie Zielsetzung, Ausgestaltung, Wirksamkeit, Akteure, Finanzielles, Ablauf, usw. beantwortet werden. Gegliedert ist dieser Abschnitt dabei in drei thematische Bereiche, welche in den Steckbriefen durch die hier aufgeführten Piktogramme gekennzeichnet sind:

Maßnahmen Energieeffizienz & Einsparungen

Maßnahmen Erneuerbare Energien

Maßnahmen Öffentlichkeit & Sonstiges

Innerhalb eines jeden Bereichs werden zuerst diejenigen zentralen Maßnahmen vorgestellt, welche bei der Umsetzung die höchste Priorität genießen sollten (Umsetzbarkeit, Einfluss auf Energieneutralität, …). Um diese Bewertung zu konkretisieren, erfolgt anschließend eine gutachterliche Priorisierung und Strukturierung der Maßnahmen. Dieses individuell auf die Bedürfnisse in Prien abgestimmte Maßnahmenpaket soll helfen, die Maßnahmenumsetzung zu strukturieren, zentrale Anforderungen prioritär anzugehen und so die Grundlagen für eine langfristige Beschäftigung mit dem Thema Energiewende zu legen. Tabelle 25 listet vorab alle ausgearbeiteten Maßnahmen der einzelnen Bereiche in der Reihenfolge der Ausführungen übersichtlich auf:

Tabelle 25: Übersicht der Maßnahmenvorschläge

Energieeffizienz & Einsparungen	
1.1	Umwälzpumpentausch und hydraulischer Abgleich
1.2	Austausch alter Ölheizungen
1.3	Effizienzsteigerung Prienavera
1.4	Effizienzsteigerung bei der Beleuchtungstechnologie
1.5	Nutzung von BHKW in Mehrfamilienhäusern und Geschosswohnungsbau
1.6	Energieberatung durch die Gemeinde
1.7	E-Mobilität
1.8	Reduzierung des PKW-Pendlerverkehrs
1.9	Carsharing
1.10	Energieeffiziente Bauleitplanung
1.11	Energieeffizienz in Privathaushalten und Gewerbebetrieben
1.12	Kommunales Förderprogramm - Bezuschussung von Einsparmaßnahmen
1.13	Wärmeversorgung durch Abwasserwärme
1.14	Server-Abwärme
Erneuerbare Energien	
2.1	PV-Anlage auf ehemaliger Deponie Urschalling
2.2	Geeignete Dachflächen für Bürger-PV-Anlagen
2.3	Betriebsübergreifende Gülle-Biogasanlagen
2.4	Parkhaus mit PV-Anlage, Strom-Speicher und E-Tankstelle
2.5	Nutzung der Wasserkraft am Priener Mühlbach
2.6	Nutzung der Windenergie in Kleinwindenergieanlagen
2.7	Solare Nahwärme und Langzeitwärmespeicher in Neubausiedlungen
2.8	Ausbau solarthermischer Kleinanlagen
2.9	Nahwärme-Insellösungen
2.10	Alternative Wärmequellen
Öffentlichkeit & Sonstiges	
3.1	Klimaschutzmanager
3.2	Energiewende vermarkten
3.3	Energiemonitoring
3.4	Überarbeitung der Homepage im Bereich Klimaschutz
3.5	Kommunikationskonzept
3.6	Finanzielle Bürgerbeteiligung
3.7	Priener Energielotto
3.8	Gründung von Gemeindewerken
3.9	Energiespeicher

5.3 Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz & Einsparung

1.1

Umwälzpumpentausch und hydraulischer Abgleich	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

- Energieeinsparung
- Gleichmäßiges und schnelles Aufheizen
- Keine Geräuschbelästigung
- Mehr Komfort

Beschreibung:

Zentral organisierte Sammelbestellungen für Heizungsumwälzpumpen in Kombination mit einem hydraulischen Abgleich fördern die Umsetzung dieser sinnvollen Maßnahmen und zeigen öffentlichkeitswirksam, dass die Gemeinde sich um das Thema Klimaschutz und Energieeinsparung bemüht. Zur Organisation einer solchen Aktion könnte die Bürgerrunde, engagierte Bürger und vor allem die lokalen Heizungsbauer mit einbezogen werden. Um eine optimale Wirkung zu erzielen, sollten die beiden Maßnahmen Umwälzpumpentausch und hydraulischer Abgleich in Kombination erfolgen.
Hocheffiziente Umwälzpumpen verbrauchen bis zu 80 % weniger Energie als herkömmliche Umwälzpumpen. Diese können über Veränderungen des Wasserdrucks in der Leitung erkennen, welche Pumpenleistung aktuell notwendig ist. Des Weiteren weisen die eingebauten hochmodernen Elektromotoren einen wesentlich höheren Wirkungsgrad auf. Nicht zuletzt ist eine hocheffiziente Wärmepumpe Voraussetzung für beispielsweise Bafa-Förderungen im Bereich Heizungssanierung.

Über den hydraulischen Abgleich wird das Heizungssystem so eingestellt, dass jeder Heizkörper nur mit so viel Heizungswasser durchströmt wird, wie dieser auch benötigt. Die Umsetzung erfolgt durch den Einbau von begrenzenden Thermostatventilen, einstellbaren Strangarmaturen bzw. Differenzdruckregler und deren Einstellung. Durch einen hydraulischen Abgleich sinkt die Leistungsanforderung an die Umwälzpumpe, welche durch den gleichzeitigen Austausch jedoch ebenfalls optimal dimensioniert wird.

Um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erhöhen, sind ausreichende Informationen notwendig. Ein einheitlicher Festpreis für die Maßnahme ist sinnvoll. Aufgrund der höheren Stückzahlen an Hocheffizienzpumpen kann bei den Herstellern ein günstigerer Preis z.B. durch eine Sammelbestellung über die Heizungsbauerinnung erzielt werden.

Akteure:

Bürgerrunde, Heizungsbauer, Hauseigentümer, Pumpenhersteller, Heizungsbauerinnung

Kosten:
- neue Umwälzpumpe inkl. Einbau ca. 300 – 400,- € - Hydraulischer Abgleich für ein Einfamilienhaus ab ca. 500,- € plus zusätzliche Kosten für noch nicht vorhandene einstellbare Armaturen
Ablauf:
1) In Zusammenarbeit mit Heizungsbauern vor Ort einen Umwälzpumpenhersteller auswählen (günstigere Sammelbestellung) 2) Festpreise kalkulieren und festlegen 3) Maßnahme kommunizieren und durchführen
Wirksamkeit:
- Sehr sinnvolle Maßnahme mit großem Einsparpotenzial: laut einer Mitteilung der Verbraucherzentralen (10/2012) sind ca. 90 % aller Heizungsanlagen nicht optimal eingestellt. - Einsparungen Umwälzpumpentausch: o 35 – 120,- €/a pro Haushalt (Quelle: Bayrisches Landesamt für Umwelt 2012 – Hocheffiziente Heizungsumwälzpumpen) - Einsparungen Hydraulischer Abgleich: o Durchschnittlich 10 kWh/(m^2*a) (Quelle: Optimus Studie) o Für einen 100 m^2 Haushalt bedeutet dies ca. 100 l Heizöl/a bzw. 80,- €/a Ersparnis
Herausforderungen:
- Bereitschaft der Heizungsbauer die Maßnahme zu einem einheitlichen Festpreis durchzuführen - Fachmännische Durchführung des hydraulischen Abgleichs – eventuell sind Schulungen in Verbindung mit Herstellerfirmen notwendig - Bestätigung des hydraulischen Abgleichs durch Vorlage des VdZ, diese Bestätigung wird bei der Inanspruchnahme von KfW Krediten (430,151,152) gefordert
Weitere Informationen:
Best-Practice-Beispiel: Das Landratsamt Erding hat diese Maßnahme in Kooperation mit der Heizungsbauerinnung erfolgreich umgesetzt. Die teilnehmenden Heizungsbauer haben dabei die Arbeitsleitung kostenfrei erbracht und diese Leistung als Werbemaßnahme betrachtet.

1.2

Austausch alter Ölheizungen	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

CO_2-Einsparung durch effizientere Ölheizungen

Beschreibung:

Heizöl ist bei den Privathaushalten der wichtigste Wärmeenergieträger in Prien. Wie bereits in der Potenzialanalyse dargestellt, hat sich bezüglich der durchschnittlichen Jahresnutzungsgrade von Ölheizungen in den letzten Jahren sehr viel getan, sodass eine hochmoderne Ölheizung den Brennstoff um bis zu 20 % besser ausnutzt, als ein 20 Jahre altes Modell. Um die zahlreichen alten Ölheizungen in Prien am Chiemsee auszutauschen, könnte ähnlich der Maßnahme # 1.1 „Umwälzpumpenaustausch und hydraulischer Abgleich" eine Sammelbestellung für neue Heizanlagen in Kooperation mit den örtlichen Heizungsbauern vollzogen werden. Idealweise wird dabei ein großer Teil der Ölheizungen sogar durch Heizanlagen ersetzt, die mit erneuerbaren Brennstoffen (wie Pellets- oder Hackschnitzel) befeuert werden. Jedoch hat auch bereits ein Tausch einer alten gegen eine neue Ölheizung positive Effekte hinsichtlich Energieverbrauch und CO_2-Ausstoß.

Entscheidend ist dabei, möglichst viele Eigentümer alter Ölheizungen zu informieren und zu kontaktieren. Hier können unter Umständen die Bezirkskaminkehrer der Gemeinde eingebunden werden, da diese über Daten zum Alter und Typ der Heizungsanlagen verfügen. Über ein Prämienmodell (z. B. finanziert durch die Gemeinde) könnten die Kaminkehrer potenzielle Kunden über den geplanten Sammel-Heizungsaustausch informieren und bei einer tatsächlichen Umsetzung der Maßnahme eine weitere Prämie erhalten. Somit wären auch die Kaminkehrer mit ihrem Fachwissen einbezogen und können einen weiteren wichtigen Beitrag für den Klimaschutz leisten, der zudem vergütet wird.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, örtliche Heizungsbauer, Besitzer alter Ölheizungen, Kaminkehrer

Kosten:

- Öl-Zentralheizung: ab 8.000,- € inkl. Installation (evtl. günstiger bei Sammelbestellung)

Förderungen:

- 1.400,- € - 3.600,- € je Biomasseheizanlage (Bafa)
- Weitere Förderungen für Solarthermie etc. möglich
- Voraussetzung für Bafa-Förderung: Umwälzpumpenaustausch

Ablauf:

1) Mit Heizungsbauern Sammelaustausch vorbesprechen
2) Kaminkehrer mit einbeziehen und Modell zur Prämierung für Kaminkehrer entwickeln
3) Bevölkerung zusätzlich über geeignete Medien über Sammelaustausch informieren
4) Individuelle Termine zwischen Heizungsbauern und teilnehmende Eigentümern vereinbaren.
5) Heizungsaustausch vollziehen

Wirksamkeit:
- Deutliche Steigerung der Effizienz und damit CO_2-Einsparungen und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien - Förderung der regionalen Wertschöpfung
Herausforderungen:
- Hängt vom Interesse der Heizungsbauer und Kaminkehrer ab. - Nach Möglichkeit sollten dabei auch auf alternative Heizmittel (Pellets, Solar, Wärmepumpe, …) umgerüstet werden.
Weitere Informationen:
- Zu Bafa Förderungen: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html - Die neue Bundesregierung verhandelt derzeit über eine „Abwrackprämie“ für alte Heizungsanlagen. Diese politische Entwicklung sollte unbedingt verfolgt werden, um diese mögliche Abwrackprämie für die Maßnahme „Austausch alter Heizungen“ zu nutzen.

1.3

Effizienzsteigerung Prienavera	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Senkung des Strom und Wärmebedarfs im Prienavera, Verbrauchskostenreduktion

Beschreibung:

Das Prienavera ist mit einem jährlichen Gasverbrauch von 5.397 MWh und einem Fremdstrombezug von 541 MWh mit Abstand der größte kommunale Energieverbraucher der Gemeinde Prien. Auch wenn im Jahr 2011 bereits eine umfassende Dachsanierung durchgeführt wurde, können noch weitere Einsparpotenziale realisiert werden. Effizienzsteigerungen lassen sich dabei vor allem in folgenden drei Bereichen realisieren:

- Architektur
- Bauphysik
- Gebäudetechnik

Die Architektur des Prienaveras wird in diesem Konzept als gegeben betrachtet und nicht weiter analysiert. In den Bereichen Bauphysik und Gebäudetechnik können aber durchaus weitere Maßnahmen geprüft werden. Wichtig ist dabei, die Behaglichkeit und das angenehme Raumklima für Gäste zu gewährleisten.
Wärmrückgewinnung mittels moderner Lüftungstechnik ist stets ein probates Mittel, um den Wärmenergieverbrauch zu senken. Die Sanierung der Belüftungstechnik wird derzeit für Gemeinden über das Programm „Investive Maßnahmen“ des Projektträgers Jülich (PtJ) mit Zuschüssen bis zu 25 % gefördert (Antragsfrist: 30.04.2014) Auch über Abwasserwärmerückgewinnung kann gegebenenfalls Wärme eingespart werden, da warmes Abwasser in reichlichen Mengen vorhanden ist und derzeit teilweise hochtemperiert in die Kanalisation abgegeben wird. Durch hocheffiziente Steuer- und Regelungstechnik können sowohl Wärme als auch Strom in nennenswertem Umfang eingespart werden. Der Einsatz moderner, regelbarer Hocheffizienzpumpen amortisiert sich aufgrund der hohen Auslastung in Schwimmbädern sehr schnell. Ein besonderes Augenmerk sollte auch auf die Rutschbahn gelegt werden, da diese eine enorme Wärmebrücke darstellt. Die Dämmung der Rutschbahn sowie Abriegelung der Öffnungen durch Dämmmatten bewirken deutliche Einsparungen im Wärmebereich. Der Heißwasseraußenbereich wird bereits mittels Rollos zu Schließzeiten vom Innenbereich abgetrennt, um den Wärmestrom nach draußen zu unterbinden. Die nächtliche Abdeckung des Außenbereichs ist ebenfalls bereits umgesetzt. Da im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes eine detaillierte Analyse des Prienaveras nicht möglich ist, werden im Folgenden allgemeine Effizienzsteigerungsmöglichkeiten für Schwimmbäder angegeben. Hierzu zeigt Abbildung 23 typische Wärmeeinsparpotenziale für die unterschiedlichen Bereiche in Hallenbädern auf.

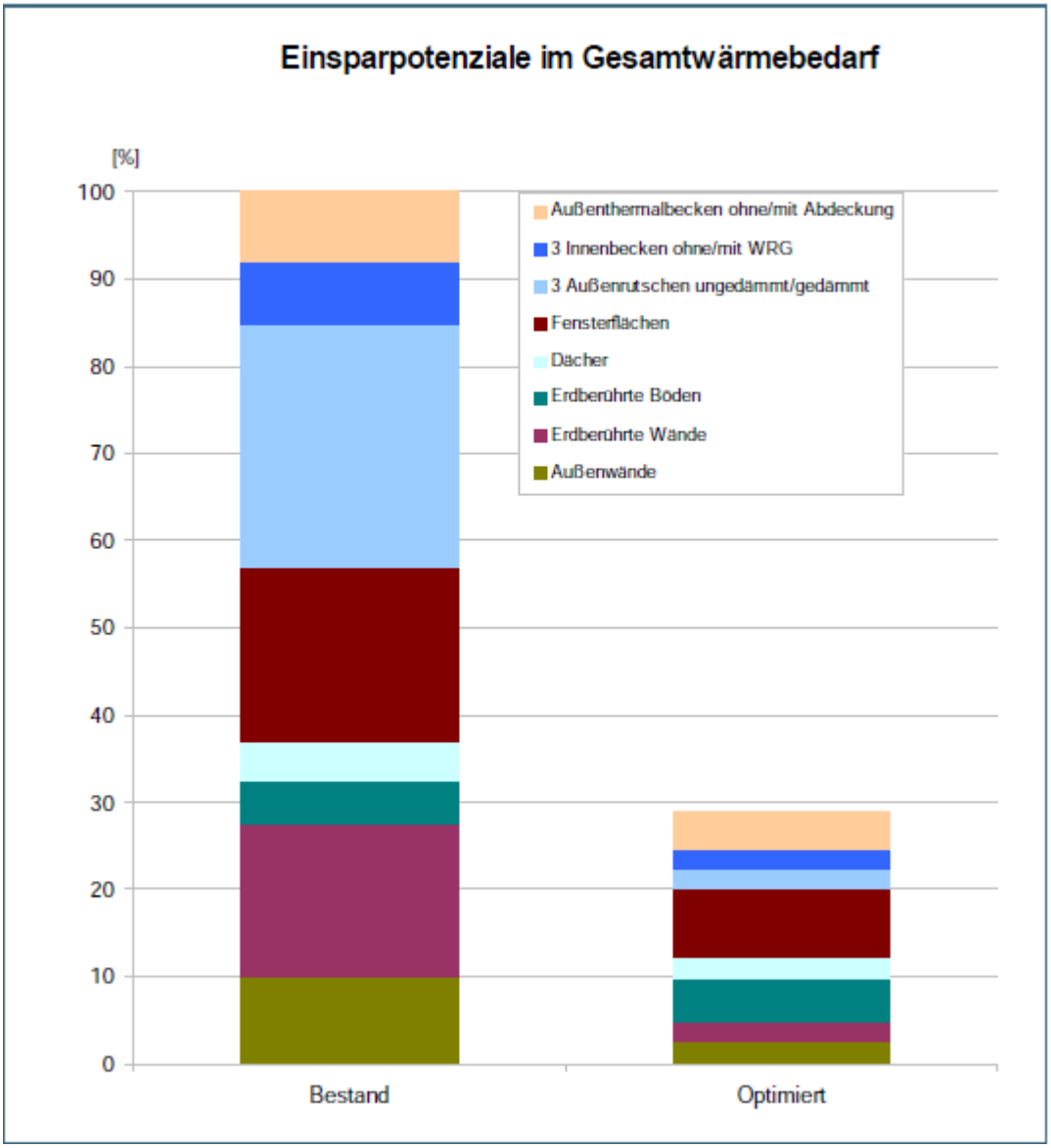


Abbildung 23: Durchschnittliche Energieverbräuche alter und neuer Schwimmbäder (Quelle: LfU 2012)

Das Prienavera liegt wohl hinsichtlich seines Wärmeverbrauchs zwischen diesen beiden Extremen. Vor allem das 2011 sanierte Dach entspricht neuestem Standard. Dennoch gibt es noch eine Vielzahl an Maßnahmen, die zum Wohl der Umwelt und der Priener Gemeindekasse umgesetzt werden könnten. Neben der Effizienzsteigerung kann auch die Einbindung alternativer Wärmequellen die CO_2-Emissionen mindern, was exemplarisch in Maßnahme # 2.10 beschrieben wird. Hinsichtlich der Stromversorgung könnte das vorhandene Gas-BHKW durch Photovoltaik-Anlagen und Eigenstromnutzung ergänzt werden, allerdings stehen kaum geeignete Dachflächen hierfür zur Verfügung und der angrenzende Parkplatz wird durch die Bepflanzung stark verschattet.

Die folgende Tabelle soll den Betreibern des Prienavera als Hilfsmittel, Vorlage oder Anregung für zukünftige energetische Maßnahmen im Bereich der Strom- und Wärmeeinsparung dienen. Dabei werden einige der wichtigsten Effizienzpotenziale von Schwimmbädern ausgewiesen.

Maßnahme	Bereits durchgeführt	Noch nicht durchgeführt
Dachsanierung	✓	
Abdecken des warmen Außenbeckens zu Schließzeiten	✓	
Einsatz von Hocheffizienzpumpen		
Abwasserwärmerückgewinnung		
geförderte Sanierung der Lüftungsanlagen		
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen		
Gedämmte Rutschbahn		
Rollo zwischen Innenbereich und Heißwasseraußenbecken	✓	
Dämmplatten bei Ein- und Ausgang der Rutschbahn		✗
geförderte Umrüstung auf LED-Beleuchtung		
Tageslichtabhängige Lichtsteuerung		
Optimierung der Gebäudeleittechnik		

Besonders der Transmissionswärmverlust der Wärmebrücke Rutschbahn wird häufig unterschätzt. Das Thermographiebild einer nicht gedämmten Rutschbahn (Abbildung 24) verdeutlicht die dort vorhandenen Potenziale.

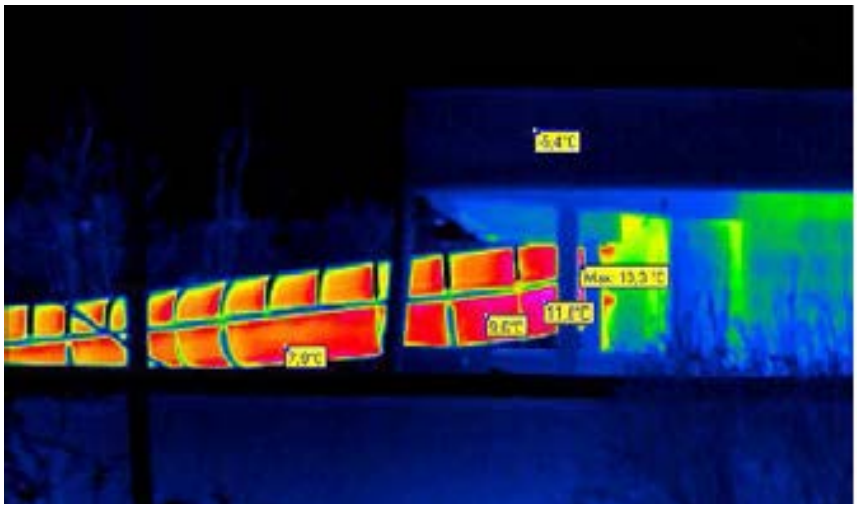


Abbildung 24: Thermographie einer außenliegenden Rutschbahn (Quelle: LfU 2012)

Alternativ zu den genannten Effizienzmaßnahmen kann die Strom- und Wärmversorgung auch über ein Contractingmodell abgewickelt werden. Im Fall des Prienaveras könnte sich ein sogenanntes Einsparcontracting besonders gut eignen. Dabei wird eine Verringerung des Energieverbrauchs vertraglich garantiert. Der Umfang der Einsparung hängt vom geschlossenen Contractingvertrag ab.

Akteure:

Gemeinderat, Bauamt, Technischer Gebäudeverantwortlicher (Herr Freier)

Kosten und Förderungen:

Kosten:

- Abhängig davon, welche Teilmaßnahmen durchgeführt werden.

Förderung:

- Der Projektträger Jülich (PTJ) bietet im Rahmen des Programms „Investive Klimaschutzmaßnahmen“ Förderungen zur Optimierung von Beleuchtungs- und Belüftungstechnik in kommunalen Gebäuden. Die Antragsfrist hierzu endet jedoch bereits am 30.04.2014
    - Sanierung von Lüftungsanlagen: Förderquote 25 %
    - Innenbeleuchtung auf LED umrüsten: Förderquote 30 %
- Bedingungen für die Förderung für Lüftungsanlagen:
    - Energieeffizienzklasse A+ des Herstellerverbandes Raumlufttechnische Geräte e.V.
    - Wärmerückgewinnungsklasse H1 nach DIN EN 13053
    - Eine bedarfsgerechte Steuerung (z.B. Luftgütesensoren, Zeitprogramme, manuelle Eingriffsmöglichkeiten)

Ablauf:

6) Detaillierte Erhebung der noch vorhandenen Effizienzpotenziale
7) Aufbereitung dieser Potenziale innerhalb eines Katasters
8) Mögliche Maßnahmen nach Kosten und Wirksamkeit anordnen
9) Ggf. Fördergelder beantragen
10) Maßnahmen Stück für Stück umsetzen, öffentlichkeitswirksam darstellen und Einsparungen über Controlling-System dokumentieren

Wirksamkeit:

- Deutliche Einsparungen von Strom, Wärme und CO_2
- Verbrauchskostenreduktion für Strom und Brennstoffe
- Gemeinde fungiert als Vorbild hinsichtlich Energieeffizienz

Herausforderungen:

- Genaue Erhebung aller Energieverbraucher und möglicher Effizienzmaßnahmen komplex und mit Aufwand verbunden.
- Finanzielle Mittel für Maßnahmen müssen aufgebracht werden

Weitere Informationen:

- Merkblatt zum PtJ Förderprogramm „Investive Klimaschutzmaßnahmen“
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2012): Energieeffizienz in Schwimmbädern

1.4

Effizienzsteigerung bei der Beleuchtungstechnologie	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Einsparpotenziale durch effizientere Anlagentechnik bei der Straßen- und Innenbeleuchtung

Beschreibung:

Auch wenn durch die Bündelausschreibung des Bayerischen Gemeindetags die Stromkosten für die Gemeinde unter Umständen deutlich sinken, sollte dies nicht den notwendigen Einsparungen im Strombereich entgegenwirken. Ganz im Gegenteil, hier kann die Marktgemeinde ein deutliches Zeichen setzen, dass sie trotz der vergünstigten Strompreise weiterhin die Senkung des Strombedarfs als wichtiges Ziel erachtet und damit eine Vorbildfunktion für Bürger und Gewerbebetriebe einnimmt. Ein möglicher Ansatz wäre hierbei die Optimierung der Beleuchtung an Straßen und in kommunalen Liegenschaften. Die Einsparungen durch den günstigeren Stromtarif der Bündelausschreibung könnten direkt genutzt werden, um die Sanierung der Beleuchtung teilweise zu finanzieren und damit über die Stromliefervertragslaufzeit hinaus Einsparungen zu realisieren. Ein alternatives Betreibermodell wäre z.B. ein Contracting-Verfahren.

Der Anteil der Straßenbeleuchtung am kommunalen Stromverbrauch der Gemeinde Prien betrug 2011 rund 24 %. Teile der Straßenbeleuchtung sind bereits auf Energiesparlampen und LED umgerüstet. Dieses Sanierungskonzept hin zu sparsamen Leuchtmitteln soll in Zukunft konsequent fortgesetzt werden, vor allem da immer noch 126 der 198 Leuchten der Gemeinde mit der ineffizienten HME-Technologie (Quecksilberdampfhochdrucklampen) ausgestattet sind. Auch durch intelligente Steuerung (Teilabschaltungen, Dimmen, Intervallschaltungen, …) der Beleuchtung lassen sich massive Einsparungen in diesem Sektor realisieren, welche sich auch finanziell innerhalb weniger Jahre amortisieren.

Best-Practice-Projekte hinsichtlich energieeffizienter sowie wirtschaftlicher Straßenbeleuchtung bietet der Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“ (siehe „Weitere Informationen“), für deren Umsetzung die Gemeinde eine Investitionsförderung aus dem Umweltinnovationsprogramm des BMU erhält. Des Weiteren bietet sich der Einsatz von solaren Beleuchtungssystemen an. Insbesondere an Standorten, für welche neue Leitungen gelegt werden müssen (vgl. Weitere Informationen).

Ausführliche Informationen und Hilfestellung bei der Projektsteuerung und Entscheidung sind auf einer Homepage der Deutschen Energie Agentur dena zu finden (siehe „Weitere Informationen“).

Neben der Straßenbeleuchtung kann auch die Innenbeleuchtung der kommunalen Liegenschaften auf Effizienzsteigerungen hin untersucht werden. Die Umrüstung hin zu LED-Beleuchtung in Gebäuden wird aktuell vom Projektträger Jülich durch das Förderprogramm „Investive Klimaschutzmaßnahmen“ mit bis zu 30 % bezuschusst. Allerdings läuft die Antragsfrist hierfür Ende April 2014 aus, so dass diese Maßnahme kurzfristig behandelt werden sollte. Die Optimierung der Beleuchtung in kommunalen Liegenschaften unterstreicht auch die Vorbildfunktion der Gemeinde in Sachen Energieeffizienz. Gleichzeitig können Ladenbesitzer und Gewerbebetriebe vor allem im Ortszentrum über eine Informationskampagne zum Thema Beleuchtung motiviert werden, ihre Schaufensterbeleuchtung ebenfalls mit LED auszustatten.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, Marktgemeinderat

Kosten und Förderungen:

Kosten:

- ca. 800 € pro LED Markenleuchte je nach Leistung und Typ (siehe weitere Informationen)

Förderung:

- KfW 215: IKK – Energetische Stadtsanierung – Straßenbeleuchtung (bei Einhaltung bestimmter Werte hinsichtlich Einsparung in Effizienz)
  Detaillierte Informationen unter: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/öffentliche-Einrichtungen/Energetische-Stadtsanierung/Finanzierungsangebote/Energieeffiziente-Stadtbeleuchtung-Kommunen.html
- Zinszuschüsse des BMU Umweltinnovationsprogramms (UIP)
- PtJ: Investive Klimaschutzmaßnahmen
  Förderquote für Optimierung der Innenbeleuchtung mittels LED liegt bei max. 30 %
  Fördermittelantrag ist bis 30.04.2014 einzureichen

Ablauf:

11) Ist-Analyse des Bestands der Straßen- und Innenbeleuchtung
12) Planung: Dienstleister erstellt z. B. Kataster und Angebot zur stufenweisen Sanierung
13) zusätzliches Konzept zur intelligenten Steuerung sinnvoll
14) Umsetzung: Beschaffung und Installation der Leuchtmittel und Steuerung
15) Kommunikation mit Gewerbebetrieben und Anregung des Leuchtmittelaustauschs

Wirksamkeit:

- effektive Einsparungen der Kommunen bei den Stromkosten
- Vorbildfunktion der Gemeinde im Hinblick auf Stromeinsparung

Herausforderungen:

- Finanzierung der Planungen und Sanierungsmaßnahmen
- Beteiligung der Bürger bei Entscheidung über Teilabschaltungen etc.

Weitere Informationen:

Optimierung der Straßenbeleuchtung:

- http://www.lotse-strassenbeleuchtung.de/
- http://www.bundeswettbewerb-stadtbeleuchtung.de / Kommunenwettbewerb
- http://www.echelon.de/applications/street-lighting/

Solare Beleuchtungssysteme:

- https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/öffentliche-Einrichtungen/Energetische-Stadtsanierung/Finanzierungsangebote/Energieeffiziente-Stadtbeleuchtung-Kommunen.html
- http://www.marburg.de/de/66464 (Praxisbeispiel Stadt Marburg)
- Energiekommune – Der Infodienst für die lokale Energiewende, Ausgabe 10/13, Seiten 8-9

1.5

Nutzung von BHKW in Mehrfamilienhäusern und Geschosswohnungsbau	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Einsparungen im Bereich der Wärmeversorgung von neuen Wohngebäuden

Beschreibung:

In Prien sind zahlreiche Mehrfamilienhäuser und überwiegend durch Geschosswohnungsbau geprägte Siedlungen vorhanden. Diese könnten energieeffizient mittels Blockheizkraftwerken mit Wärme und Strom versorgt werden. Der Brennstoff (meist Gas) wird dabei besser ausgenutzt als bei einer getrennten Erzeugung von Wärme und Strom.
Rechtlich gibt es bei einem solchen Modell einige Schwierigkeiten, auf die bei einer Umsetzung geachtet werden muss.

Fall1: Vermieter trägt Sorge für Strom und Wärmelieferung

In diesem Fall tritt der Vermieter als Stromversorger auf. Die Wärmelieferung wird dabei wie üblich über die Nebenkosten abgerechnet. Des Weiteren muss der Vermieter einige Verträge mit dem Netzbetreiber und seinem Energieversorger abschließen.

- Stromeinspeisevertrag
- Netzanschluss- und Anschlussnutzungsvertrag
- Stromliefervertrag für Zusatzstrom
- Brennstoffliefervertrag
- Evtl. Wartungsvertrag für BHKW

Zwischen den Mietern und Vermieter muss darüber hinaus ein Stromliefervertrag unterzeichnet werden. Der Mieter verfügt dabei selbstverständlich über freie Bezugswahl des Versorgers.
In Prien könnte dieses Modell beispielsweise für einige der kommunalen Wohnhäuser geprüft werden, da Gasleitungen an den Objekten in der Beilhackstraße, Alte Bernauer Straße, Dr.-Otto-Eyrich-Straße und Jensenstraße vorbeilaufen. Als Betreiber der Blockheizkraftwerke würde dann die Gemeinde fungieren. Der Betrieb von Blockheizkraftwerken durch die Gemeinde in deren Wohnhäusern hätte eine Signalwirkung für andere Vermieter. Die Gemeinde könnte somit eine Vorreiterrolle im Bereich der kombinierten Strom- und Wärmeversorgung für Vermieter einnehmen.

Fall 2: Eigentümergemeinschaften kümmert sich selbst um Versorgung

Auch Eigentümergemeinschaften können ein BHKW betreiben und sich bzw. ihre Mieter damit selbst mit Strom und Wärme versorgen. Sind keine anderen Beschlüsse vertraglich vereinbart, ist die Eigentümergemeinschaft für den Betrieb, die Wartung und die Brennstoffversorgung der Anlage verantwortlich. Bedingung ist die Bildung z.B. einer Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR). Diese erstellt dann die entsprechenden Verträge zur Versorgung der Mieter etc. und tritt dabei als einer der Vertragspartner auf.

Fall 3: Contracting

Contracting ist eine weitere interessante Alternative für den Betrieb von Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeversorgung. Weder der Mieter noch der Vermieter muss sich um Verträge, die über den Contracting-Vertrag hinausgehen, kümmern. Diese Details liegen genauso wie die Versorgungspflicht beim Contractor. Da der Contractor vor allem am wirtschaftlichen Gewinn interessiert ist, hat er zwangsläufig die Intention, das BHKW möglichst energieeffizient zu betreiben. Ob sich aus Sicht der Strom und Wärmekunden ein Contractingmodell wirtschaftlich lohnt, hängt vom jeweiligen Angebot des Contractors ab.

Der Betrieb von effizienten BHKWs in Mehrfamilienhäusern ist grundsätzlich aufwendiger zu organisieren als in Gebäuden mit nur einem Eigentümer. Die rechtlichen Vorgaben stellen eine nicht zu unterschätzende Einstiegshürde dar. Dennoch ist dieser Ansatz der dezentralen kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung äußerst effizient und zukunftsträchtig und sollte weiter verfolgt werden. Erste Best-Practice-Beispiele zeigen den Erfolg und die Wirtschaftlichkeit dieser Idee. So wird in Markt Schwaben im Landkreis Ebersberg ein 14-Familienhaus unter anderem über ein BHKW und eine PV-Anlage mit Strom und Wärme versorgt. Die Stromkosten für die teilnehmenden Mieter liegen dabei unterhalb der aktuellen Kosten anderer Anbieter. Ähnliche Stromliefer-Modelle werden z.B. auch nur mit PV-Anlagen auf Mietshäusern realisiert.

Akteure:

Verwaltung, Gemeinderat, Mieter, Vermieter, Contractoren

Kosten:

- Abhängig von Typ und Dimensionierung des BHKWs
- Finanzielle Förderung der Bauherren oder Vergünstigungen bei Einhaltung vorgegebener Richtlinien möglich

Ablauf:

1) Überprüfen, ob Gemeindewohnungen nach diesem Modell versorgt werden könnten
2) Betreibermodell auswählen (Eigentümerbetrieb oder Contracting)
3) Maßnahme öffentlich bekannt machen
4) Bei guten Erfahrungen zur Nachahmung empfehlen
5) Zusätzliche Objekte auswählen, die über BHKWs versorgt werden sollen und Vermieter gezielt informieren (z.B. Carl-Braun-Straße, Birkenweg, Gewerbeobjekte, …)

Wirksamkeit:

- Senkung des Brennstoffverbrauchs durch effizientere Verbrennung
- Kosteneinsparung
- Reduktion des Fremdstrombezugs
- Senkung des CO_2-Ausstoßes
- Imagegewinn und Vorreiterrolle der Gemeinde Prien

Herausforderungen:

- Vertragliche Grundlagen erstellen
- Betrieb und Wartung der BHKWs
- evtl. geeigneten Contractor finden

Weitere Informationen:

- http://www.heizungsfinder.de/bhkw/mikro-bhkw/rechtliche-grundlagen
- http://localpool.de/project/alles-aus-einer-hand-wohnung-waerme-und-strom/

1.6

Energieberatung durch die Gemeinde	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Eigentümer auf energetische Maßnahmen hinweisen, besonders bei Neu- und Umbaumaßnahmen

Beschreibung:

Energieberater sind geschulte Fachleute, die Einsparmaßnahmen in Gebäuden analysieren können und wichtige Tipps zur Effizienzsteigerung geben. Im Vorfeld eines Neubaus oder Umbaus zeigen Energieberater Möglichkeiten der Bautechnik sowie Potenziale der Nutzung erneuerbarer Energien auf und geben Hilfestellungen zu Fördermöglichkeiten und zinsgünstigen Krediten.

Eine Einbeziehung von Energieberatern ist grundsätzlich immer sinnvoll, besonders aber bei einem Haus- oder Grundstückskauf bzw. Umbaumaßnahmen. Denn hier stehen Planungen bzw. Umbaumaßnahmen an, die für den Energieverbrauch des Gebäudes in den nächsten 20 Jahren entscheidend sind. Dieser Zeitpunkt sollte genutzt werden, um die richtigen Entscheidungen für die Zukunft zu treffen. Die Maßnahme könnte für Haus- und Grundstückskäufer verpflichtend sein, im Gegenzug könnten die Kosten für die Beratung zum Teil von der Gemeinde übernommen werden. Neben dieser Zielgruppe sollte auch für ein Beratungsprogramm für Haus- und Wohnungseigentümer und Mieter geschaffen werden. Entscheidend ist hier, dass die kommunale Energieberatung gezielt beworben und publik gemacht wird, um die Akzeptanz zu erhöhen. Die Maßnahmenvorschläge eines Energieberaters sind natürlich unverbindlich und es liegt beim Eigentümer, welche davon umgesetzt werden. Die Sensibilität der Hausbesitzer für das Thema Energiesparen und dessen ökologische und wirtschaftliche Sinnhaftigkeit wird jedoch deutlich geschärft.

Entscheidend ist auch hierbei die umfangreiche Vermarktung und öffentlichkeitswirksame Darstellung der Maßnahme und der daraus resultierenden Erfolge. Ein positives Beispiel hierfür ist das Vorgehen der Gemeinde Poing im Landkreis Ebersberg (ca. 25 Beratungstermine pro Jahr). Hier werden die Grundkosten der Energieberatung von der Gemeinde übernommen, genauere Analysen müssen dann die Bürger selbst tragen. Damit wird das Vorurteil entkräftet „Was nichts kostet, taugt auch nichts“.

Akteure:

Energieberater- Bafa Liste, Gemeinde, Haus-/Grundstückseigentümer

Kosten:

Zuschuss für Energieberatung durch Bafa (max. 50 % der Beratungskosten):

- Für Ein/ Zweifamilienhäuser: 400,- €
- Ab mindestens 3. Wohneinheiten: 500,- €
- Zusätzlich für ergänzende Hinweise Stromeinsparung: 50,- €
- Für thermografische Untersuchungen: 25,- € pro Thermogramm, max. 100,- €

Ablauf:
1) Qualifizierte Energieberater auswählen 2) Rechtliche Grundlage schaffen (Pflicht der Maßnahme) 3) Bekanntmachung der neuen Vorgehensweise 4) Terminvereinbarungen zwischen Berater und Eigentümer 5) Bestätigung durch den Energieberater
Wirksamkeit:
- Langfristige Energieeinsparungen im Gebäudebereich - Energie- und CO_2-Einsparungen abhängig von den umgesetzten Vorschlägen und daher nicht genau bezifferbar.
Herausforderungen:
- Eigentümer könnten es als lästige Pflicht empfinden. Die Beratung darf daher nicht routinemäßig „abgespult“ werden, sondern soll den Eigentümer informieren und motivieren - Kosteneinsparungen und weitere Vorteile der Beratung darstellen - Rechtzeitiger Hinweis, damit ein geeigneter Beratungstermin gefunden wird - kontinuierliche Information und Werbung über das Förderprogramm zur Energieberatung

1.7

E-Mobilität	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

- Förderung der Elektromobilität
- Verminderung von Emissionen
- Attraktives Angebot für Einheimische und Touristen

Beschreibung:

Elektromobilität ist eines der großen Projekte der Bundesregierung im Zuge der Energiewende. Ziel ist es, bis 2020 1 Mio. Elektromobile auf Deutschlands Straßen plus 150.000 E-Tankstellen zu installieren. 2011 waren in Deutschland jedoch erst 1.937 E-Tankstellen vorhanden. Um die Elektromobilität anzukurbeln, ist die Errichtung von E-Tankstellen im Gemeindegebiet von Prien zu prüfen.

Besonders E-Bikes sind bereits etabliert und speziell bei Touristen sehr beliebt. So stellt es sich als sinnvoll dar, E-Tankstellen bei öffentlichen Gebäuden, touristischen Attraktionen oder Gaststätten zu installieren. Die Versorgung dieser Ladestation durch PV-Strom z. B. in Verbindung mit einem Stromspeicher, wäre dabei der Optimalfall, was Vermarktung und Ökologie der Maßnahme angeht. Daher sollte an allen neu geplanten Ladestationen diese Option intensiv geprüft werden. Verleihstationen für E-Bikes sollten an zentralen Plätzen aufgestellt werden. Ein Betrieb dieser Stationen könnte in Kooperation mit örtlichen Fahrradhändlern erfolgen, die derzeit bereits teilweise den Verleih und die Wartung der E-Bikes anbieten.

E-Autos oder E-Bikes sind auch besonders für den Einsatz als kommunale Fahrzeuge denkbar, da diese fast nur für Kurzstecken bewegt werden. Mit auffälligen Info-Bannern auf den gemeindlichen E-Mobilen lässt sich zusätzlich eine optimale Wahrnehmung in der Bevölkerung erreichen. Die Gemeinde übernimmt damit eine Vorbildfunktion in Sachen Elektromobilität. Zudem könnten in Zusammenarbeit mit den touristischen Betrieben E-Fahrzeuge auch gezielt touristisch vermarktet werden (z. B. E-Bike-Touren durch die Region, E-Mobil-Testfahrten, etc.).

Akteure:

Tourismusverbände (Chiemgau Tourismus), Gemeindeverwaltungen, Fahrradhändler

Kosten:

- E-Auto: ab 20.000,- €
- E-Bike: 700,- € bis 2.500,- €
- E-Tankstelle: 3.500,- € – 7.000,- € plus ca. 3.000,- € für Fundament und Installation

Ablauf:

1) Bedarf analysieren und geeignete Standorte festlegen
2) Typ der E-Tankstelle sowie der E-Mobile auswählen
3) Installation der E-Tankstellen
4) Betrieb und Wartung

Wirksamkeit:
Sehr gute Maßnahme, um von der Region ein modernes und ökologisches Bild zu vermitteln.
Herausforderungen:
Wirklich ökologisch sind E-Mobile nur, wenn sie mit 100 % Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden, deshalb wäre eine Kombination mit PV-Anlage und Stromspeichern sinnvoll (vgl. Maßnahme # 2.4). Aktuell wird bei installierten E-Tankstellen der Strom an die Kunden „verschenkt", was für die Etablierung der E-Mobilität auch sinnvoll ist. Für eine Abrechnung des Stroms müsste der Betreiber als Stromlieferant auftreten, was einen erheblichen organisatorischen Aufwand bedeuten würde.
Weitere Informationen:
- Best-Practice-Beispiel: Die Landkreise Altötting und Mühldorf haben ein flächendeckendes Netz von Ladestationen für E-Bikes an 30 Biergärten im Landkreis aufgebaut. - Die Gemeinde Bernau am Chiemsee verfügt z.B. über ein kommunales E-Fahrzeug, das der Sammlung von Müll dient. Ein solches Fahrzeug könnte auch für Prien sinnvoll sein. - Ein weiteres Best-Practice-Beispiel aus dem Allgäu betrifft die Nutzung von E-Mobilen im touristischen Sektor: www.ee-tour.de/start

1.8

Reduzierung des PKW-Pendlerverkehrs	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Sprit- und CO_2-Einsparungen durch Reduktion des PKW-Pendlerverkehrs

Beschreibung:

Neben der Wärme- und Stromversorgung ist der Verkehr ein weiterer bedeutender CO_2-Emittent. Grundsätzlich sollten bei der Auswertung und Umsetzung von Verkehrsgutachten auch energetische Aspekte wie die Senkung des CO_2-Ausstoßes durch Verkehr beachtet werden. In Prien wird, wie in den meisten ländlichen Regionen, speziell der Berufsverkehr von „Einzelfahrern" dominiert, was hohe Pro-Kopf-Verbräuche zur Folge hat. Dies sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Zwei mögliche Ansätze zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs bei den Berufspendlern sind:

Förderung von Mitfahrgelegenheiten:

Der Zusammenschluss mehrerer Berufspendler scheitert häufig nur an Bequemlichkeit oder dem Luxus, den ein eigenes Fahrzeug bietet. Speziell in größeren Betrieben mit Schichtdienst bzw. geregelten Arbeitszeiten sollten die Mitarbeiter motiviert werden, sich im Pendlerverkehr zusammenzuschließen, wodurch Spritkosten und CO_2-Emmissionen gesenkt werden können. Des Weiteren bietet eine betriebsinterne oder auch gemeindeweite „Pendlerplattform" eine schnelle und leichte Hilfestellung zur Zusammenfindung von Berufspendlern. Dadurch können Spritkosten gespart und CO_2-Emmissionen gesenkt werden. Das dieses Modell funktioniert zeigt nicht zuletzt die hohe Auslastung des Pendlerparkplatzes an der Autobahnauffahrt in Bernau.

Mit dem Fahrrad zur Arbeit:

Das bestehende Radwegenetz in der Gemeinde Prien bietet die Möglichkeit, bei geeigneter Witterung mit dem Fahrrad in die Arbeit zu gelangen. Betriebe können diese klimaschonende und gesunde Fortbewegungsmöglichkeit über Firmen-Fahrräder (auch Elektroräder) fördern, oder indem Sie beispielsweise regelmäßiges Radl-Pendeln mit einem Gutschein über einen Fahrradservice bei regionalen Fahrradgeschäften würdigen.

Zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen sollte grundsätzlich jeder motiviert werden, der mit dem PKW zur Arbeit fährt. Gebündelt eignen sich größere Betriebe oder auch die kommunalen Verwaltungen zur Umsetzung. Idealerweise schließen sich mehrere mitarbeiterstarke Betriebe (z.B. GHD-Betriebe innerhalb eines Gewerbegebiets) zu einem „Pendlerverkehrs-Bündnis" zusammen, geben einheitliche Vorgaben und Anreize aus, entwickeln Mitfahrbörsen o. ä. und präsentieren sich damit auch werbewirksam in der Öffentlichkeit. Andere Unternehmen haben dann die Möglichkeit, sich an diesem Bündnis zu beteiligen oder übernehmen einfach die Vorschläge und passen sie individuell auf ihre Situation an. Die Gemeinde könnte hier über ihre Internetseite eine Plattform bieten, auf der sich die Mitfahrzentrale organisiert. Zusätzlich kann sie als Türöffner und Wegbereiter den Kontakt zwischen den möglichen Unternehmen herstellen und die Diskussion damit in Gang bringen.

Akteure:
Regionale Betriebe, Gemeindeverwaltung, Fahrradgeschäfte
Kosten:
- Entwicklung eines gemeinsamen Konzepts und ggf. einer Mitfahr-Homepage (oder auf vorhandene Portale zurückgreifen) - Gutscheine für Fahrradservice je 35,- € - ggf. Ausbau des Radwegenetzes sowie deren Beschilderung
Ablauf:
1) Potenzielle Unternehmen ausfindig machen und Interesse wecken 2) Analyse der Belegschaftsgröße und der täglichen Anfahrtswege 3) Konzept entwickeln 4) Öffentlicher Startschuss des Projektes und Animierung weiterer Betriebe für deren Teilnahme
Wirksamkeit:
- Werbewirksamkeit für Betriebe und Imagegewinn - Fördert nebenbei die Gesundheit der Mitarbeiter - Senkung der Emissionen und des Spritverbrauchs - Weniger Verkehr zu Stoßzeiten
Herausforderungen:
- Identifikation möglicher Betriebe und Mitarbeiter für das Konzept - gerechtes Prämien-System für Radfahrer entwickeln - „Bequemlichkeit“ der Mitarbeiter überwinden (Perspektivenwechsel: nicht Komfortverlust, sondern finanzieller und gesellschaftlicher Gewinn) - Abstimmung zwischen Mitarbeitern und Koordination der Anfahrtsrouten und -zeiten

1.9

Carsharing	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

- Preisvorteil gegenüber einem eigenen Auto
- Förderung der Elektromobilität
- Verringerung der Verkehrsbelastung
- Attraktives Angebot für Einheimische und Touristen

Beschreibung:

Beim Carsharing teilen sich mehrere Nutzer ein gemeinsames Auto. Viele dieser neuen Modelle funktionieren in Städten bereits sehr gut (Flinkster, Stadtmobil, Greenwheels). Doch auch in ländlicheren Regionen finden Carsharingangebote eine immer weitere Verbreitung und größere Beliebtheit in der Bevölkerung (stattauto-isarwinkel, carsharing-pfaffenwinkel, bodenseemobil…). Die Organisation dieser Angebote wird in der Regel von dafür gegründeten Vereinen in Kooperation mit verschiedenen Akteuren übernommen. Fortschrittlich zeigt sich hier auch der Landkreis Ebersberg, der schon eine Vielzahl solcher Strukturen vorweisen kann.

Für eine Nutzung von Carsharing-Angeboten ist eine einmalige Registrierung notwendig. Die Kosten für eine Fahrt berechnen sich aus einer zeit- und einer streckenabhängigen Komponente. Jedes Fahrzeug besitzt einen festen Stellplatz, an den es nach der Benutzung wieder zurückgebracht werden muss. Um eine einfachere Umsetzung zu realisieren ist auch eine Kooperation mit einem der großen Carsharinganbieter denkbar. Die Maßnahme wird idealerweise mit E-Autos realisiert, die optimal für die Anforderungen eines Carsharing Mobils geeignet sind und, sofern mit Strom aus Erneuerbaren Energien betankt, auch CO_2-frei unterwegs sind.

Akteure:

Tourismusverbände, Gemeindeverwaltungen, Verkehrsverbände, Energieversorger

Kosten:

Übliche Kosten für Nutzer:
Stundentarif ca. 2,5 €/h, Kilometertarif ca. 28 Ct/km

Ablauf:

- Prüfen: Beteiligung in Nachbargemeinden oder –landkreisen möglich?
- Verein oder Betreibergesellschaft gründen
- Organisatorische Infrastruktur schaffen
- Kauf/ Leasen von Fahrzeugen

Wirksamkeit:

- CO_2-neutrale Fortbewegung sofern Elektroautos eingesetzt und diese mit Strom aus Erneuerbaren Energien betankt werden
- Attraktives Angebot für Bürger oder Touristen die über kein Auto verfügen

Herausforderungen:

- Organisation
- Umfangreiche Planung im Vorfeld und Zusammenarbeit mit starken Kooperationspartner

1.10

Energieeffiziente Bauleitplanung	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Einsparungen im Bereich der Wärmeversorgung von neuen Wohngebäuden

Beschreibung:

Der Wärmebedarf von Wohngebäuden hat sich durch Verbesserung der Dämmungen und der Gebäudetechnik sowie vor allem durch die staatlichen Vorgaben in den letzten Jahren deutlich verringert. Um diesen Trend fortzusetzen und zu unterstützen, haben die Gemeinden die Möglichkeit, über energieeffiziente Bauleitplanung den Energieverbrauch der Neubausiedlungen und damit die CO_2-Emissionen weiter zu verringern. Die Orientierung der Gebäude und die Lage zueinander beeinflussen die aktive sowie die passive Nutzung der Sonnenenergie. Die Gebäudegeometrie und festgelegte Baumpflanzungen sind weitere Einflussgrößen auf den Energieverbrauch. Der Heizwärmebedarf kann sich dadurch um bis zu 10% reduzieren, ohne die Baukosten zu erhöhen. Zusätzlich bietet sich für die Gemeinde die Möglichkeit, bei der Ausweisung von Baugebieten die Nutzung erneuerbarer Energien oder effizienter Wärmeversorgung zu fördern und zu fordern. Dies sollte nicht nur für die Wohnbebauung gelten, sondern auch bei neu auszuweisenden Gewerbegebieten Anwendung finden. So können bei frühzeitiger Planung möglicherweise gemeinsame Wärmeversorgungslösungen konzipiert werden. Im Idealfall lassen sich sogar einige Betriebe durch die Abwärme anderer Produktionsstätten im selben Gewerbegebiet mit beheizen. Daneben könnte ein bestimmter Energiestandard der Gebäude sowie eine Süd-Ausrichtung mit optimaler Neigung der Dächer vorgegeben werden. Dadurch ist die Beheizung über ein Niedrigtemperatursystem möglich und es bietet sich an, verschiedene erneuerbare Systeme zu nutzen, wie z.B.:

- Photovoltaik mit Eigenstromnutzung
- Solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Eine Kombination aus solarthermischer Anlage und Wärmepumpe (Erhöhung des Wirkungsgrads der Solaranlage sowie der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe)
- Eine Kombination aus solarthermischer Anlage und Biomasse-Heizung (z.B. Pellets)
- Einsatz von BHKW in Mehrfamilienhäusern

Selbstverständlich sollten diese energetischen Vorgaben mit den gestalterischen Elementen der Bauleitplanung abgestimmt werden, damit neue Siedlungen dem Ortsbild entsprechen.

Mögliche Instrumente für Kommunen:

- Bauleitplanung, Flächennutzungsplan, Bebauungsplan
- Ökokriterienkatalog für Baugenehmigungen aufstellen
- städtebauliche Verträge
- Festlegung energierelevanter Maßnahmen in Kaufverträgen
- Anschluss- und Benutzungszwang von eventuellen Nahwärmenetzen
- Vergünstigungen beim Baugrundpreis / Förderungen energieeffizienter Bauweise

Akteure:
Verwaltung, Gemeinderat
Kosten:
- Keine direkten Kosten - Finanzielle Förderung der Bauherren oder Vergünstigungen bei Einhaltung vorgegebener Richtlinien möglich
Ablauf:
6) bauliche Optimierung durch Verschattungssimulation des Baugebietes, Firstausrichtung, Dachneigung, … 7) Optimierung der Baukörper 8) Vergleich unterschiedlicher Gebäudestandards bis zum Passivhaus 9) Untersuchung bzw. Vorgabe von effizienten Wärmeversorgungssystemen ((solare) Nahwärme, BHKW, Wärmepumpen) 10) Berücksichtigung der klimatischen Situation bei der Auswahl von Baugebieten 11) verbindliche Festlegung der Richtlinien in Bebauungsplan, städtebaulichen Verträgen usw.
Wirksamkeit:
- energetische Verbesserung von Neubausiedlungen - solare Wärmegewinne durch optimierte Gebäudestandorte - Verringerung der Wärmeverluste durch energetisch günstige Bauweisen - Einsatz effizienter Energieversorgungssysteme (Nahwärmenetze, KWK)
Herausforderungen:
- kommunale Vorgaben müssen rechtlich abgesichert sein - Bereitschaft zur energetischen Bauweise, da diese auch ins Ortsbild passen sollte
Weitere Informationen:
- www.energieregion.de/download/04_-_flyer_bauleitplanung.pdf - www.klimabuendnis.org/fileadmin/inhalte/dokumente/kokliko2006-schmidt.pdf - Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. , Informationsblatt Nr. 53: Wärmepumpe in Verbindung mit Solarthermie, Oktober 2012 - Die Gemeinde Poing im angrenzenden Landkreis Ebersberg hat das Prinzip der energetischen Bauleitplanung bereits erfolgreich auf zwei Neubaugebiete angewendet.

1.11

Energieeffizienz in Privathaushalten und Gewerbebetrieben	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Nutzung von Einsparpotenzialen durch Effizienzmaßnahmen in Privathausalten und Gewerbe

Beschreibung:

Die Steigerung der Energieeffizienz bzw. die Einsparung von Energie ist meist der kostengünstigste und umweltverträglichste Weg, die Emission von Treibhausgasen zu verringern. Dabei spielen Privathaushalte und Gewerbe in Prien die mit Abstand größte Rolle.

Gewerbe:

Laut Bayerischen Landesamt für Umwelt birgt dieser Sektor ein hohes Einsparpotenzial. Beispielsweise durch Effizienzmaßnahmen bei elektrischen Antriebssystemen, die in der Industrie mehr als 70 % des Stromverbrauchs verursachen. Deren wirtschaftliches Einsparpotenzial wird im Folgenden erläutert:

- Einsatz drehzahlvariabler Antriebe: 11 %
- Systemverbesserungen bei Druckluftsystemen: 33 %
- Systemverbesserungen bei Pumpensystemen: 30 %
- Systemverbesserungen bei Kältesystemen: 18 %
- Systemverbesserungen bei Raumlufttechnischen Anlagen: 25 %
- Motorensysteme gesamt: 25 – 30 %

Neben diesen Maßnahmen gibt es noch eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten. Diese sind u.a. in dem „Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe“ des Bayerischen Landesamts für Umwelt detailliert erläutert. Ein möglicher erster Schritt ist die Verteilung dieses kostenlosen Leitfadens an alle produzierenden Betriebe der Gemeinde Prien mit einem persönlichen Anschreiben, welches auf das Klimaschutzkonzept der Gemeinden hinweist. Zudem bietet sich die Möglichkeit an, die Geschäftsführer bzw. die für Energie oder Umwelt verantwortlichen Ansprechpartner der Firmen direkt zu Bürgerversammlungen, Aktionstagen oder Workshops bzgl. Energie und Energieeinsparung einzuladen. Die Betriebe werden durch die gezielten Informationen angeregt, über Einsparmöglichkeiten im Unternehmen nachzudenken.

Privathaushalte:

Durch Sanierungsmaßnahmen wie Dämmung der Gebäudehülle, Fensteraustausch sowie Optimierung der Anlagentechnik können ca. 30 % des Wärmeverbrauchs eingespart werden. Auch der Stromverbrauch birgt hohe Einsparpotenziale, vor allem durch den Austausch energieintensiver Haushaltsgeräte sowie die Änderung des Nutzerverhaltens (vgl. Hinweise bei der Potenzialanalyse).

Um die privaten Verbraucher auf das Einsparpotenzial sowohl im Wärme- als auch im Strombereich zu sensibilisieren, bieten sich eine Vielzahl von Möglichkeiten an. Realisieren lässt sich diese Art der Informationspolitik und Bewusstseinsbildung u.a. durch gemeindlich geförderte Energieberatung, Organisation von Schulungen zum Thema Energie und Energieeinsparung,

durch einen Informationstag in Schulen und öffentlichen Einrichtungen usw. Eine weitere Maßnahme, die Bürger aufzuklären, stellen regelmäßige Artikel oder Anzeigen in regionalen Zeitungen oder auf der Gemeindehomepage dar, z.B. mittels Energiespartipps oder Hinweisen zu Förderprogrammen. Das Interesse der Verbraucher kann ebenso durch die Prämierung von herausragenden Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen geweckt werden. Anreize zum Austausch „energiefressender" Haushaltsgeräte schaffen beispielsweise gemeindeübergreifende Bestellaktionen. Durch direktes Ansprechen der Bürger und durch die Kostendegression anhand der hohen Bestellmenge birgt diese Maßnahme ein hohes Potenzial, die Verbraucher zum Handeln anzuregen.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, Gewerbebetriebe, Bürger

Förderung:

- Förderprogramme für bayerische Betriebe (Beispiele):
  - LfA Förderbank Bayern – Bayerisches Umweltkreditprogramm (UKP)
  - KfW – ERP Umwelt- und Energieeffizienzprogramm
  - LfU Förderfibel Umweltschutz des Bayerischen Landesamt für Umwelt

Ablauf:

1) Maßnahme im Gemeinderat und der Verwaltung abstimmen
2) Kostenlose Bestellung des Leitfadens
3) Anschreiben mit Hinweis auf das Klimaschutzkonzept und Verbrauchszahlen zu GHD erstellen
4) Leitfaden inkl. Anschreiben an alle Betriebe der Gemeinden verteilen

Wirksamkeit:

- Anregung der Betriebe zur Energieeinsparung
- Senkung der CO_2-Emissionen durch Einsparmaßnahmen der Betriebe und Haushalte

Herausforderungen:

- Zeitlicher Arbeitsaufwand der Gemeindeverwaltung
- Interesse und Beteiligungswille der Bürger und Gewerbebetriebe
- Finanzielle Aspekte hinsichtlich der Anschaffung energieeffizienter Haushaltsgeräte

Weitere Informationen:

Gewerbe:

- LfU (2009): Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe
- www.bayerisches-energie-forum.de
- www.energiekonsens.de
- www.energie-industrie.de
- www.vbw-bayern.de

Privathaushalte:

- Deutsche Energieagentur, Good-Practice-Projects – zur Nachahmung empfohlen (www.energieeffizienz-online.info/good-practice-projekte.html)
- www.stromeffizienz.de
- www.bmu.de/themen/klima-energie/energieeffizienz/foerdermittel-beratung/foerdermoeglichkeiten
- www.foerderdatenbank.de
- www.thema-energie.de
- www.energieeffizienz-online.info

1.12

Kommunales Förderprogramm - Bezuschussung von Einsparmaßnahmen	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Dem Bürger einen Anreiz zum Energiesparen geben

Beschreibung:

„Letztendlich entscheidet der Geldbeutel!". Diese Bemerkung ist auf Bürgerveranstaltungen häufig zu hören, wenn die Bürger von Dämmmaßnahmen oder Umrüstung hin zu energieeffizienten Geräten überzeugt werden sollen. Auch wenn sich solche Maßnahmen mittel- bis langfristig finanziell amortisieren, bleibt das nötige Anfangsinvestment häufig eine unüberwindbare Hürde.

Die KfW-Bank bietet Kredite für Dämmmaßnahmen zu äußerst günstigen Konditionen. Das Marktanreizprogramm der Bafa bezuschusst teilweise den Austausch alter gegen neue Heizsysteme. Nichtsdestotrotz wünschen viele Bürger eine zusätzliche finanzielle Unterstützung durch die Gemeinde.
Es könnte beispielsweise ein gewisses Budget eingerichtet werden, das jährlich 5-10 besonders sinnvolle Effizienzmaßnahmen oder der Einsatz erneuerbarer Energien (z.B. Solarthermie, Energieberatung, Dämmmaßnahmen, …) im Gemeindegebiet Prien fördert. Die ausgewählten Gebäude könnten als „Priener Energiehaus" o. ä. ausgezeichnet werden, was wiederum positive Effekte auf die Wahrnehmung in der Öffentlichkeit hat. Das Budget kann durch Mittel der Gemeinden, öffentlicher Fördermittelgeber und von regionalen Sponsoren gebildet werden. Die Förderung der einzelnen Maßnahmen kann dann öffentlichkeitswirksam publiziert werden. Somit haben die Sponsoren einen gewissen Werbeeffekt und ihr Engagement könnte sich dadurch erhöhen.

Eine zusätzliche Auflage für solche von der Gemeinde geförderten Maßnahmen könnte sein, diese von lokal ansässigen Unternehmen durchführen zu lassen. Das fördert die regionale Wertschöpfung und erhöht die Akzeptanz der Priener Bürger und Sponsoren. Werden in einem Jahr beispielsweise acht Einfamilienhäuser gedämmt und dadurch der Heizenergieverbrauch um jeweils 30 % gesenkt, können 48.000 kWh pro Jahr eingespart werden. Das entspricht etwa 4.800 l Heizöl und einer CO_2-Einsparung von 13.440 kg, wenn die entsprechenden Gebäude mit diesem Brennstoff beheizt werden.

Insgesamt hat diese Maßnahme mehrere positive Effekte:

- Der Energieverbrauch wird definitiv gesenkt (48.000 kWh/a im Berechnungsbeispiel)
- Es wird definitiv CO_2 eingespart (13.440 kg/a im Berechnungsbeispiel)
- Die Maßnahme ist öffentlichkeitswirksam und erhöht das Ansehen der Gemeinde
- Die Maßnahme fördert die regionale Wertschöpfung

Akteure:

Gemeinderat, Gemeindeverwaltung, Handwerksbetriebe, Sponsoren

Kosten:
Die Kosten können von der Gemeinde selbst bestimmt und gedeckelt werden.
Ablauf:
1) Geldgeber für Fördertopf akquirieren 2) Budget festlegen 3) Förderung z. B. in lokalen Zeitungen publik machen 4) Anträge auf Homepage zum Download bereitstellen 5) Eingehende Anträge auswerten 6) Besonders geeignete Effizienzmaßnahmen auswählen und bezuschussen 7) Nach Umsetzung der Maßnahme medienwirksam publizieren
Wirksamkeit:
- Senken des Heizenergiebedarfs - CO_2-Einsparung - Förderung der regionalen Wertschöpfung - Steigerung des Ansehens der Gemeinde
Herausforderungen:
- Finanzielle Mittel notwendig - Kein direkter finanzieller Rücklauf der Maßnahme für die Gemeinde

1.13

Wärmeversorgung durch Abwasserwärme	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung

Beschreibung:

Eine weitere Maßnahme bietet die Prüfung einer Abwasserwärmenutzung mittels Wärmepumpen. Dabei wird dem Abwasser ein Teil seiner Wärme entzogen und als optimale Wärmequelle für den Betrieb der Wärmepumpe verwendet. Diese Technik lässt sich derzeit nur im größeren Stil (Verwaltungsgebäude, Schulen, Wohnsiedlungen, Mehrfamilienhäuser, …) und idealerweise unter Nutzung von Fördermöglichkeiten wirtschaftlich realisieren. Technische Voraussetzungen sind dabei eine ausreichende Durchflussmenge und –temperatur des Abwassers sowie ein Kanaldurchmesser von mindestens 800 mm. Für den wirtschaftlichen Betrieb sollte die Wärmesenke (also die Gebäude) nicht zu weit vom Kanal entfernt sein, über eine Niedertemperaturheizung verfügen und eine Wärmebedarfsleistung mit mehr als 150 kW aufweisen.

Es empfiehlt sich, vor allem bei größeren Gebäudesanierungen, Kanalsanierungen oder Neubausiedlungen zu prüfen, ob eine Wärmeversorgung unter Nutzung der Abwasser-Abwärme sinnvoll eingesetzt werden kann. Weiterhin wäre eine spezielle Prüfung der häufig hochtemperierten gewerblichen Abwässer auf ihre Eignung zur Wärmeversorgung umliegender Gebäude gesondert zu prüfen. Zentrale Voraussetzung bleibt dabei natürlich, die Abwasser-Temperatur nur soweit zu reduzieren, dass die Reinigungsprozesse in der Kläranlage des AZV nicht beeinträchtigt werden. Best-Practice-Beispiele für Abwasser-Nutzung im Wärmebereich sind im Abschnitt „Weitere Informationen“ aufgeführt.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, Bauträger, AZV Chiemsee

Kosten und Förderungen:

Kosten:

Abhängig von Größe der Wärmetauscher und Wärmepumpe sowie von der Entfernung zwischen Kanal und Wärmesenke

Förderungen:

Individuell abrufbar, z. B. beim Bayerischen Wirtschaftsministerium oder beim Bayerischen Umweltministerium

Ablauf:

1) Suche nach geeigneter (Neubau-)Siedlung bzw. nach geeigneten Wohnkomplexen (Wärmebedarf, Niedertemperaturheizung, Sanierung der Heizung steht bevor)
2) Idealerweise steht die Sanierung des Kanals an (Kostenersparnis)
3) Prüfung der kanalseitigen Voraussetzungen (Durchflussmenge, Temperatur, Kanaldurchmesser, Entfernung zur Siedlung)
4) Potenzial der industriellen Abwässer gesondert analysieren
5) möglicher Zusatznutzen: Einsatz der Wärmepumpe zur Gebäudekühlung im Sommer

Wirksamkeit:
Durch die Nutzung der Wärme des Abwassers können fossile Wärmeträger wie Heizöl oder Gas eingespart werden. Die hohen Abwassertemperaturen erlauben dabei einen effizienten Betrieb der Wärmepumpen. Die Wirksamkeit kann noch erhöht werden, wenn der Strom zum Wärmepumpenbetrieb überwiegend durch regenerative Quellen gedeckt ist.
Herausforderungen:
- geeignete (Neubau-)Siedlung finden -> Wärmebedarf muss hoch genug sein, evtl. steht Heizungssanierung an, … - Dimensionierung des Kanals, Abflussmenge und Abwassertemperatur müssen ausreichend bemessen sein - Amortisationszeit derzeit noch relativ hoch (10-18 Jahre)
Weitere Informationen:
- Bundesverband Wärmepumpe (2005): Heizen und Kühlen mit Abwasser. Ratgeber für Bauherren und Kommunen. - Straubing: Energie aus Abwasser. http://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/praxisbeispiele/details,30.html - Fürth: Abwasser wärmt Rathaus. www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/praxisbeispiele/details,196.html - Murnau: Klärschlammtrocknung http://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/praxisbeispiele/details,109.html

1.14

Nutzung von Serverabwärme	Prien am Chiemsee	Effizienz

Zielsetzung:

Steigerung der Energieeffizienz durch Nutzung der Serverabwärme in Niedrigenergiegebäuden.

Beschreibung:

Server haben einen immensen Energiebedarf. Von dieser eingesetzten Energie in Form von Strom geht ein Großteil als Abwärme verloren, welche normalerweise über energie- und kostenintensiver Klima- und Kühltechnik abgeführt werden muss. Eine neuartige Lösung ist die Nutzung dieser Abwärme in energieeffizienten Gebäuden wie beispielsweise Passivhäusern, die aufgrund ihrer niedrigen Heizlast optimal für diese Technologie geeignet sind. Das Prinzip sieht vor, dass der Hauseigentümer Platz für den Server sowie das speziell für diese Anwendung gefertigte Gehäuse in seinem Gebäude zur Verfügung stellt und dafür die Wärme für die Trinkwassererhitzung und Gebäudebeheizung kostenfrei nutzen kann. Strom- und Wartungskosten werden vollständig vom Rechenzentrumbetreiber übernommen. Dieser spart sich dadurch Klimatisierungs- und Gebäudekosten für einen konventionellen Serverstandort. Die Wärmegewinnung erfolgt über einen energetisch optimierten Wasserkreislauf zur Warmwassererwärmung sowie eines Luftkreislaufs zur Gebäudebeheizung. Die Leistung der Serverheizung wird entsprechend des Wärmebedarfs des Gebäudes moduliert. Durch die doppelte Nutzung der Abwärme (Wasser- und Luftkreislauf) erreicht dieses Heizsystem einen Wirkungsgrad von nahezu 100 %.

Für Gemeinden bietet sich u.a. die Möglichkeit an, dieses Konzept bei der energetischen Bauleitplanung in Betracht zu ziehen und Akteure, Betriebe und Bürger gezielt über dieses noch relativ unbekannte System zu informieren. Beispielsweise könnte ein spezielles Konzept für Niedrigenergie-Neubausiedlungen entwickelt werden. Dieses Konzept enthält im Vorfeld eine Machbarkeitsstudie und könnte anschließend potenzielle Rechenzentrumbetreiber und Hauseigentümer vor Baubeginn über diese ökonomische und ökologische Heizmethode informieren und ggf. eine Zusammenarbeit koordinieren.

Es gibt eine Vielzahl weiterer Anwendungsmöglichkeiten zur Nutzung der Serverabwärme. Beispielsweise könnte in wärmeren Regionen die Abwärme großer Rechenzentren mittels Ab- oder Adsorptionswärmepumpen für Kühlzwecke genutzt werden. Wenn die technischen Rahmenbedingungen geeignet sind, kann die Abwärme auch zur Beheizung der Büros des Rechenzentrumbetreibers genutzt werden.

Akteure:

Rechenzentrumbetreiber, Eigentümer von Niedrigenergiehäusern, Gemeinde als Initiator

Kosten und Förderungen:

Kosten:

Kosten für Auslegung und Installation der Server sowie der Gebäudetechnik sind nur schwer zu beziffern. Hier empfiehlt sich die Anfrage bei Herstellern und/oder Planungsbüros (siehe „weitere Informationen“)

Förderungen:

Als größeres Projekt könnte diese Maßnahme im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes unter Einhaltung bestimmter Bedingungen gefördert werden. Unter anderem wurde beispielsweise ein solches Konzept (Beheizung einer nach passivhausstandard sanierten Wohnanlage mit 12 Servern) in Dresden vom Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft mit über 82.000 € aus der Förderrichtlinie Energieeffizienz und Klimaschutz gefördert.

Ablauf:

1) Akteure, Betriebe und Bürger informieren
2) Geeignete Niedrigenergie-Neubauten sowie Rechenzentrumbetreiber finden
3) Machbarkeitsstudie in Auftrag geben
4) Finanzierung klären, evtl. Förderantrag stellen
5) Planung der Maßnahme
6) Ausführung der Maßnahme
7) Öffentlichkeitswirksame Publikation der Maßnahme

Wirksamkeit:

Für den Betreiber der Server:

- Ökologische Nachhaltigkeit
- Finanzielle Einsparungen
- Senkung des Energieverbrauchs und somit Einsparung von CO_2-Emissionen
- Senkung laufender Betriebskosten (Klimatisierungs- und Gebäudekosten)

Für den Nutzer / Gebäudeeigentümer:

- Reduzierung der Wärmekosten
- Unabhängigkeit von steigenden Energiekosten
- CO_2-Einsparung durch Nutzung von Abwärme

Herausforderungen:

- geeignete Rechenzentrumbetreiber finden und überzeugen
- Beteiligungswille von geeigneten Hauseigentümern
- Finanzierung
- Ausreichend Platz für Server in Gebäuden, Internetanschluss, Schutz vor Wasserschäden

Weitere Informationen:

- https://www.aoheat.de/
- PH-Beheizung mittels Computer-Abwärme, „Serverheizung“, Dr. Jens Struckmeier, Prof. Christof Fetzer, Institut für Systemarchitektur, Fakultät für Informatik, TU-Dresden
- www.medienservice.sachsen.de/medien/news/180859

5.4 Maßnahmen im Bereich Erneuerbare Energien

2.1

PV-Anlage auf ehemaliger Deponie Urschalling	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien am Strombedarf, CO_2-Einsparung

Beschreibung:

Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen werden durch Veränderungen im EEG inzwischen kaum noch gefördert. Eine Ausnahme besteht für sogenannte Konversionsflächen. Dazu zählt auch die ehemalige Deponie in Urschalling. Für solche Standorte können zusätzliche Fördermittel über das Programm „Alte Lasten – Neue Energien" akquiriert werden. Dieses Förderprogramm des Bayerischen Umweltministeriums läuft noch bis 31.12.2014. Ein Antragsformular kann auf der dortigen Website heruntergeladen werden (siehe weitere Informationen). Die Einspeisevergütung für solche Anlagen beträgt bei Inbetriebnahme im April 2014 9,19 Ct/kWh. Auf dem ehemaligen Deponiestandort in Urschalling könnte eine Anlage von etwa 1 MW errichtet werden. Die Fläche ist etwas nach Westen geneigt, die Module müssten daher nach Süden aufgeständert werden, um einen idealen Ertrag sicherzustellen. Bei einer 1 MW Anlage ergibt sich dabei ein Ertrag von ca. 1.050 MWh/a. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ist auf jeden Fall eine detailscharfe Analyse notwendig. Zu berücksichtigen ist auch, dass 10 % des erzeugten Stroms nicht durch das EEG förderbar sind. Dieser Anteil muss entweder direkt vermarktet oder selbst verbraucht werden.

Akteure:

Gemeinde Prien, Priener Solargesellschaft, Grundstückseigentümer, Bürger

Kosten:

Baukosten:	Freiflächenanlage 30 – 100 kW_p ab 1.490,- €/kW_p (Quelle: photon 09/2012), bei höherer Leistung Kostendegression	
Förderung:	Alte Lasten – Neue Energien:	200,- €/kW_{peak}
	EEG-Einspeisevergütung:	9,19 ct/kWh

Ablauf:

1) Exakte Wirtschaftlichkeitsberechnung durchführen lassen
2) Enge Abstimmung mit Grundstückseigentümern
3) Entscheidung pro oder contra PV-Anlage
4) Betreibermodell erarbeiten (Bürgersolaranlage, kommunaler Betrieb,…)
5) Auftragsvergabe und Inbetriebnahme

Wirksamkeit:

- Deutliche Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Priener Stromaufkommen (von 10,9 % auf 13,3 %)
- CO_2-Einsparung: 700 t/a

Herausforderungen:

- Finanzierung
- Wirtschaftlichkeit
- Standortgewinnung und Absprache mit Grundstückseigentümern

Weitere Informationen:

- Zum Förderprogramm „Alte Lasten – Neue Energien“:
  - http://www.altlasten-bayern.de/alte-lasten-neue-energien/
  - https://www.verkuendung-bayern.de/allmbl/jahrgang:2012/heftnummer:8/seite:499

- <u>Best Practice Beispiel:</u> Die Gemeinde Bergen plant ebenfalls auf einem alten Deponiestandort eine PV-Freiflächenanlage zusammen mit dem Landkreis Traunstein zu errichten. Eine Reihe von weiteren Best-Practice-Beispielen von PV-Anlagen auf Altlasten findet sich auf der Internetseite des Energieatlas Bayern (www.energieatlas.bayern.de)

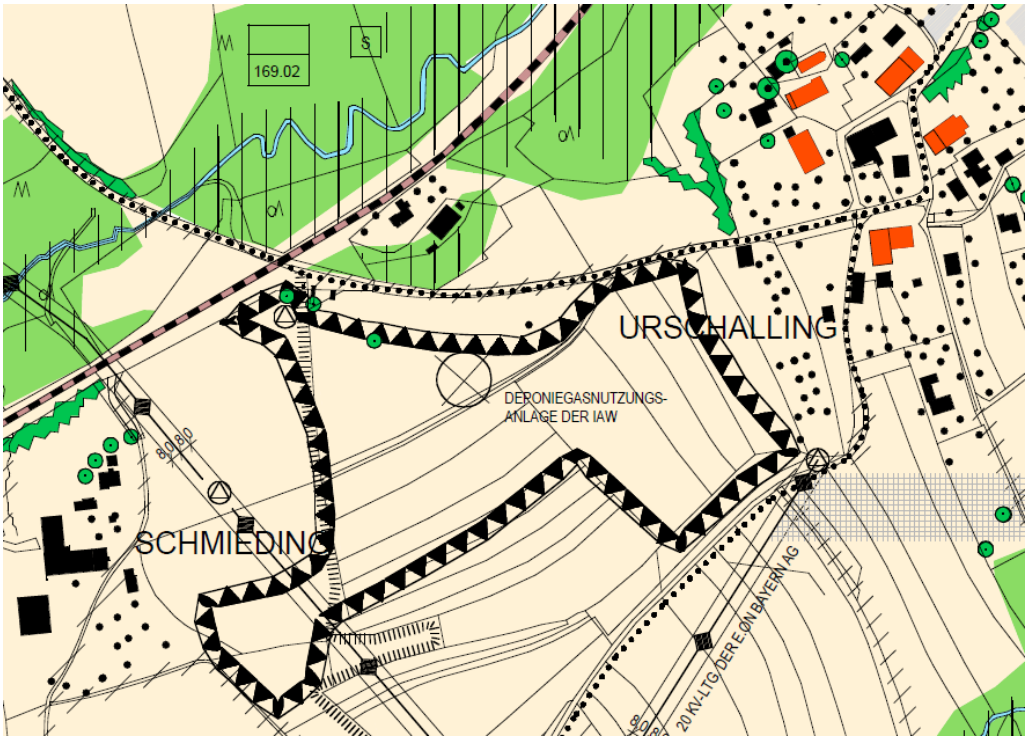


Abbildung 25: Fläche der ehemaligen Deponie in Urschalling

2.2

Geeignete Dachflächen für Bürger-PV-Anlagen	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Steigerung des Anteils an erneuerbarem Strom

Beschreibung:

Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass die Solarenergie einen entscheidenden Beitrag hinsichtlich der Energiewende beitragen muss, sowohl durch Solarthermie als auch durch Photovoltaik. Hierfür bieten sich zahlreiche ungenutzte Dachflächen zum Ausbau der Anlagen an. Häufig scheitert ein Ausbau an den finanziellen Möglichkeiten des Hausbesitzers, wobei in diesem Fall über eine Verpachtung der Dachflächen für Bürger-PV-Anlagen nachgedacht werden sollte. Generell erhöht sich die Rentabilität bei PV-Anlagen unter den derzeitigen Einspeisevergütungen, wenn ein Großteil des erzeugten Stroms direkt genutzt werden kann, also z. B. im gewerblichen Sektor (Supermärkte, Bürogebäude, Produktionsstandorte, …).

Auf Basis dieser Vorüberlegungen werden im Folgenden potenziell geeignete Dächer ermittelt, wobei statische denkmalschutzrechtliche Gesichtspunkte hier nicht einfließen. Die Besitzer dieser Dachflächen können direkt kontaktiert werden, sofern sich Betreiber für die Anlagen gefunden haben (z. B. Genossenschaften, Priener Solargesellschaft). Alternativ wären diese Dächer geeignet für einen Eintrag in die Solarflächenbörse des Energie-Atlas Bayern, sofern der Besitzer dies will.Die folgende Tabelle zeigt einige geeignete Liegenschaften, deren Dachexposition, die Investitionskosten, den jährlichen Ertrag und die Amortisationszeit bei reiner Einspeisung ins Netz. Eigenverbrauch erhöht zusätzlich die Rentabilität und verringert die Amortisationszeit z.T. deutlich. Dabei wird mit Installationskosten von 1.550 €/kW_{peak} und den aktuellen Einspeisevergütungen (April 2014) gerechnet. Jährliche Wartungskosten von 0,5 % der Investitionssumme sind ebenfalls mit eingerechnet. In dieser Wirtschaftlichkeitsberechnung wird eine moderate inflationsbereinigte Rendite von 3,0 % angenommen, wobei von einer jährlichen Inflationsrate von 1,5 % ausgegangen wird. Wirtschaftlichkeit ist vor allem dann gegeben, wenn ein möglichst hoher Anteil des erzeugten Stroms selbst genutzt werden kann.

Liegenschaft	Dachfäche [m²]	Aus-richtung	Ertrag [kWh/a]	Investitions-kosten [€]	Statische Amortisation [Jahre]
Waldorfschule	140	Süd(-Ost)	16.398	27.125	12,5
REWE (beide Gebäude)	160	Süd(-Ost)	19.260	31.000	12,1
Lidl	450	Süd	54.675	87.188	12,0
Ludwig-Thoma-Gymnasium (25a)	160	Süd(-Ost)	19.440	31.000	12,0
Ludwig-Thoma-Gymnasium (25c)	260	Süd(-Ost)	31.590	50.375	12,0
Ludwig-Thoma-Gymnasium (25d)	440	Süd(-Ost)	53.460	85.250	12,0

Alle technisch gut geeigneten Standorte sind durch den aktuellen niedrigen Vergütungssatz für Bürgersolaranlagen nur bedingt geeignet. Der über diese Methode berechnete Kapitalwert ist zwar überwiegend positiv, jedoch sehr nahe an der Grenze zur Unwirtschaftlichkeit, sodass durch unvorhergesehene Ereignisse oder nicht reibungslosen Betrieb die Rentabilität in Gefahr gerät. Wirtschaftlich und mit wenig Risiko realisierbar sind hingegen Anlagen, deren Strom zu mindestens 20 % direkt genutzt werden kann. Bei den Schulen muss allerdings berücksichtigt werden, dass hier der Strombedarf in den Sommermonaten aufgrund der Ferien oft deutlich sinkt, was die Eigenstromquote entsprechend reduziert. Ansonsten eignen sich Wohnhäuser mit Südausrichtung, da diese ebenfalls eine Eigenstromnutzung von 20 % erreichen können. Beispielsweise befinden sich entlang der Carl-Braun-Straße einige Dachflächen mit optimaler Ausrichtung auf Mehrfamilienhäusern. Hier müsste die Eigenstromnutzung über Contracting oder ein Vermietermodell realisiert werden (vgl. Maßnahme # 1.5).

Akteure:

Gemeindeverwaltung Prien am Chiemsee, Hausbesitzer, Priener Solargesellschaft, Bürgerenergiegenossenschaften

Kosten und Förderungen:

Kosten:

- Installationskosten PV: 1.400 – 1.700,- €/kW_{Peak}
- ggf. Pachtkosten für Dachfläche (abhängig von Fläche oder Leistung oder erzeugter Strommenge, z. B. 50 – 80 €/m^2 über 20 Jahre Laufzeit)

Förderungen:

- EEG-Einspeisevergütung April 2014: 11,23 – 13,32 Ct/kWh

Bei Dachanlagen > 10 kW werden nur 90 % des erzeugten Stroms vergütet, der Rest muss selbst verbraucht oder vermarktet werden (evtl. anstelle der Pacht vom Dachbesitzer genutzt)

Ablauf:

1) Potenzial für Bürger-Energie-Genossenschaften ermitteln
2) Finanzierungskonzept und Musterverträge für Anmietung von Dachflächen
3) Anfrage bei Eigentümern der Dachflächen
4) Planung und Installation der Anlagen
5) ggf. Dachflächen in der Solarflächenbörse anbieten, falls sich nicht direkt ein Investor findet

Wirksamkeit:

- Steigerung des Anteils von Erneuerbarem Strom
- CO_2-Einsparung
- Anschub von/ für Bürger-Energie-Genossenschaften
- regionale Wertschöpfung, da Erlöse an den Betreiber gehen
- fördert Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure bei der Energiewende

Herausforderungen:

- Bereitschaft der Dacheigentümer
- Detailprüfungen nötig, da Wirtschaftlichkeit sehr knapp
- Abnahme der nicht vergüteten Strommengen durch Eigentümer oder Direktvermarktung
- Entwicklung des künftigen Erneuerbare Energien Gesetzes

2.3

Betriebsübergreifende Gülle-Biogasanlage	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Einsparpotenziale durch effizientere Anlagentechnik und optimierten Betrieb

Beschreibung:

Bei der Potenzialanalyse wurde das Energiegewinnungspotenzial der tierischen Biomasse bereits auf 4,4 % am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde beziffert. Dieses Potenzial ist vergleichsweise gering. Nichtsdestotrotz kann es sich lohnen, dieses Potenzial auszuschöpfen. Dies war u. a. ein Vorschlag der letzten Bürgerinformationsveranstaltung.

Hier bietet sich der Einsatz sogenannter Kleinbiogasanlagen auf Basis von Gülle an, deren Stromeinspeisung nach EEG 2012 in der Leistungsklasse bis 75 kW mit 25 Ct/kWh vergütet wird. Dadurch würde sich auch die Geruchsbelästigung durch die ausgebrachte Gülle reduzieren. Häufig sind kleine Biogasanlagen für einen einzelnen landwirtschaftlichen Betrieb jedoch nicht wirtschaftlich zu betreiben, da nicht genügend Großvieheinheiten (GVE) zur Verfügung stehen. Ein Verbund mehrerer Landwirte kann in diesem Fall durchaus wirtschaftlich und ökologisch sein, solange die Bedingung kurzer Transportwege (bis zu 5 km) gegeben ist. Vorzugsweise ist dabei Rinderfestmist einzusetzen, da hierbei einerseits die Biogaserträge sehr gut sind und andererseits die Transportkosten niedriger ausfallen als bei Gülle. Ein bewährtes System ist dabei der Betrieb der Anlage durch einen Landwirt (ab ca. 60 GVE), welcher zusätzlich von anderen Höfen vertraglich geregelt mit Festmist beliefert wird und die Gärreste (=Dünger) wiederum an diese Vertragspartner zurückgibt.

Als denkbaren Standort für eine Gülle-Biogasanlage mit Wärmenetz bietet sich möglicherweise der Ortsteil Ernsdorf oder die ländlichen Siedlungen außerhalb des Ortskerns an. Dabei muss genauer analysiert werden, ob ausreichend Großvieheinheiten durch einen Verbund naheliegender Landwirte zustande kommen und die anfallende Wärme effizient genutzt werden kann. Mit der Wärme eines 75 kW BHKWs können allerdings neben dem Hof selbst noch höchstens 3-4 weitere Gebäude beheizt werden. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Gülle in Betrieben anfällt, die eine ganzjährige Stallhaltung betreiben. Tierische Exkremente, die auf der Weide anfallen, bleiben der Biogasnutzung vorenthalten. Als zusätzliche Einsatzstoffe können im begrenzten Umfang (maximal 20 %) auch Grasschnitt, Ganzpflanzensilage, Mais oder Landschaftspflegematerial eingesetzt werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass diese Stoffe teilweise nicht kontinuierlich über das Jahr verteilt anfallen und daher gelagert werden müssen. Bei größeren BGA und angeschlossenem Wärmenetz besteht auch die Möglichkeit, den Fermenter abseits der Bebauung zu errichten (vermindert Geruchsbelästigung) und dann einen Teil des erzeugten Biogases per Rohgasleitung zu einem Satelliten-BHKW am Nahwärmenetz zu liefern.

Um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen, wird seit einiger Zeit speziell bei größeren Biogasanlagen vermehrt auf die Direktvermarktung des Stroms anstelle der konstanten (und stetig sinkenden) Einspeisevergütung gesetzt. Bei kleinen Gülle-Biogasanlagen ist derzeit jedoch die Einspeisevergütung so hoch, dass Stromdirektvermarktung (noch) kein Thema ist.

Neben der Unterstützung hinsichtlich der Konzeptionierung könnten die Gemeinde Prien Maßnahmen ergreifen, um potenzielle Betreiber, Festmistlieferanten und Wärmeabnehmer zusammen zu führen und deren Zusammenarbeit zu fördern bzw. zu unterstützen. Daneben gilt es, Vorbehalte in der Bevölkerung speziell im Hinblick auf Geruchsbelästigung ernst zu nehmen und frühzeitig zu entkräften.

Akteure:

- Landwirte, deren Betrieb zentral in Ortschaften gelegen ist und ausreichend GVE zur Verfügung haben
- Potenzielle Wärmeabnehmer nahe der BGA

Kosten:

Investitionskosten:

- 400 kW-Anlage: ca. 1,8 Mio. €
- Gesamtinvestitionskosten 75 kW Anlage: ca. 550.000,- €

Sonstige Kosten:

- ggf. Kosten für Nahwärmenetz
- Kosten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung
- Kosten für Gärstoffe (je nach Landwirt verschieden) sowie deren Transport

Förderungen:

- EEG 2012:
  - EEG-Förderung: 20,5 Ct/ kWh (bei Inbetriebnahme 2014)
  - Kleinbiogasanlagen bis zu 75 kW erhalten sogar 25,0 Ct/kWh, wenn sie zu mindestens 80 % mit Gülle betrieben werden.

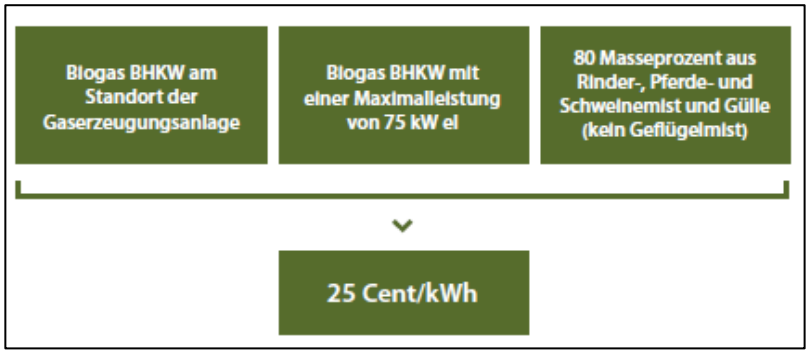


Abbildung 26: EEG-Einspeisevergütung von Gülle-Biogasanlagen (Quelle: Senergie GmbH)

- KfW 270: Erneuerbare Energien – Standard
- KfW 271: Erneuerbare Energien – Premium

Ablauf:
1) Landwirtschaftliche Betriebe auswählen und Interesse abfragen 2) Machbarkeitsstudie für BGA und Wärmenetz einholen 3) Potenzielle Festmist-Lieferanten ausfindig machen und Verträge erstellen 4) Wärmeabnehmer: Interesse abfragen (ggf. Absichtserklärung/Vorvertrag) 5) Planung der BGA und Wärmetrasse (inkl. Ausführungsplanung) 6) Wärmepreis und Wärmeliefervertrag bilden 7) Angebote für BGA und Wärmenetz einholen 8) Bau BGA und Wärmenetz 9) Inbetriebnahme Biogasanlage mit Nahwärmenetz
Wirksamkeit:
- Nutzung des vorhandenen Potenzials - Steigerung des Anteils regenerativer Energien im Bereich Strom und Wärme - Senkung der CO_2-Emissionen - Düngerqualität wird durch Vergärung kaum verändert, während der vergorene Dünger auf den Feldern weniger stark riecht
Herausforderungen:
- Geruchsemissionen rufen häufig Widerstand der Anwohner hervor - Geeignete und interessierte Landwirte mit ganzjähriger Stallhaltung ausfindig machen - Geeigneten Standort mit nahegelegenen Güllelieferanten und Wärmesenken finden - Wirtschaftlichkeit
Weitere Informationen:
- Die Einspeisevergütung ist für 20 Jahre garantiert. Die Grundvergütung verringert sich mit jedem Jahr der späteren Inbetriebnahme um 2,0 %. Die Zusatzvergütung für Güllebiogasanlagen bleibt konstant bei 8,0 ct/kWh. (Vgl. BMELV) - Die Düngerqualität der Gülle wir durch die Vergärung nur geringfügig beeinträchtigt. - Website der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.: http://biogas.fnr.de/de/ - Zinsgünstige Kredite: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Erneuerbare-Energien/F%C3%B6rderratgeber/ - www.biogastechnik.de/effiziente-biogasanlagen/100-guelle-von-30-75-kw.html

2.4

Parkhaus mit PV-Anlage, Strom-Speicher und E-Tankstelle	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Nutzung von erneuerbar Erzeugtem Strom sowie Förderung der Elektromobilität mit einem innovativen Konzept

Beschreibung:

In der Gemeinde Prien ist aktuell ein neues Parkhaus geplant. Bei der Planung des Parkhauses könnte darauf geachtet werden, dass die Dachausrichtung bzw. der Dachaufbau eine optimale Nutzung von PV-Strom zulässt. Allerdings rechnet sich eine direkte Einspeisung des PV-Stroms ins öffentliche Stromnetz aufgrund der stark gesunkenen Einspeisevergütungen derzeit nur langfristig. Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben und der weiter sinkenden Modulpreise für PV-Anlagen wird hingegen die Stromeigennutzung immer attraktiver. Daneben ist auch der Ausbau der Elektromobilität ein weiterer zentraler Pfeiler in den Klimaschutzbestrebungen der Bundesregierung. In einem Parkhaus könnten die Bestandteile Stromerzeugung aus Sonnenenergie und Elektromobilität optimal kombiniert werden. Da die Reichweiten von Elektromobilen aufgrund der noch *relativ* geringen Batteriekapazität begrenzt sind, müssen diese bei weiteren Fahrten regelmäßig aufgeladen werden. Eine Aufladung der Elektromobile könnte direkt an Ladesäulen im Parkhaus erfolgen. Der erforderliche Strombedarf für die Ladung der Elektromobile könnte bei ausreichender Sonneneinstrahlung direkt durch die PV-Anlage auf dem Dach des Parkhauses bereitgestellt werden. Um eine Ladung der Elektromobile auch bei geringer Sonneneinstrahlung gewährleisten zu können, ist der Einsatz eines Stromspeichers denkbar. Zu Zeiten mit sehr großer Sonneneinstrahlung könnte der überschüssige Solarstrom in einem Speicher zwischengespeichert werden, um Zeiten mit geringerer Einstrahlung zu überbrücken. Reicht die erzeugte Energie über die PV-Anlage und die gespeicherte Energie im Speicher für eine Ladung der Elektromobile nicht aus, müsste diese über das konventionelle Stromnetz erfolgen. Umgekehrt würde überschüssiger Strom konventionell ins Netz eingespeist und vergütet werden. Wenn die Elektromobile ausschließlich über den in der PV-Anlage erzeugten Strom geladen werden, ist der Betrieb des Elektromobils CO_2 neutral, da durch die Stromerzeugung kein CO_2 freigesetzt wird.

Die Maßnahme hat durch ihren innovativen Charakter eine hohe öffentliche Wirkung. Dem stehen allerdings die Investitionskosten und die Frage der Wirtschaftlichkeit gegenüber.

Akteure:

Gemeinde, Parkhausbetreiber, Speicherhersteller, Hersteller von Ladestationen

Kosten und Förderungen:
Kosten: - PV: 1.400 – 1.700,- €/kW_{Peak} (ggf. bei Flachdach höher) - Akku inkl. Steuerung etc.: ab 6.000,- € (Blei-Technologie) bzw. ab 8.500,- € (Lithium-Ionen-Technologie), stark abhängig von der Kapazität - E-Tankstelle: 3.500,- € – 7.000,- € plus ca. 3.000,- € für Fundament und Installation **Förderung:** - EEG-Einspeisevergütung April 2014: 11,23 – 13,32 Ct/kWh - Stromspeicher: Zuschüsse bis zu 660,- €/kW installierter PV-Leistung für Neuanlagen
Ablauf:
1) Vertriebsmodell für E-Tankstelle entwickeln (evtl. privater Betreiber) 2) Wirtschaftlichkeit prüfen lassen 3) Idee in Planungen des Parkhauses einbeziehen 4) Vermarktung der E-Tankstelle und öffentlichkeitswirksame Darstellung
Wirksamkeit:
- Reduktion der CO2-Emissionen - Öffentlichkeitswirksames Leuchtturmprojekt - Anschub für Ausbau der Elektromobilität
Herausforderungen:
- Hohe Investitionskosten - Wirtschaftlichkeit genau zu prüfen - Technische Herausforderungen für die richtige Planung der Anlagenbestandteile - rechtliche und technische Herausforderungen bei der Abrechnung des „getankten“ Stroms
Weitere Informationen:
http://energy.gildemeister.com/de/unternehmen/news/parkhaus-der-zukunft-cellcube/226934

2.5

Nutzung der Wasserkraft am Priener Mühlbach	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Steigerung des Anteils an erneuerbarem Strom

Beschreibung:

Die Wasserkraft wird in Prien seit jeher vom Menschen genutzt. Das Wasser des Mühlbachs, der im Eichental von der Prien abgeleitet wird, trieb zunächst Sägen und Schmieden an. Seit etwa 90 Jahren wird er auch zur Gewinnung elektrischen Stroms genutzt. Zahlreiche Kleinwasserkraftwerke entlang des Bachlaufes unterstreichen dies. Auch wenn der Mühlbach bereits stark zu Elektrizitätsgewinnung genutzt wird, können noch weitere Kraftwerke installiert werden. Beispielsweise plant die Priener Solargesellschaft ein kleines Wasserkraftwerk in Form eines klassischen Wasserrades nahe der Waldorfschule. Ein entsprechender Antrag soll in Kürze beim Landratsamt Rosenheim eingehen. Eventuell kann die geplante Anlage ihren Betrieb noch im Jahr 2014 aufnehmen. Sie soll eine installierte Leistung von 5 – 8 kW aufweisen, was eine jährliche Stromproduktion von etwa 36.000 kWh zur Folge hätte. Dies entspricht dem Verbrauch von etwa neun Vier-Personen-Haushalten. Die jährliche CO_2-Einsparung beträgt rund 25 t/a.

Eine zusätzliche Erweiterung der Wasserkraftnutzung am Priener Mühlbach ist denkbar. Vor diesem Hintergrund sollten zum einen bestehende Anlagen auf eine mögliche Effizienzsteigerung geprüft werden. Auf der anderen Seite sind auch neue Anlagen denkbar, wobei das Genehmigungsverfahren an Standorten mit vorhandenen Altrechten deutlich vereinfacht ist.

Besonders wirtschaftlich sinnvoll sind diese Kleinkraftwerke, wenn ein Großteil des selbsterzeugten Stroms vom Betreiber selbst genutzt werden kann. Die derzeitige EEG-Einspeisevergütung beträgt bis zu 12,45 ct/kWh.

Akteure:

Priener Solargesellschaft, Gemeindeverwaltung, Wasserwirtschaftsamt Rosenheim

Kosten:

- Abhängig von Größe und Typ der Anlage bei ca. 2.600 €/kW
- Förderung: NaStromE-För des Bayerischen Umweltministeriums unterstützt Machbarkeitsstudien mit bis zu 50 %

Ablauf:

1) Unterstützung der Priener Solargesellschaft bei Umsetzung der ersten Anlage
2) Altwasserrechte und Potenziale überprüfen (z.B. am historischen Wasserrad?)
3) Altwasserrechte reaktivieren, falls die Möglichkeit besteht
4) Planung und Umsetzung neuer Anlagen

Wirksamkeit:

- leichte Erhöhung des Anteils an erneuerbarem Strom
- CO_2-Einsparung: 25 t/(a*Anlage)

Herausforderungen:

- Weitere geeignete und rechtlich mögliche Standorte finden
- Einfluss auf Ökologie des Mühlbaches gering halten

2.6

Nutzung der Windenergie in Kleinwindenergieanlagen	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Steigerung des Anteils an erneuerbarem Strom

Beschreibung:

Kleinwindkraftanlagen stellen eine sozialverträgliche Art der Windkraftnutzung dar, da die Anlagen mit 10 – 30 m Höhe eine deutlich geringere raumgreifende Wirkung aufweisen als konventionelle Windkraftanlagen mit bis zu 140 m Höhe. Auch das Genehmigungsverfahren solcher Kleinwindenergieanlagen (KWEA) ist weniger aufwendig. Allerdings bedingen die niedrigeren Windgeschwindigkeiten Nahe der Erdoberfläche auch geringere Stromerträge, so dass zusammen mit den höheren spezifischen Kosten der KWEA die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen von zwei wesentlichen Kriterien abhängt:

1. Ausreichend hohe Windgeschwindigkeiten auch in geringer Höhe bei gleichzeitig niedrigen Anlauf- und Nenngeschwindigkeiten der KWEA

2. Direkte Nutzung des erzeugten Stroms anstelle der Einspeisung, da durch die Einsparung von Stromkosten (> 26 ct/kWh) höhere Erträge erzielt werden als durch die Einspeisevergütung (8,66 ct/kWh seit 2014).

Laut den Berechnungen des Windatlas Bayern liegen die Windgeschwindigkeiten in 10 m Höhe im Großteil des Gemeindegebietes von Prien bei 1,0 – 2,0 m/s und damit auf etwa auf dem des Durchschnitts des Landkreis Rosenheims. Allerdings sind zahlreiche Kleinwindkraftanlagen erst ab mittleren Geschwindigkeiten von über 3 m/s wirtschaftlich zu betreiben. Generell müssen das Potenzial und die Wirtschaftlichkeit solcher Kleinwindkraftanlagen durch Langzeitmessungen am Einzelstandort genauer untersucht werden. Dass dennoch potenzielle Standorte vorhanden sein könnten, zeigt das Beispiel der KWEA in der Nachbargemeinde Bernau (Wimpasing), welche unter Umständen als Demonstrationsobjekt besichtigt werden könnte.

Die Gemeindeverwaltung könnte hier mit Informationen gezielt bei relevanten Betrieben für die Nutzung der Kleinwindkraftanlagen werben, um deren Verbreitung aktiv zu fördern. Eine weitere Möglichkeit zur Initialförderung besteht darin, dass die Gemeinde Windmessanlagen kostenlos zur Verfügung stellt bzw. sich finanziell an Windmessungen für Kleinwindkraftanlagen beteiligt, um potenzielle Standorte zu prüfen.

Akteure:

Betriebe mit hohem Strombedarf innerhalb der Potenzialflächen, (regionale) Hersteller von Kleinwindkraftanlagen, Anwohner

Kosten:

- Je nach Anlage zwischen 2.000 – 5.000,- €/kW (vergleichsweise teuer)
- Windmessungen: ca. 450,- € für 3-4 Monate

Ablauf:
5) Genehmigungssituation für Bayern / den Landkreis Rosenheim klären 6) Anwohner frühzeitig informieren und in Planungen einbeziehen 7) vorgesehenen Standort auf Eignung prüfen (Ertragsprognose; Sicherheit, Lärmschutz, optische Wirkung) 8) ausführliche Herstellerangaben verschiedener Anlagen vergleichen (Anlauf- und Nenngeschwindigkeit, Kosten, Höhe, Ertragsprognosen bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten, Leistungskennlinien, Lärmpegel) 9) Strombedarf und Ertragsprognosen abgleichen (ggf. Speicherkonzept) 10) Auswahl und Bau der geeignetsten Anlage
Wirksamkeit:
- leichte Erhöhung des Anteils an erneuerbarem Strom - kann Akzeptanz der Windkraft mittelfristig steigern
Herausforderungen:
- überwiegender Eigenstromverbrauch muss gewährleistet sein - Bevölkerung und vor allem Anwohner frühzeitig einbinden, um Akzeptanz zu sichern

2.7

Solare Nahwärme und Langzeitwärmespeicher in Neubausiedlungen	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Erhöhung des Anteils der Solarthermie am Wärmebedarf aufgrund des hohen Potenzials dieser Energieform

Beschreibung:

Nahwärmenetze lassen sich durch die Einbindung einer solarthermischen Großanlage ergänzen (Solare Nahwärmesysteme). Langjährige Betriebserfahrung und technisches Know-how liegen aus Demonstrationsvorhaben in Schweden, Dänemark, Deutschland und Österreich vor. Die Einbindung der Wärme aus den solarthermischen Kollektorfeldern dient der Heizungs- und Brauchwarmwasserunterstützung und kann durch einen thermischen Langzeitspeicher ergänzt werden (Volumen i. d. R. 0,1 $m^3/(m^2$ Kollektorfläche)). Dieser hilft, die Wärmeüberschüsse im Sommer bis in die Heizperiode zu konservieren. Dadurch können solare Deckungsanteile von über 30 % am Gesamtwärmebedarf erreicht werden, was in erster Linie den Verbrauch der Heizmittel des Netzes (Hackschnitzel, Gas, Heizöl, …) reduziert. Der Vorteil hierbei liegt nicht zuletzt im hohen Wirkungsgrad der solarthermischen Kollektoren, da bei Anlagen dieser Art in Verbindung mit Langzeitwärmespeichern mit einem Solarertrag von 450 $kWh/(m^2*a)$ und damit einem Wirkungsgrad von rund 45 % gerechnet werden kann.

Ein eher forschungsorientierter Ansatz wäre die Einbindung der Solarthermie-Einzelanlagen in das Nahwärmenetz, um damit vor allem die sommerlichen Verluste durch den geringen Wärmebedarf abzufangen. Diese Technik befindet sich derzeit in der Entwicklungsphase und könnte die Diskrepanz zwischen Eigenheim-Solarthermie und Nahwärme etwas entschärfen sowie zur effektiveren Nutzung der unterschiedlichen erneuerbaren Ressourcen beitragen.

Generell kann dieser Ansatz auf bestehende Nahwärmenetze oder auch neu geplante Siedlungen übertragen werden. Speziell bei Neubauten lässt sich in Kombination mit energiesparender solarer Bauweise der Anteil der Solarthermie am Wärme- und Brauchwasserbedarf deutlich erhöhen. Hier ist die Gemeinde gefordert, neue und vorhandene Bebauungspläne auch in Hinblick auf energetische Fragestellungen zu bewerten und energiesparende Bauweisen in Kombination mit erneuerbaren Energien zu fördern und zu fordern.

Akteure:

Gemeinderat, Verwaltung, Nahwärmenetzbetreiber, Fachplaner (siehe „Weitere Informationen“)

Kosten und Förderungen:
Kosten: - Kollektoren: ~ 230 – 350 €/m² - Speicher: ~ 250 – 320 €/m³ **Förderungen**: - Kollektoren: bis zu 40 % der Investitionskosten als Tilgungszuschuss für netzintegrierte Kollektorflächen > 40 m² (KfW) - Speicher: 250,- €/m³ bis max. 30 % der Investitionskosten (Marktanreizprogramm MAP) - ggf. weitere Förderungen für innovative Projekte
Ablauf:
1) geeignetes Netz bzw. geeignete Neubausiedlung ausfindig machen 2) Grundlegende Entscheidung pro Solarthermie-Unterstützung 3) Anfrage bezüglich potenzieller Dächer und Freiflächen für Kollektoren und Wärmespeicher 4) Information der Öffentlichkeit über Vorhaben 5) Machbarkeitsstudie (Fördermöglichkeiten prüfen) 6) Weitere Planungen bei positivem Bescheid der Machbarkeitsstudie
Wirksamkeit:
- Substituiert Transport und Verbrauch von Brennstoffen (Biomasse und Heizöl) - nutzt hohes solares Potenzial und hohe Wirkungsgrade der Solarthermie - keine Emissionen - keine Abhängigkeit von steigenden Brennstoffkosten - Vorbildfunktion für andere Nahwärmenetze und Einzelgebäude - CO_2-Einsparungen: bis zu 0,1 t/(m² Kollektorfläche* a) bei Ersatz von Heizöl
Herausforderungen:
- verfügbare Flächen für Kollektoren und ggf. Langzeitwärmespeicher - Kosten
Weitere Informationen:
- Bollin, E., Huber, K. & Mangold, D. (2013): Solare Wärme für große Gebäude und Wohnsiedlungen. Fraunhofer Irb Verlag - SDH: www.solar-district-heating.eu/de/de-de/startseite.aspx - Beispiel "Solare Nahwärme am Ackermannbogen": www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/praxisbeispiele/details,197.html - Beispiel „Bioenergiedorf Büsingen“: www.bioenergiedorf-buesingen.de

2.8

Förderung solarthermischer Kleinanlagen	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

- Senkung der CO_2-Emissionen
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien

Beschreibung:

In Prien beträgt der Anteil solar erzeugter Wärme nur 0,9% am Gesamtwärmebedarf der Gemeinde. In Anbetracht der hohen mittleren Globalstrahlung von ca. 1.150 kWh/m^2*a in dieser Region ergibt sich noch ein erhebliches Steigerungspotenzial.

Vor allem für die Nutzung der Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung ergeben sich günstige Voraussetzungen, da der Warmwasserbedarf eines Haushaltes über das Jahr annähernd konstant ist. Mit einer richtig dimensionierten Anlage können so im Jahresmittel 50 bis 60 % des Warmwasserbedarfs mit Sonnenenergie gedeckt werden. Soll die solarthermische Anlagen auch zur Heizungsunterstützung beitragen, sind eine größere Kollektorfläche sowie ein größerer Wärmespeicher nötig. Um dies wirtschaftlich zu gestalten empfiehlt sich jedoch, durch weitere Effizienzmaßnahmen wie z.B. Dämmung der Gebäudehülle, den Wärmebedarf zu senken und somit den solaren Deckungsgrad zu erhöhen. Realistische solare Deckungsgrade liegen bei, auf Wirtschaftlichkeit ausgelegten Systemen, zwischen 10 % (Altbau) und 50% (Passivhaus). Bei Anlagen, welche auf einen möglichst hohen Deckungsgrad ausgelegt sind, liegen diese im Bereich von 20 % (Altbau) bis knapp 70 % (Passivhaus). Abbildung 27 zeigt dazu den typischen Verlauf des Heizwärme- und Warmwasserbedarfs in Deutschland und Anteile der Solaranlage und der herkömmlichen Heizung an der Bedarfsdeckung bei einem Altbau mit einem gesamten solaren Deckungsgrad von 20 %.

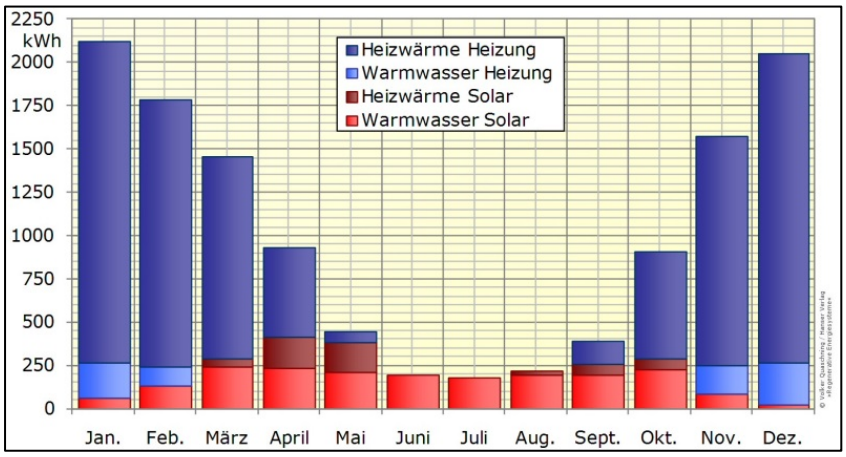


Abbildung 27: Monatlicher Wärmebedarf und solare Deckung eines Musterhauses

Hinsichtlich der Tatsache, dass in Prien gut 95 % des Wärmebedarfs durch fossile Energieträger gedeckt werden, birgt hier der Ausbau solarthermischer Anlagen ein hohes CO_2-Einsparpotenzial.
Zur Bestimmung der Anlagengröße und des zu erwartenden Solarertrags ist neben dem Nutzwärme- und Heizwärmebedarf auch dessen zeitlicher Verlauf von Bedeutung. Es empfiehlt sich der Einsatz eines Simulationsprogramms und / oder Fachberatern.
Angesichts dieses hohen ungenutzten Potenzials kann die Gemeinde verschiedene Maßnahmen zu dessen besserer Nutzung ergreifen:

- Kooperation mit regionalen Energieberatern und Handwerksfirmen. Beispielsweise könnte eine gemeindeweit angelegte Kampagne mit festgelegten Energieberatungskosten gestartet werden, welche von der Gemeinde bezuschusst wird. Regionale Handwerksfirmen könnten durch den Werbeeffekt Ihre Leistungen zu günstigeren Preisen anbieten.
- Kommunales Förderprogramm für Solarthermie, wie es z.B. die Gemeinde Rohrdorf seit 1998 anbietet.
- Eröffnung einer „Energiewende"-Rubrik auf der Gemeinde-Homepage. Neben anderen energietechnischen Themen könnte hier anhand einer Übersicht auf aktuelle Förderprogramme solarthermischer Anlagen, regionaler Energieberater und/oder Firmen sowie Bezuschussungen durch die Gemeinde und Sonderangebote hingewiesen werden.
- Speziell bei Neubauten lässt sich in Kombination mit energiesparender solarer Bauweise der Anteil der Solarthermie am Wärme- und Brauchwasserbedarf deutlich erhöhen. Hier sind die Gemeinden gefordert, neue und vorhandene Bebauungspläne auch in Hinblick auf energetische Fragestellungen zu bewerten und energiesparende Bauweisen in Kombination mit erneuerbaren Energien zu fördern und zu fordern (vgl. Maßnahme # 1.10).
- Vorbildfunktion der Gemeinde durch konsequenten Ausbau der Solarthermie auf kommunalen Liegenschaften (wo sinnvoll) und öffentlichkeitswirksame Darstellung.

Akteure:

Gemeinden, regional ansässige Energieberater sowie Handwerksfirmen der Solarbranche

Kosten und Förderungen:

Systemkosten (d.h. Kollektoren, Speicher, Regelung, etc.):

- Kleinanlage zur Brauchwassererwärmung, ca. 6 m^2: 700 – 900,- €/m^2
- Kleinanlage Kombi, Kollektorfläche<20 m^2, solare Deckung 12 – 20 %: 700 – 1.000,- €/m^2
- Kleinanlage , die in Fern- oder Nahwärmenetze einspeist: 250 – 350 €/m^2

Förderungen direkt:

- Marktanreizprogramm (MAP) des BAFA für die kombinierte Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung durch solarthermische Anlagen im Bestandsbau
- KfW 167 – Energieeffizient Sanieren – Ergänzungskredit: Zinsgünstiger Kredit für die Umstellung von Heizungsanlagen auf erneuerbare Energien (Kombinierbar mit MAP)

Förderung indirekt:

- KfW 151 – Energieeffizient Sanieren – Kredit
- KfW 430 – Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss
- KfW 153 – Energieeffizient Bauen
- KfW 271 – Erneuerbare Energien – Premium (gr. Anlagen von z.B. Kommunalen Investoren)

Ablauf:
1) Grobkonzeption (Kampagne, Website-Rubrik „Energiewende“, Bauleitplanung) und Zielsetzung 2) Abstimmung im Gemeinderat hinsichtlich der umzusetzenden Maßnahmen 3) Detailplanung und Durchführung der einzelnen Maßnahmen 4) Öffentlichkeitswirksame Darstellung und Bewerbung
Wirksamkeit:
- deutliche Reduktion des Brennstoffverbrauchs und damit der Verbrauchskosten - CO_2-Reduktion vor allem durch Ersatz fossiler Brennstoffe
Herausforderungen:
- Entgegenkommen regionaler Firmen hinsichtlich Kooperation mit der Gemeinde - Beteiligungswille der Hauseigentümer - Kosten noch relativ hoch
Weitere Informationen:
- http://www.test.de/Kombi-Solaranlagen-So-sparen-Sie-Gas-und-Oel-1758237-2758237/ - BAFA-Förderung: http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/innovationsfoerderung/index.html - KfW-Förderung: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung - Best-Practice-Beispiel: Die Jugendherberge in Prien hat bereits 1998 eine solarthermische Anlage mit 80 m^2 Fläche zur Brauchwassererwärmung installiert.

2.9

Nahwärme- Insellösungen	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch; CO_2-Einsprung

Beschreibung:

Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt in Prien am Chiemsee nur 4,3 %. Um die Klimaschutzziele der Gemeinde Prien zu erreichen, müssen Anstrengungen unternommen werden, um diesen Wert zu erhöhen. Eine große Nahwärmelösung ist aufgrund des gescheiterten Bürgerentscheids keine Option mehr. Inzwischen haben auch einige der größeren Hotels und Kliniken eine eigene effiziente Versorgung mittels BHKWs oder Pelletheizungen aufgebaut.

Als weiteres Instrument, um die Erneuerbaren im Wärmebereich voranzubringen, eignen sich im Einzelfall kleine Nahwärme-Insellösungen. Dabei stellt eine gemeinsame Heizzentrale die Versorgung für mehrere benachbarte Gebäude sicher. Durch die geringen Distanzen bleiben die Wärmeübertragungsverluste auf sehr geringem Niveau. Rentabilität ist vor allem dann gegeben, wenn die angeschlossenen Gebäude einen hohen Wärmeenergiebedarf aufweisen und voneinander nur durch geringe Distanzen getrennt sind.

Eine von zahlreichen möglichen Versorgungsinseln könnten beispielsweise die Gebäude der Waldorfschule, des Förderzentrums und des Logistik Kompetenz Zentrums (LKZ) darstellen. Derzeit werden diese Gebäude durch fossile Brennstoffe beheizt, sodass der CO_2-Ausstoß durch eine erneuerbare Nahwärmeversorgung deutlich gesenkt werden kann. Vorteilhaft ist weiterhin, dass Teile der Nahwärmenetzleitungen durch die Grundstücke der Netzkunden gelegt und damit Kosten gespart werden können. Mittel- bis langfristig könnten noch zusätzliche Kleinverbraucher ans Netz angeschlossen werden. Als Brennstoffe eignen sich beispielsweise Hackschnitzel und Pellets, möglicherweise unterstützt durch Solarthermieanlagen auf dem südexponierten Dach der Förderschule. Eventuell ist ein zusätzlicher Spitzenlastkessel erforderlich. Auch der Einsatz eines BHKWs unter überwiegender Stromeigennutzung wäre für diese Liegenschaften denkbar (Maßnahme # 1.5). Der nötige Pumpstrom für die Wärmeleitung könnte durch CO_2-freien Strom aus dem geplanten kleinen Wasserkraftwerk am Mühlbach gewonnen werden (Maßnahme # 2.5).

Akteure:

Logistik Kompetenz Zentrum, Förderschule, Waldorfschule, Gemeinde

Kosten und Förderungen:

Kosten:

- Netztrasse — ca. 400,- € /Trassenmeter
- Wärmeerzeugung — abhängig von Hersteller und Technologie
- Hausanschluss — abhängig von Hersteller und Technologie

Förderungen:

- Netztrasse: — bis zu 60,- € / Trassenmeter (KfW)
- Wärmeerzeugung: — bis zu 40,- € / Trassenmeter (KfW)
- Hausanschluss: — bis zu 1800,- € / Wärmeübergabestation (KfW)
- Solarthermie: — vgl. Maßnahmen # 2.8 und # 2.7

Ablauf:

1) Grundsätzliche Bereitschaft der drei potenziellen Kunden prüfen
2) Machbarkeitsstudie (Ingenieurbüro):
   a. Gesamten Wärmebedarf ermitteln
   b. Abwärmepotenzial, Lastverteilung, Redundanzkessel, Puffer, Bauabschnitte, etc.
   c. Wirtschaftlichkeitsanalyse unterschiedlicher Anschlussquoten und Trassen
3) Businessplan: Finanzierung, Förderungen, Wärmepreis, Einnahmen, etc.
4) ggf. Gesellschaftsform der Betreibergesellschaft festlegen
5) Rechtliche Rahmenbedingungen festlegen: Wärmelieferverträge, Fördermittelantrag, technische Anschlussbedingungen, etc.
6) Vorverträge/Verträge mit Kunden abschließen
7) Ausschreibungen für Planung und Bau

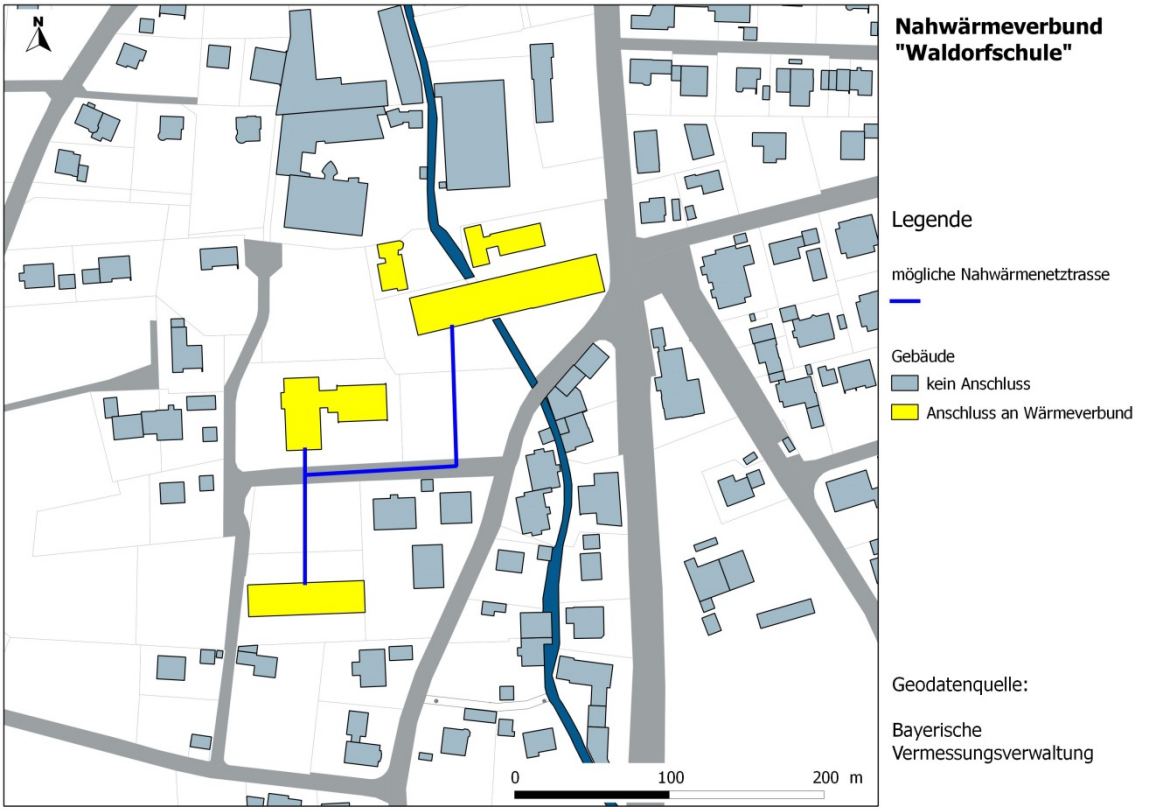
Wirksamkeit:

- leichte Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Wärme
- CO_2-Einsparung
- Bewusstseinsbildung

Herausforderungen:

- Abnehmer von Nahwärme-Insellösung überzeugen
- Geeigneten Standort für Heizzentrale finden

Weitere Informationen:



2.10

Alternative Wärmequellen	Prien am Chiemsee	Erneuerbare

Zielsetzung:

Wärmeversorgung unter Verminderung der CO_2-Emissionen und des Rohstoffverbrauchs

Beschreibung:

Die Wärmeversorgung ist der zweitgrößte CO_2-Emittent in Prien, was in erster Linie auf die fossilen Energieträger (speziell Heizöl) zurückzuführen ist. Daher sollte neben den Möglichkeiten der Einsparung und Effizienzsteigerung auch die Wärmeerzeugung aus CO_2-armen Energiequellen betrachtet werden. Neben den klassischen Varianten unter Nutzung von Holz, Biogas, Solarthermie oder Wärmepumpen werden im Folgenden zwei weitere Varianten beschrieben, die sich vor allem für größere Verbraucher (z.B. Prienavera) oder kleine Nahwärmenetze eignen könnten.

Seewasser-Wärmepumpe:

Bei dieser Technik wird die Heizenergie über eine Wärmepumpe erzeugt, die ihre Energie aus der Wärme des Chiemsees bezieht. Hierzu sind – grob skizziert – in einem geschlossenen Sole-Glykol-Kreislauf Kollektoren z.B. aus Edelstahl am Grund des Sees verlegt, welche die vergleichsweise hohe und konstante Temperatur des Seewassers anzapfen. Bei zu geringer Wassertemperatur schaltet die Pumpe ab und wird dann durch einen Spitzenlastkessel o.ä. ersetzt. Vor allem bei hohen Wassertemperaturen und Niedertemperaturheizung kann diese Wärmepumpe sehr effizient arbeiten. Hindernisse sind allerdings die nötige Mindesttiefe des Sees (optimal > 8 m), wasserrechtliche Fragen sowie Algenablagerung an den Kollektorröhren, die die Wärmeübertragung beeinflussen können. Das Hotel Weißes Rössel am Wolfgangsee betreibt bereits seit über 30 Jahren eine Seewasserwärmepumpe, auch in Brissago am Lago Maggiore wird seit 2007 die Wärmeenergie für ein Hauses mit 32 Wohneinheiten von einer Seewasser-Wärmepumpe bereit gestellt.

Tiefe Erdwärmesonden:

Neben der hydrothermalen Geothermie, bei der aufwendig nach heißen Wasserschichten gesucht werden muss, gibt es noch eine weitere Form der Nutzung der Geothermie: tiefe Erdwärmesonden. Diese Technik nutzt die Umgebungswärme in tieferen Erdschichten, um damit eine hocheffiziente Wärmepumpe zu betreiben. Hierbei ist nur eine einfache senkrechte Bohrung erforderlich, auch gibt es keine speziellen Anforderungen an die Geologie, so dass dieses Verfahren praktisch standortunabhängig ist. Auch die Bohrkosten sind aufgrund der einfachen Ausführung und geringeren Tiefe erheblich geringer. Auf der anderen Seite ist die thermische Leistung jedoch wesentlich niedriger (200-350 kW) als bei einer hydrothermalen Geothermie und reicht deshalb nur für die Wärmeversorgung einzelner Gebäude oder eines kleinen Nahwärmenetzes aus. Es besteht jedoch die Kombination mit anderen Wärmeerzeugern wie z.B. BHKWs. Erste Untersuchungen zur Nutzung dieser Wärmequelle wurden von der Gemeinde bereits während der Konzepterstellung angestoßen.

Akteure:
Gemeinderat, Gemeindeverwaltung, Planungsbüros
Kosten:
Kosten für Machbarkeitsstudien und Anlagenbau abhängig von der gewählten Technik und möglichen Förderungen. Informationen hierzu sind von den Fachplanern einzuholen.
Ablauf:
1) geeignete Wärmesenken identifizieren und Interesse der Besitzer abfragen 2) Entscheidung für ein Verfahren 3) Prüfung der technischen Machbarkeit und der Wirtschaftlichkeit
Wirksamkeit:
- Innovatives Konzept - CO_2-Einsparung - Reduzierung des Rohstoffverbrauchs
Herausforderungen:
- technische Machbarkeit - Investitionskosten - teilweise Forschungscharakter

5.5 Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit & Sonstiges

3.1

Klimaschutzmanager	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Unterstützung der Verwaltung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und der Öffentlichkeitsarbeit

Beschreibung:

Zur Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes und weiterer relevanter Ideen empfiehlt sich die Anstellung eines sog. Klimaschutzmanagers. Der Klimaschutzmanager informiert sowohl verwaltungsintern als auch extern über das Klimaschutzkonzept und initiiert Prozesse für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure im Gemeindegebiet. Ziel ist es, das Klimaschutzkonzept und die darin enthaltenen Maßnahmen in maßgeblichen Teilen umzusetzen und die Verwaltung dabei personell zu unterstützen. Die Umsetzung des Gesamtkonzepts bzw. einzelner Klimaschutzmaßnahmen soll durch Öffentlichkeitsarbeit, Moderation und Management initiiert und unterstützt werden. Ziel ist es, verstärkt Klimaschutzaspekte in die Verwaltungsabläufe zu integrieren und zusätzlich das Engagement und die Einsatzbereitschaft bei den Bürgerinnen und Bürgern zu wecken und zu koordinieren. Dies soll dabei helfen, auch über die Tätigkeit des Klimaschutzmanagers hinaus nachhaltige Strukturen zu schaffen, um Klimaschutz-Maßnahmen umzusetzen und die Klima-Ziele der Gemeinden zu verwirklichen. Personal- und weiterführende Kosten werden dabei vom Projektträger Jülich (PtJ) gefördert, so dass die Einstellung eines Klimaschutzmanagers als zentraler Baustein im Konzept des Fördermittelgebers zu sehen ist.

Oft ist die Anstellung eines „gemeindeübergreifenden" Klimaschutzmanagers sinnvoll. Durch den Zusammenschluss können u.a. gemeindeübergreifende Maßnahmen erstellt werden, wodurch u.a. Kosten gespart und mehr Bürger erreicht werden können.

Akteure:

Gemeinderat sowie –verwaltung der Gemeinde Prien und evtl. benachbarter Gemeinden

Kosten und Förderungen:

Kosten:

Die Stelle muss mindestens mit einer halben Personalstelle begrenzt auf maximal drei Jahre nach den Bedingungen des TVöD ausgeschrieben werden. Damit kann mit folgenden jährlichen Bruttolöhnen (zzgl. Lohnnebenkosten und Arbeitsmaterialien) gerechnet werden:

Entgeltgruppe	Teilzeit 50 %	Vollzeit 100 %
E10 (FH-Abschluss), Stufe 1	ab 17.650,- €	ab 35.300,- €
E13 (Uni-Abschluss), Stufe 1	ab 21.000,- €	ab 42.000,- €

Förderungen des PtJ:

- Personalausgaben: 65 % der zuwendungsfähigen Ausgaben
- Sachausgaben
- Dienstreisen: bis zu 5 Tage pro Jahr
- Öffentlichkeitsarbeit: bis zu 20.000,- € (auch für Aufträge an externe Dienstleister, z. B. für Kommunikationskonzept)
- Prozessunterstützung: bis zu 5 Tage pro Jahr (für Aufträge an sachkundige Dritte, z. B. für Schulung etc. des Klimaschutzmanagers)

Förderung ausgewählter Maßnahmen:

- Während der Arbeit des Klimaschutzmanagers unterstützt das PtJ einmalig eine größere Maßnahme des Klimaschutzkonzeptes finanziell
- Diese Maßnahme muss intensiven Charakter haben und ein CO_2-Minderungspotenzial von mindestens 80 % aufweisen
- Zuschuss von bis zu 50 %, höchstens jedoch 250.000,- €
- Nicht gefördert werden dabei Neubauten von Nahwärmenetzes (Stand: März 2014)

Ablauf:

1) Gemeinderatsbeschluss über Einstellung eines Klimaschutzmanagers (Dauer, Umfang, …)
2) Antragstellung auf Förderung des Klimaschutzmanagers etc. beim PtJ
3) Ausschreibungsverfahren und Einstellung
4) Start der Tätigkeit erst mit Beginn des bewilligten Projektzeitraums erlaubt (Fördermittelzusage abwarten)!

Wirksamkeit:

- festigt das Thema Energie langfristig in der Bevölkerung
- unterstützt die Verwaltung bei Planung, Umsetzung und Vermarktung von Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes
- kann Strukturen und Rahmenbedingungen zum Erreichen der Energieziele der Gemeinden etablieren
- zusätzliche Fördermöglichkeiten für Öffentlichkeitsarbeit und Maßnahmenumsetzung in Verbindung mit Klimaschutzmanagement möglich

Herausforderungen:

- Personalkosten
- Einbindung des Klimaschutzmanagers in die Verwaltungsstrukturen und klimapolitischen Zielsetzungen
- Vorgaben des PtJ bei Fördermittelbeantragung, Ausschreibung und Einstellung genau beachten

Weitere Informationen:

Merkblatt „Förderung einer Stelle für Klimaschutzmanagement“:
www.ptj.de/lw_resource/datapool/_items/item_4184/merkblatt_klimaschutzmanagement.pdf

3.2

Energiewende vermarkten	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Interesse an Thema Energie steigern, Akzeptanz der Bürger erhöhen, Bewusstseinsbildung

Beschreibung:

Die Energiewende zeichnete sich bislang durch zwei Handlungsschienen aus. Zum einen sind dabei die Entwicklung großer Wind- und Solarparks durch Energiekonzerne und Bürgerbeteiligungsmodelle zu nennen. Zum anderen die kleinen dezentralen Anlagen, wie Photovoltaikanlagen auf Einfamilienhäusern oder Wärmepumpen, die jeder Kleinprojektierer oder Hausbesitzer für sich alleine durchführt.

Ein dritte Handlungsschiene muss künftig verstärkt im Bereich der Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit aufgebaut werden: die Vermarktung der Energiewende. Dabei soll neben der Notwendigkeit, den Vorzügen und Möglichkeiten der Energiewende auch verdeutlicht werden, dass Klimaschutz kein Selbstläufer ist, sondern Kosten, verändertes Nutzerverhalten und einen Bewusstseinswandel mit sich bringt. Die Gemeinde hat hierbei die Möglichkeit, über zahlreiche Ansätze der Öffentlichkeitsarbeit diesen Prozess zu unterstützen und zu forcieren. Damit wird nicht nur das Image der Energiewende verbessert und die Vorreiterrolle der Gemeinde gestärkt, die Vermarktung dient auch dem Austausch von Informationen und Wissen sowie der verstärkten Vernetzung von Bürgern und Akteuren. Gerade bei den Vorschlägen dieser Maßnahme besteht die Möglichkeit, die zahlreichen Energie-Akteure in Prien einzubeziehen, sich für Planung und Umsetzung gemeinsam an einen Tisch zu setzen und somit die vorhandenen Kompetenzen und das Engagement zu bündeln. Beispiele im Zuge der Vermarktung der Energiewende durch die Gemeinde könnten sein:

- Veröffentlichung auch von kleinsten Maßnahmen und Erfolgen. Jeder Einwohner Priens könnte seine durchgeführten Maßnahmen aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz freiwillig der Gemeinde mitteilen. Diese sind dann in der Gemeindezeitung bzw. auf der Homepage zu veröffentlichen.
- Prämierungen und Verlosungen: Die besten eingereichten Maßnahmen könnten am Jahresende prämiert werden. Dadurch ist ein weiterer Anreiz geschaffen, sich an der Aktion zu beteiligen. Durch die vielen veröffentlichten Maßnahmen findet zudem ein großer Informationsaustausch unter den Bürgern statt.
- Energiespartipps: zusätzlich zu den veröffentlichten Maßnahmen können unter der gleichen Rubrik noch praxisnahe Energiespartipps veröffentlicht werden. Die Aktion gewinnt dadurch weiter an Eigendynamik.
- Beteiligung am Energie-Atlas Bayern: Klimaschutz-Vorzeigeprojekte auf diesem Portal veröffentlichen → Wissensaustausch stärken und das Image der Gemeinde fördern (z.B. Bürger-PV-Anlagen, Energetische Sanierungen, Deponiegasnutzung in Urschalling, ..).

- Erlebnis Energie: durch Aktionstage, regionale Energie-Messen, Schulprogrammen etc. wird ein breites Publikum erreicht, das mit dem Thema Energie vielleicht sonst nur am Rande zu tun hat. Beispielsweise könnte eine jährliche Messe zum Thema „Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien" organisiert werden – ähnlich wie die Priener-Energietage, welche im Februar 2014 bereits stattgefunden haben. Auf diesen Messen oder Aktionstagen könnten weiterhin Preise verlost werden, z.B. den Austausch von Umwälzpumpen, eine geförderte Energieberatung, ein hydraulischer Abgleich usw., was die Bürger zusätzlich zur Teilnahme an der Messe motivieren soll.
- Kostenloser Verleih von Stromzählern: Ein zentraler Verleih solcher Geräte durch die Gemeinde kann dazu dienen, dass jeder selbst die Stromfresser in seinem Haushalt identifiziert und das Bewusstsein zum sparsamen Umgang mit Energie geschult wird. Das Gerät sollte in Verbindung mit einer kurzen verständlichen Betriebsanleitung sowie Informationsmaterial zum effizienten Einsatz von Elektrogeräten im Haushalt verliehen werden. Auf einem vorgefertigten Messprotokoll können die ermittelten Messwerte eingetragen sowie mit Referenzwerten verglichen werden.
- Teilnahme an Energie-Wettbewerben und Ausschreibungen durch die Kommune: Vorbildfunktion wird gestärkt sowie Synergieeffekte geschaffen mit der Imagewirkung und dem touristischen Wert der Region. Wettbewerbe zeigen die Innovationsfreudigkeit der Kommunen und sorgen für ein positives Medienecho.
- Speziell in Zusammenarbeit mit Schulen bieten sich hier zahlreiche Möglichkeiten:
    - Fifty/Fifty-Konzept: ein Jahr lang versucht die Schule, möglichst viel Energie in Form von Strom und Wärme zu sparen, z.B. durch verändertes Nutzerverhalten, Schulungen usw.. Die dabei eingesparten Kosten gehen dann zu 50 % an die Schule zur eigenen Verwendung. In der Gemeinde Poing im Landkreis Ebersberg hat die Schule davon eine kleine PV-Anlage gekauft.
    - 1000 Dächer in Prien: die Schüler prüfen die Gebäude im Gemeindegebiet auf mögliche Nutzung von Solarthermie oder PV, dokumentieren die Ergebnisse und Stellen diese z.B. der Gemeinde zur Verfügung. Diese schreibt die Hausbesitzer gezielt an und macht auf das Potenzial etc. aufmerksam.
    - Aktionstage: Exkursionen zu interessanten Energieanlagen könnten durchgeführt werden Geeignet hierfür ist zum Beispiel die Klärgasanlage in Urschalling oder eines der zahlreichen Kleinwasserkraftwerke. Einmal jährlich könnte zudem ein externer Referent den Schülern und Schülerinnen auf spannende Art und Weise das Thema Erneuerbare Energien in Prien näher bringen. Hier ist speziell die Zusammenarbeit der zahlreichen Schulen in Prien sinnvoll.
- Wanderausstellung „Energie" des Landesamts für Umwelt: diese kostenlose Ausstellung könnte auf Dorffesten, Aktionstagen, Schulveranstaltungen etc. integriert werden. Ansprechpartner hierfür ist das LfU bzw. die Regierung von Oberbayern.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, Redaktion Priener Marktblatt, politische Parteien und Arbeitsgruppen, Bürgerrunde, Bürger, externe Dienstleister, Schulen, Betriebe, …

Kosten:

- je nach Maßnahme sehr unterschiedliche
- Vor allem Personalaufwand für Planung und Durchführung der Aktionen
- Weitere geringe Kosten für eventuelle Prämierung der besten Maßnahmen

Ablauf:

Folgender Ablaufplan könnte möglich sein. Variationen und Abwandlungen sind durchaus denkbar.

1) Entscheidung, welche Aktionen in welcher Reihenfolge durchgeführt werden
2) Verantwortlichen in der Gemeinde festlegen, im Idealfall einen Klimaschutzmanager
3) Aktionen organisieren und dabei Akteure einbinden
4) Vorlage zur Maßnahmenvorstellung in der Gemeindezeitung etc. erstellen
5) In Presse etc. zur Beteiligung aufrufen
6) Energiespartipps verschriftlichen (lassen)

Wirksamkeit:

- Sensibilisierung und Motivation der Bürger
- Informationsaustausch
- Dynamik der Energiewende steigern
- Umsetzung zielführender Maßnahmen

Herausforderungen:

- Bürger für Beteiligung begeistern
- Aufwand für Organisation und Durchführung
- Am Ball bleiben und Personal hierfür zur Verfügung stellen

Weitere Informationen:

- Beispiel Energie-Messen:
  - Osnabrück: http://die-energiemesse.de/cms/front_content.php
  - Marburg: http://news.wagner-solar.com/aktuelles/kommunale-energiemesse-2013-in-marburg/
  - Bamberg: www.klimaallianz-bamberg.de/index.php?id=133
- Beispiele für Energie-Wettbewerbe:
  - „Kommunaler Klimaschutz" (www.kommunaler-klimaschutz.de)
  - „Energieeffizienz in Kommunen“ (www.energieeffizienz-online.info)
  - „Deutscher Solarpreis“ (www.eurosolar.de)
  - „100-ee-Regionen" (www.100-ee.de)
  - „Solarbundesliga“ (www.solarbundesliga.de)
  - „European Energy Award“ (www.european-energy-award.de)
  - „Klimaschutzkommune“ (www.klimaschutzkommune.de)
- kostenlose Stromzähler z.B. für Bibliotheken beim Umweltbundesamt unter Umweltbundesamt@no-energy.de
- www.energieatlas.bayern.de

3.3

Energiemonitoring	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Messbarmachen von Erfolgen durch umgesetzte Maßnahmen, Erkennen von Fehlentwicklungen

Beschreibung:

Um die Wirkung von energetischen Maßnahmen (z. B. Sanierungen, Nutzerverhalten, …) und die Entwicklung des Energiebedarfs überprüfen zu können, ist ein kommunales Energiemonitoring erforderlich. Darunter werden das langfristige und regelmäßige Messen von Energieverbräuchen sowie das Bewerten der Ergebnisse und die daraus folgenden Optimierungen verstanden. Darauf aufbauend unterstützt das Energiemanagementsystem (EMS) dabei, die Ergebnisse des Monitorings zu bewerten, Schlüsse daraus abzuleiten, Maßnahmen zu ergreifen und die Resultate der Maßnahmenumsetzung zu dokumentieren und zu bewerten. Die gestellten Anforderungen an Datensicherheit und Aktualität sowie die Datenerfassung lassen sich bestmöglich durch eine Energiemonitoringsoftware in Verbindung mit einer webbasierten Datenbank realisieren.

Der Fokus des Monitorings sollte zunächst auf den kommunalen Liegenschaften Priens liegen. Grundlage hierfür stellt die Datenerhebung durch das regelmäßige Ablesen der Verbrauchszähler für Strom und Wärme dar. Die Daten werden von den Gebäudebeauftragten abgelesen und direkt in die Datenbank eingetragen oder einem Verantwortlichen in der Verwaltung übermittelt. Der dadurch entstehende Mehraufwand vor allem auch bei der Auswertung der Daten ist nicht zu unterschätzen. Nicht zuletzt daher empfiehlt sich die Neueinstellung eines Klimaschutzmanagers, welcher sich um die Pflege und Nutzung des EMS kümmern sollte (vgl. Maßnahme # 3.1).

Das Bewerten der Ergebnisse erfolgt anhand der Entwicklung spezieller Kennwerte (z.B. Wärmeverbrauch pro m^2 beheizter Grundfläche) und wird z.B. durch den Klimaschutzmanager durchgeführt. Um diese Arbeit zu erleichtern, ist eine Software zu bevorzugen, die direkt Statistiken und Grafiken erzeugen kann. Außerdem lassen sich über solch eine Software jedes Jahr automatisiert Berichte erzeugen, die über die umgesetzten Maßnahmen, die Entwicklung des Energieverbrauchs sowie die CO_2-Emissionen Aufschluss geben. Diese Berichte können für die Entwicklung von weiteren Maßnahmen dienen und sollten zur allgemeinen Information und zur Steigerung des Bewusstseins der Bürger öffentlichkeitswirksam präsentiert werden.

In der Ist-Zustandsanalyse wurden alle relevanten kommunalen Verbrauchsdaten erfasst. Diese können in die EMS als erste Grundlage eingetragen werden. Zudem sind genaue Daten über Verbrauch, Anlagen- und Sanierungszustand der kommunalen Gebäude notwendig.

Eine zusätzliche Erweiterung dieses Ansatzes wäre, dass Bürger auf freiwilliger Basis der Gemeinde ihre Energieverbräuche im regelmäßigen Turnus mitteilen bzw. selbstständig in das EMS eintragen. Zusammen mit Informationen zum Nutzerverhalten oder durchgeführten energetischen Maßnahmen entsteht so eine umfangreiche Wissensbasis, mittels derer die Erfolge von Einsparmaßnahmen etc. belegt und öffentlichkeitswirksam dargestellt werden können. Allerdings muss die Datensammlung ausschließlich auf freiwilliger Basis erfolgen und dabei Fragen des Datenschutzes beachtet werden.

Akteure:
Gemeindeverwaltung, Gebäudeverantwortliche, Klimaschutzmanager, Bürger
Kosten:
- Kosten für die Energiemanagement-Software inklusive Datenbank und deren Wartung - Zeitaufwand für die Gemeindeverwaltungen und die Anlagenverantwortlichen - Gegebenenfalls Verbrauchszähler für eine detaillierte Erfassung nachrüsten Förderung: - CO_2-Minderungsprogramm des Bayerischen Umweltministeriums: Implementierung eines Energiemanagementsystems (Förderquote 40 %); Laufzeit bis Ende 2016
Ablauf:
1) Beschluss der Gemeinde, ein Energiemonitoring durchzuführen 2) Prüfung, ob Interesse bei den Bürgern zur Teilnahme besteht; falls nicht, dann EMS auf kommunale Liegenschaften begrenzen 3) Fördermöglichkeiten akquirieren (CO_2-Minderungsprogramm) 4) Festlegen einer Energiemanagement-Software und der Verantwortlichkeiten 5) Datenbasis schaffen: Eintragung aller kommunalen Verbrauchsposten 6) Eintragen der Verbrauchsdaten entsprechend dem Ableseintervall 7) Bewertung und Optimierung der umgesetzten Maßnahmen 8) jährliche Berichterstattung über die aktuelle Entwicklung
Wirksamkeit:
- ständig aktueller Stand über die Entwicklung der Gemeinde Feldkirchen-Westerham hinsichtlich des Energiebedarfs der kommunalen Liegenschaften - Konsequente Erhebung und Prüfung der kommunalen Energieverbräuche und CO_2-Emissionen an einer zentralen Stelle - Erfolgskontrolle aller umgesetzten Maßnahmen - Unterstützung für Kommunikation mit Bevölkerung (Vorbildfunktion, Motivation) - Fehlerfälle werden frühzeitig erkannt und können sofort behoben werden
Herausforderungen:
- Voraussetzung zur Entlastung der Verwaltung: Klimaschutzmanager - Festlegen auf ein einheitliches System - Ablesung durch die Anlagenverantwortlichen - Investitionskosten, da durch das Energiemonitoring zunächst keine direkten Einsparungen erzielt werden (erst mit Umsetzung von Maßnahmen)

3.4

Überarbeitung der Homepage im Bereich Klimaschutz	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Vorbildfunktion der Gemeinde unterstreichen, Informationsportal für Bürger schaffen

Beschreibung:

Die Homepage der Gemeinde Prien weist keine separate Rubrik zum Thema Umwelt & Klimaschutz auf. Diese Rubrik könnte im Zuge der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes erstellt werden. Ziele sollten hierbei sein, einerseits die Bedeutung des Themas Klimaschutz für die Gemeinde zu verdeutlichen und andererseits den BürgerInnen und Bürgern eine Informationsplattform für das Thema Energiewende und Klimaschutz zu bieten. Auch sollte hier ganz bewusst die Vorbildfunktion der Gemeinde herausgestellt werden, indem z. B. umgesetzte Maßnahmen, Leuchtturmprojekte, das Klimaschutzkonzept und auch klimapolitische Zielsetzungen der Gemeinde öffentlichkeitswirksam präsentiert werden. Folgende Möglichkeiten und Rubriken bieten sich dabei exemplarisch an:

- Aktuelle Informationen: Veranstaltungen, Info-Abende, Prämierungen, …
- Klimaschutzkonzept: wichtigste Ergebnisse zusammenfassen, turnusmäßig einzelne Maßnahmenvorschläge vorstellen, Downloadbereich, …
- Was trägt die Gemeinde zum Klimaschutz bei: umgesetzte Maßnahmen inklusive CO_2-Einsparungen etc., derzeitige Planungen, mittel- und langfristige Ziele, …
- Was kann jeder einzelne tun:
    - Energieeinspartipps,
    - Erneuerbare Energien
    - Bauen & Sanieren
    - Umweltfreundliche Mobilität
    - Links zu staatlichen Informationsportalen,
    - Fördermöglichkeiten (z. B. BINE Förderungs-Datenbank einbinden)
    - …
- Wo kann ich mich weiter informieren: Kontaktpersonen in der Gemeindeverwaltung, wichtige Akteure in Prien, kostenlose Fördermittelberatung am Landratsamt Rosenheim, Newsletter einrichten, Netzwerke & Partner (z. B. Firmen), EnergieAtlas Bayern, …
- Mitmachportale etc.: Mitfahrzentralen, Carsharing, Newsletter, Diskussionsforum, …

Grundsätzliche bietet es sich auch an, Inhalte und Aufbau der Homepage zusammen mit anderen Gemeinden oder dem Landkreis entwickeln zu lassen. Viele Tipps und Informationen sind allgemein einsetzbar, so dass nicht jede Gemeinde „ihr eigenes Süppchen“ kochen muss. Dies spart einerseits finanzielle Mittel beim Aufbau der Homepage und schafft andererseits Synergien bei der weiteren Zusammenarbeit und den künftigen Aktualisierungen der Homepage.

Akteure:
Gemeindeverwaltung, externe Dienstleister, …
Kosten:
Je nach Ausmaß unterschiedliche Kosten für Konzept, Textentwicklung und Layout. Kostenersparnisse sind bei Zusammenarbeit mit anderen Gemeinden oder dem Landkreis möglich.
Ablauf:
1) Potenzielle Partnergemeinden bzw. den Landkreis kontaktieren 2) Angebote einholen 3) Inhalte definieren und ausgestalten lassen 4) Layout und Aufbau der Homepage anpassen (ggf. zweites Angebot) 5) Homepage erneuern und dies öffentlichkeitswirksam bekanntgeben 6) Inhalte laufend aktuell halten
Wirksamkeit:
- Darstellung der eigenen Ziele und Leistungen - Informationsplattform für BürgerInnen - Thema Klimaschutz weiterhin im Fokus des Interesses halten
Herausforderungen:
- Abstimmung mit möglichen Partnergemeinden - Kosten - Homepage bewerben und somit zur Bewusstseinsbildung beitragen
Weitere Informationen:
Best-Practice-Beispiele: - www.energiewende-ebersberg.de - http://www.worms.de/de/mein-worms/umwelt/klimaschutz/ Förderinformationen: - http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/ - https://www.kfw.de - http://www.energiefoerderung.info/

3.5

Kommunikationskonzept	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Unterstützung der Verwaltung bei der Öffentlichkeitsarbeit, Bürgerinformation und -beteiligung

Beschreibung:

Die Energiewende wird nur unter intensiver Beteiligung und Einbindung der Öffentlichkeit umsetzbar sein. Hierzu ist eine umfangreiche und langwierige Kommunikation über unterschiedliche Medien mit verschiedenen inhaltlichen Ausrichtungen nötig. Ziel muss sein, eine möglichst breite Öffentlichkeit nachhaltig für das Thema Energie zu motivieren, sie für Bürgerbeteiligungen zu gewinnen oder ihr Nutzerverhalten hin zu sparsameren Umgang mit Wärme und Strom zu ändern. Dies war auch eine zentrale Forderung der Bürgerveranstaltung. Mittelfristig kann damit das Thema Energie und Bürgerbeteiligung zum „Selbstläufer" werden, bei dem die Vorbildfunktion der Gemeinde sowie das Engagement und die „Holschuld" der BürgerInnen ideal aufeinander abgestimmt werden. Um dies zu erreichen, bedarf es neben einem langen Atem ein möglichst klar strukturiertes Kommunikationskonzept, dass die „Umsetzer" (also in der Regel die Gemeindeverwaltung und Akteure wie die Bürgerrunde oder Bürger-Energiegesellschaften) bei ihrer Arbeit unterstützt und auf dessen Vorlagen und Anregungen sie den Kontakt zu Akteuren und Öffentlichkeit pflegen können.

In einem Kommunikationskonzept werden u. a.:

- Ziele und Zielgruppen der Kommunikation definiert
- Methoden vorgeschlagen, erläutert und den Bedürfnissen angepasst
- feste Kommunikationswege und –intervalle abgestimmt
- ggf. Internetauftritt erstellt
- Vorlagen für Pressetexte, Energiekolumnen, Informationsbroschüren, Poster, etc. erstellt
- Möglichkeiten der Erfolgskontrolle genannt
- öffentlichkeitswirksame Strategien zur Präsentation von umgesetzten Maßnahmen entwickelt
- Richtlinien für die Konzepterweiterung oder allgemein der Kommunikation festgelegt usw.

Mittels dieser Vorgabe soll der Austausch an Informationen zwischen „Umsetzern" und Bürgern gezielt koordiniert und professionalisiert werden. Zahlreiche Maßnahmenvorschläge des Klimaschutzkonzeptes aus dem Bereich Öffentlichkeitsarbeit lassen sich in solch einem Kommunikationskonzept vorbereiten oder sogar komplett umsetzen. Auch anderen Akteuren kann das Konzept zur Verfügung gestellt werden, so dass das Thema Energie ein einheitliches Auftreten mit Wiedererkennungseffekt in Prien aufweist. Entscheidend ist dabei, dass sich alle Beteiligten möglichst eng an die Vorgaben halten, sofern die individuellen Themen dies zulassen. Daher ist es wichtig, dass schon zu Beginn die Vorgaben und Interessen der Gemeindeverwaltung sowie der aktiven Bürgergruppen in die Konzepterstellung mit einfließen und so ein gemeindespezifisches Verfahren entwickelt wird. Dieses Verfahren kann dann natürlich auch auf andere Bereiche außerhalb des Energie-Themas übertragen werden.

Akteure:
Gemeindeverwaltung, Akteure, Bürgerrunde, externe Büros
Kosten:
Je nach gewünschtem Umfang und Inhalt zwischen 5.000 – 20.000,- €. Bei Einstellung eines Klimaschutzmanagers (vgl. Maßnahme # 3.1) kann ein Förder-Budget für Öffentlichkeitsarbeit bis 20.000,- € zusätzlich beim Projektträger Jülich (PtJ) beantragt und z. B. für ein solches Kommunikationskonzept eingesetzt werden.
Ablauf:
1) Abstimmung mit relevanten Akteuren über Inhalte des Konzeptes 2) Ausschreibung 3) Konzeptumsetzung mit enger Einbindung der Verwaltung / Akteure 4) Schulung
Wirksamkeit:
- Integriert zahlreiche Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes aus dem Bereich Öffentlichkeitsarbeit - unterstützt und professionalisiert Öffentlichkeitsarbeit - festigt das Thema Energie langfristig in der Bevölkerung - hilft bei Planung, Umsetzung und Vermarktung von Maßnahmen
Herausforderungen:
- enge Abstimmung mit den Umsetzern und Einbeziehung aller relevanten Akteure - konsequente Anwendung der Konzeptvorschläge und teilweise Änderung der bisherigen Vorgehensweisen

3.6

Finanzielle Bürgerbeteiligung/ Rechtsformen	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

- Ausbau der erneuerbaren Energien
- Regionale Wertschöpfung
- Identifikation und Akzeptanz mit Baumaßnahmen
- Kapitalanlage

Beschreibung:

Zum Ausbau der Anlagen erneuerbarer Energien können neben privaten Einzelinvestoren, Firmen oder Kommunen auch Gesellschaften gegründet werden, an denen sich die Bürger vor Ort finanziell beteiligen. Dadurch werden zusätzliche Finanzmittel zum Ausbau der Erneuerbaren akquiriert sowie Kosten, Risiken und Gewinne auf mehrere Schultern verteilt. Zudem steigt die Akzeptanz bei den Bürgern für künftige Projekte (eventuell Wasserkraft). Entscheidend sind hierbei eine strukturierte Planung und die Wahl der passenden Rechtsform (vgl. Ablauf). Dabei ist es auch möglich, die Tätigkeitsbereiche der Priener Solargesellschaft zu erweitern und so neuen Projektfeldern zu öffnen. Sofern sich die Gesellschaft hierbei interessiert zeigt, sollten die vorhandenen Strukturen dieser Gesellschaft genutzt und ergänzt werden.
Die Gemeinde kann hier – neben der direkten Beteiligung an der Gesellschaft – als Türöffner und Vermittler fungieren und somit die Interessen und Kompetenzen in Prien zusammenführen. Dabei bietet sich auch der Einsatz der Bürgerrunde an. Zusätzlich könnten z.B. passende kommunale Dachflächen, Parkplätze usw. zur Errichtung von Bürger-PV-Anlagen bereitgestellt werden.

Akteure:

Bürger, Bürgerinitiativen, Projektierer, Banken, Priener Solargesellschaft, Bürgerrunde

Kosten:

- abhängig von der gewählten Rechtsform
- Beratung zur Wahl der Rechtsform wird z.T. im Programm NaStromE-För des Bayerischen Umweltministeriums mit bis zu 50 % gefördert

Ablauf bei Neugründung:

Schritt 1: Akteursanalyse

- welche Stakeholdergruppen sind an einer Partizipation interessiert?
- Welche funktionale Rolle nehmen die jeweiligen Akteure ein? (Geldgeber, kaufmännische Verwaltung, Einbringung juristischen Know-hows etc.)
- Welche Unterstützung / Funktionen fehlen noch?
- Wer könnte dafür ins Boot geholt werden?
- Was sind Ziele und Motive der Akteure? (Energiewende, Rendite, Kundenbindung, langfristige Preisgarantie, regionale Identität, …)

Schritt 2: Projektdimension: Einzelanlage, Anlagenpark, zukünftige Erweiterung

Schritt 3: Ausgestaltung des Projekts:

- Investoren: Bürger der Region, finanzkräftige auswärtige Partner, …
- Mitbestimmung: umfassendes Mitspracherecht für Anleger?
- Einlagehöhe: Festlegung einer Mindestbeteiligung (geringerer Verwaltungsaufwand) oder Kleinbeteiligungen (breite Beteiligung)

Schritt 4: Wahl der Rechtform

- Anhand der in den vorgestellten Schritten festgestellten Sachverhalte kann nun die geeignete Rechtform gewählt werden:
- eingetragene Genossenschaft (eG)
  - Haftung nur in der Höhe der jeweiligen Einlage
  - Finanzierung verschiedener Projekte und Anlagen unter einem Dach
  - Risikoverteilung auf alle Anleger
- GmbH & Co.KG
  - begrenztes Haftungsrisiko für Kommanditisten
  - für jede neue Anlage wird unterhalb der GmbH eine neue Co.KG gegründet. Daraus resultiert eine direkte Identifikation der Anleger mit der Anlage und ein hohes Maß an Transparenz
  - Vorsicht: höhere Fixkosten (wegen hohem Verwaltungsaufwand) und kein Risikoausgleich mit anderen Anlagen möglich
- Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR)
  - hohes Haftungsrisiko, weil jeder Gesellschafter einer persönlichen Haftungspflicht unterliegt
  - Vorteil: geringe Gründungsanforderungen; ideal für kleine Projekte mit einem überschaubaren Risiko
- weitere Formen: AG, KG, Stiftung, Stille Beteiligung, …

Schritt 5: Öffentlichkeitsarbeit zur Akquise von Beteiligungen

Wirksamkeit:

- Akzeptanz von Erneuerbaren Energiemaßnahmen steigt
- Geld bleibt in der Region
- Steuereinnahmen für die Kommunen werden generiert

Herausforderungen:

- hoher Anspruch an Fachwissen (wirtschaftlich, rechtlich, technisch, …)
- Vorschriften der Finanzaufsicht
- Regelungen der Haftung / Prospekthaftung

Weitere Informationen:

- www.energie-innovativ.de/fileadmin/user_upload/stmwivt/Publikationen/Energie-Gewinner.pdf
- www.kommunal-erneuerbar.de/fileadmin/content/PDF/Energiegenossenschaften_web_normal.pdf

3.7

Priener Energielotto	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Gebäudesanierungen und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung fördern

Beschreibung:

Von staatlicher Seite her gibt es einige Programme zur finanziellen Förderung von Einspar- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen im Gebäudebereich (KfW-Förderung, Marktanreizprogramm, …). Dennoch gibt es einige weitere kreative Option, um den Anteil energieeffizienter Gebäude und Geräte in Prien zu erhöhen. Die hier geschilderte Möglichkeit kommt direkt aus der Priener Bevölkerung:

„Priener Energielotto“:
Ein zentral gesteuertes Losverfahren für Privatpersonen mit monatlicher Ziehung, bei der die ausgeschütteten Gewinne zweckgebunden für Maßnahmen der Gebäudesanierung, Effizienzsteigerung, Energieberatung usw. eingesetzt werden müssen. Hierfür können lokale Betriebe für die Umsetzung vorgeschrieben werden, was zusätzlich die regionale Wertschöpfung stärkt. Die Lose können z. B. in der Gemeinde oder in Schreibwarenläden in Prien gekauft werden, wobei alle Einnahmen hieraus in die Ausschüttung gehen. Die Gewinner werden dann beispielsweise in monatlichen Gemeinderatssitzungen ermittelt und öffentlich bekanntgegeben. Eventuell könnten auch Unternehmen aus der Region als Sponsoren gewonnen werden, die den Jackpot zusätzlich mit finanziellen Mitteln ausstatten. Die Ergebnisse der Maßnahmen werden dokumentiert und am Jahresende gesammelt präsentiert.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, Schreibwarenläden (oder andere Verkaufsorte für Lose), ehrenamtliche Beteiligte, Handwerksbetriebe, Energieberater, …

Kosten:

Arbeitsaufwand für Planung, Losverkauf, Ziehungen und Gewinnausschüttung sowie für die Loszettel

Ablauf:

1) Rechtliche Fragen hinsichtlich der Verlosung klären lassen
2) Konkretes Konzept entwickeln
   a. Losverkauf (Los-Preis, Verkaufsstellen, Sammlung der Lose, etc.)
   b. Ziehung (Anzahl der Gewinner, Mindestausschüttung, etc.)
   c. Vorgaben hinsichtlich der Gewinnverwendung festlegen (Sanierungsmaßnahmen, Betriebe, etc.)
3) Betriebe als Sponsoren für finanziellen Grundstock gewinnen
4) Marketing des Energielottos: Presse, Plakate, Neue Medien, etc.

Wirksamkeit:
- Steigerung der Sanierungsraten im Gebäudebereich - Regionale Wertschöpfung durch Einbeziehung der Handwerksbetriebe - Spielerische Thematisierung der Energiewende und Gebäudesanierung
Herausforderungen:
- Bereitschaft der Gemeinde und Betriebe - Rechtliche Rahmenbedingungen der Verlosung - Werbung für das Priener Energielotto
Weitere Informationen:
Die Idee dieser Maßnahme stammt vom Priener Bürger Herrn Obermüller, bei dem wir uns an dieser Stelle herzlich bedanken möchten. Auch ein Gedicht zur Bewerbung des Energielottos wurde von Herrn Obermüller verfasst und kann bei Interesse angefragt werden.

3.8

Gründung von Gemeindewerken	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

- Regionalisierung der Stromversorgung
- Vereinfachung der Umsetzung von Maßnahmen

Beschreibung:

Die Gründung eines kommunalen Energieversorgungsunternehmens (EVU) wäre ein weiterer Schritt die Energiewende in Prien zu stärken. Die Stromversorgung läge dann weitgehend in kommunaler Hand, was auch in den Bürgerveranstaltungen zum Teil gefordert wurde. Dieses EVU kann als Betreiber zukünftiger Energieerzeugungsanlagen fungieren. Vor allem aber sollte das Unternehmen als Stromlieferant dienen und kann dabei neben dem selbst erzeugten Strom auch Fremdstrom beziehen und an die Kunden weiterverkaufen. Der Netzbetrieb ist dabei nicht zwingend erforderlich, kann aber beim nächsten Auslaufen der Konzessionsverträge durchaus ein Thema sein. Es sollte daher zeitnah überprüft werden, wann die Konzessionsverträge auslaufen.

Die Gründung eines solchen Gemeindewerks ist mit zahlreichen Schwierigkeiten und Hürden verbunden. Der Aufbau der einzelnen Prozesse von Stromeinkauf, Stromvertrieb bis hin zum Netzbetrieb ist komplex. Diese Hürden könnten durch anfängliche Kooperationen mit anderen Stromversorgern der Region erheblich abgemildert werden. Als Rechtsform bietet sich ein rein kommunales Unternehmen oder auch ein genossenschaftliches Unternehmen an. Zusätzlich kann der neu einzustellende Klimaschutzmanager (vgl. Maßnahme # 3.1) dabei helfen, die nötigen Strukturen für die Gemeindewerke aufzubauen und zu etablieren. Zahlreiche Maßnahmen dieses Klimaschutzkonzeptes lassen sich durch ein kommunales EVU wesentlich einfacher umsetzen.

Akteure:

Gemeindeverwaltung, engagierte Bürger, Klimaschutzmanager, Versorger aus der Region

Ablauf:

1) Geeignetes Fachpersonal und Namen für Unternehmen finden
2) Geschäftsform wählen (GmbH&Co.KG, kommunales Unternehmen oder Genossenschaft)
3) Stromeinkauf und -verkauf organisieren
4) Innovative Ideen auf Machbarkeit in Prien überprüfen (z.B. virtuelle Kraftwerke)
5) Vertragswerk und Preise für Stromkunden erstellen
6) Kunden akquirieren
7) evtl. Tarife einführen, die einen Anreiz zum Stromsparen bieten
8) evtl. Netzbetrieb ins Unternehmen mit eingliedern

Wirksamkeit:
- Regionale Verbundenheit mit Stromversorger - Signalwirkung pro Erneuerbare Energien - Möglichkeit über intelligente Preispolitik Stromsparanreize zu schaffen - Leichtere Umsetzbarkeit von künftigen Projekten
Herausforderungen:
- Geeignetes Fachpersonal finden - Kunden akquirieren - Wirtschaftlichkeit - Wartung und Betrieb der Netze - Komplexität des Strommarktes
Weitere Informationen:
Diese Maßnahme ist mittel- bis langfristig angedacht. Ein großer Aufwand steht dabei einem großen Nutzen gegenüber. Der Aufbau von Gemeindewerken muss wohl überlegt sein, bevor mit der Umsetzung begonnen werden kann.

3.9

Energiespeicher	Prien am Chiemsee	Öffentlichkeit

Zielsetzung:

Information zu Möglichkeiten der Strom- und Wärmespeicherung

Beschreibung:

Neben der Erzeugung und der effizienten Nutzung von Energie ist die Speicherung von Energie eine der zentralen Fragen der Energiewende. Hierbei gibt es unterschiedliche technische Ansätze, welche im Folgenden in Auszügen erläutert werden. Grundsätzlich ist diese Fragestellung nicht auf Prien beschränkt, sondern stellt eine Querschnittsaufgabe u.a. für Politik, Verbraucher, Erzeuger und Netzbetreiber dar.

Elektrischer Strom kann zum einen dezentral in Haushalten oder Betrieben mit eigener PV- oder Windkraftanlage über Akkus gespeichert werden. Dadurch kann in erster Linie die Eigenstromnutzung deutlich erhöht und der externe Strombezug vom Versorger gesenkt werden. Da die Akku-Speichertechnologie vor allem bei Lithium-Ionen-Akkumulatoren noch vergleichsweise teuer ist, fördert die Bundesregierung seit Mai 2013 die Installation von Akkus zusammen mit neuen PV-Anlagen finanziell über einmalige Zuschüsse.

Weitere Speichertechnologien im größeren Maßstab dienen ebenfalls dem zeitlichen Ausgleich von Angebot und Nachfrage an Strom sowie auch der Stabilisierung der Netze. Hierfür sind unterschiedlichste Ansätze denkbar, wie beispielsweise Pumpspeicherkraftwerke (vgl. Seehamer See und das zugehörige Pumpspeicherwerk in Feldkirchen-Westerham), Druckluftspeicherkraftwerke, Schwungräder, Großakkumulatoren, Speicherblöcke aus ausrangierten Autobatterien oder auch Speichereffekte durch die Vernetzung von Erzeugern und flexiblen Großverbrauchern mittels so genannten virtuellen Kraftwerken.

Andere Konzepte konzentrieren sich auf die Speicherung von Umwandlungsprodukten aus elektrischer Energie. Dabei wird z. B. Wasserstoff (über Elektrolyse) oder Erdgas aus Strom erzeugt und in die vorhandenen Gasleitungen und –speicher abgegeben (Power to Gas). Wird Strom wieder benötigt, kann dieses Gas in BHKWs effizient wieder in Elektrizität und Wärme umgewandelt werden. Auch eine Nutzung im Bereich Mobilität ist denkbar (Erdgas-Fahrzeuge). Nachteilig sind hierbei die hohen Verluste aufgrund der geringen Wirkungsgrade bei den Umwandlungsschritten sowie die Tatsache, dass die Technologie im industriellen Maßstab noch nicht zur Verfügung steht.

Wieder andere Ansätze präferieren die Umwandlung von Strom in Wärme, welche einfacher gespeichert werden kann (z. B. in Langzeitwärmespeichern in Verbindung mit Nahwärmenetzen). Dabei erhitzt überschüssiger Strom durch einen Heizstab den Wärmeträger und reduziert somit den Verbrauch von Brennstoffen wie Heizöl oder Hackschnitzel. Alternativ kann auch der Ausbau der Wärmepumpentechnologie und die damit verbundene Nutzung des Stroms zu Heizwecken als Speicherform angesehen werden.

Zentrale Herausforderungen bei all diesen Ansätzen liegen zum einen im Forschungsbedarf für die technische Umsetzung und zum anderen in der Finanzierbarkeit, da meist hohe Kosten für die Installation der Speichertechniken anfallen, denen jedoch bei den aktuellen Strompreisen nur geringe Erträge durch die Speicherung gegenüberstehen.
Akteure:
- Politik - Netzbetreiber - Hersteller von Speichertechnologien - lokale Akteure möglicherweise im Rahmen von Pilot- oder Forschungsprojekten
Kosten und Förderungen:
Beispiele für Stromspeicher in Einfamilienhäusern in Kombination mit PV-Anlagen: - **Kosten**: Akku inkl. Steuerung etc.: ab 6.000,- € (Blei-Technologie) bzw. ab 8.500,- € (Lithium-Ionen-Technologie), stark abhängig von der Kapazität - **Förderungen**: Zuschüsse bis zu 660,- €/kW installierter PV-Leistung für Neuanlagen bzw. Nachrüstungen von Speichern bei PV-Anlagen, die nach dem 31.12.2012 in Betrieb genommen wurden
Ablauf:
1) ggf. Informationen über Förderungen verbreiten (z.B. durch Ansprechpartner in der Gemeinde und Homepage) 2) aktuelle Entwicklungen verfolgen und evtl. an Forschungs- und Pilotprojekten teilnehmen 3) die Umsetzung solcher Speichermaßnahmen lässt sich sicherlich leichter realisieren, wenn nachhaltige Strukturen zum Netzbetrieb in Prien aufgebaut werden könnten
Wirksamkeit:
- Ausgleich zwischen Stromerzeugung und Stromverbrauch speziell bei den variabel einspeisenden erneuerbaren Energien - Erhöhung der Eigenstromnutzung im Privathaushalt - Stabilisierung der Netze - Förderung der dezentralen Stromerzeugung und Nutzung

5.6 Priorisierung des Maßnahmenkatalogs

Nach der Auflistung und Beschreibung der einzelnen Maßnahmen stellt sich nun die Frage, welche Projekte und Maßnahmen prioritär angegangen werden sollen. Diese Frage ist nur individuell von den entsprechenden Akteuren und Entscheidungsträgern zu treffen und hängt neben der Sinnhaftigkeit der Maßnahmen noch von zahlreichen weiteren Rahmenbedingungen ab (Finanzausstattung und Personalsituation in der Verwaltung, politische Vorgaben, Interessensschwerpunkte der Akteure usw.). Nichts desto trotz soll im Folgenden versucht werden, aus Sicht des Planungsbüros eine gutachterliche Bewertung und Priorisierung des Maßnahmenkatalogs zu erstellen. Ziel soll dabei sein, einerseits möglichst zügig in die Umsetzung einzusteigen und andererseits die strukturellen Grundlagen für eine langfristige und kontinuierliche Thematisierung des Themas Klimaschutz zu legen. Vor diesem Hintergrund ergeben sich drei Anwendungsschwerpunkte, welche nachfolgend beschrieben und mit entsprechenden Maßnahmenvorschlägen konkretisiert werden:

Startstrukturen schaffen: Wie optimiere ich die bisherige Organisation, um künftige Maßnahmen zu erleichtern?

Eine strukturierte und nachhaltige Planung der Maßnahmenumsetzung ist die zentrale Voraussetzung, um die Waginger Klimaschutzziele zu verwirklichen. Um dies zu erreichen, dienen vor allem folgende Maßnahmen.

- Einstellung eines Klimaschutzmanagers zur Unterstützung der Verwaltung
- Energiemonitoring
- Finanzielle Bürgerbeteiligung

Leuchtturmprojekte: Wie zeige ich öffentlichkeitswirksam, dass das Thema Klimaschutz ernst genommen wird?

Sowohl das Klimaschutzkonzept als auch allgemein die Leistungen der Marktgemeinde Prien im Hinblick auf den Klimaschutz müssen öffentlichkeitswirksam dargestellt werden. Dadurch kann die Vorreiterrolle der Gemeinde verdeutlicht und zusätzliche Motivation bei den BürgerInnen geschaffen werden. Somit wird auch betont, dass die Vorschläge des Konzeptes tatsächlich ernst genommen werden und nicht – wie häufig vorgeworfen – „in der Schublade verschwinden“. Brauchbare Leuchtturmprojekte zur „Vermarktung“ des Klimaschutzkonzeptes sind dabei:

- Effizienzsteigerung Prienavera
- Nutzung von BHKW in Mehrfamilienhäusern
- PV-Anlage auf ehemaliger Deponie Urschalling

Der Weg der kleinen Schritte: Wie erreiche ich möglichst viel(e) mit wenig finanziellem Aufwand?

Nicht jede Aktivität im Klimaschutz muss mit einer großen baulichen Maßnahme verbunden sein. Gerade im Bereich Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit sind es eher die kleinen Schritte, mit denen viele BürgerInnen angesprochen und motiviert werden können. Entscheidend ist dabei, diese Maßnahmen wirkungsvoll zu kommunizieren und zu bewerben, damit die Angebote der Gemeinde auch von einer Vielzahl der Bürgerinnen und Bürger angenommen werden:

- Überarbeitung der Gemeinde-Homepage inkl. umfangreichen Informationsangeboten zum Thema Energieeinsparung und Förderprogrammen
- Aktionen zum Austausch von alte Ölheizungen, Umwälzpumpenaustausch sowie zum hydraulischer Abgleich
- Energieberatung durch Gemeinde

Diese Priorisierung umfasst im Wesentlichen kurz- bis mittelfristige Maßnahmen und ist ein erster Hinweis auf den Einstieg in die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Allgemein wird entscheidend sein, wie die Gemeinde Prien künftig das Thema Klimaschutz kommuniziert. Hierzu zählt auch, die bisherigen und künftigen Leistungen und Erfolge öffentlichkeits- und werbewirksam zu vermarkten, um möglichst viele Bürger zu informieren und somit davon zu überzeugen, dass die Gemeinde es ernst meint mit der Energiewende. Die vorgeschlagenen Strukturen (Kommunikationskonzept, Homepage überarbeiten, Klimaschutzmanager, …) sind dabei eine sinnvolle Unterstützung bei der Verbreitung der Informationen, entlasten das Verwaltungspersonal und sollten durch weitere Kommunikationswege ergänzt werden (Presse, Info-Tage, Newsletter, …). Nur durch intensiven Austausch mit der Bevölkerung kann gewährleistet werden, dass das Thema Klimaschutz langfristig im Bewusstsein verankert wird.

6. Umsetzungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung von Maßnahmen-Vorschlägen des Klimaschutzkonzeptes ist der nächste Schritt in Richtung Energiewende. Dabei hat nicht nur die Gemeindeverwaltung eine wichtige Schlüsselrolle und Vorbildfunktion, auch die Bevölkerung trägt wesentlich zum Erfolg des Wandels bei.

6.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Das Konzept für Öffentlichkeitsarbeit dient der Bekanntmachung der erarbeiteten Inhalte des Klimaschutzkonzeptes nach dessen Fertigstellung. Zunächst werden die Inhalte des Konzeptes an eine breite Öffentlichkeit vermittelt. Die Bürgerinnen und Bürger sollen über die Möglichkeiten der Energiewende und des Klimaschutzes in der eigenen Region informiert und aufgeklärt werden. Gleichzeitig soll das Konzept vermitteln, welche Maßnahmen jeder einzelne Bürger in den eigenen vier Wänden umsetzen kann. Dies können kleinere technische Maßnahmen oder auch die Veränderungen des Nutzerverhaltens sein. Das Konzept soll also informieren und gleichzeitig zum Handeln motivieren.
Ein weiterer wichtiger Aspekt des Öffentlichkeitsarbeits-Konzeptes ist die umfangreiche Bewusstseinsbildung, die vor allem die Umsetzung technischer Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes (Nahwärmenetze, Windenergienutzung, …) aktiv begleiten muss. Die Bürger stehen der Energiewende im Allgemeinen meist positiv gegenüber. Sobald jedoch ein großes Projekt in der direkten Nachbarschaft realisiert werden soll, wandelt sich die allgemeine Akzeptanz oftmals in Skepsis und eine kritischen Sichtweise. Dies kann in extremen Fällen in einer Bürgerinitiative münden, die aktiv gegen das Projekt vorgeht und dessen Umsetzung mitunter auch verhindert, denn: „Unwissenheit durch mangelnde Kommunikation erzeugt Widerstand." (www.kommunal-erneuerbar.de). Ein Beispiel hierfür aus der jüngeren Priener Vergangenheit ist der Bürgerentscheid, bei dem das von der Gemeinde geplante Biomasse-Nahwärmenetz am Bürgerwillen gescheitert ist. Diese Erfahrung und die zahlreichen in Prien vorhandenen aktiven Bürgergruppen, Interessensvereinigungen, politischen Zusammenschlüsse sowie engagierten und interessierten Bürgerinnen und Bürgern verdeutlichen die hohe Bedeutung, die dem Thema Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung nicht nur im Bereich Klimaschutz beizumessen ist. Die Ziele der Energiewende können ohne die aktive Mitarbeit oder Zustimmung der Bürger nur schwer realisiert werden. Vor diesem Hintergrund soll das Klimaschutzkonzept auch dazu dienen, die Kräfte in Prien wieder zu bündeln, um zum Wohle der Gemeinde nach den Unstimmigkeiten der Vergangenheit wieder gemeinsam an einem Strang zu ziehen.

6.2 Vorgehensweise

Bereits im Zuge der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden interessierte Bürger und Akteure eingebunden. In Öffentlichkeitsveranstaltungen, Presseartikeln, Gemeinderatssitzungen und persönlichen Gesprächen wurden die Zwischenergebnisse zur Grundlagenermittlung und Potenzialanalyse präsentiert. Zudem hatten die Bürger die Möglichkeit, aktiv an der Konzeptgestaltung mitzuwirken, indem sie ihre Ideen zu möglichen Maßnahmen für den eigenen

Ort einbringen. Die Ideen wurden gesammelt, ausgewertet und fachlich bewertet. Auf diese Weise kommt ein Teil der Maßnahmenideen direkt aus der Bevölkerung bzw. aus der Konzeptregion, was einen wichtigen ersten Schritt zur Akzeptanz der Maßnahmen und Identifikation mit dem Konzept darstellt.
Nun gilt es, das Konzept inklusive dem fertigen Maßnahmenkatalog einer breiteren Öffentlichkeit zu präsentieren. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Damit die Bekanntmachung des Konzepts und seiner Inhalte möglichst optimal abläuft, ist es sinnvoll sich zunächst einen konkreten Plan zum Ablauf und den Zielen der Öffentlichkeitsarbeit zu überlegen. Die grundlegenden Fragestellungen dabei sind:

1) Welche konkreten Ziele sollen durch die Öffentlichkeitsarbeit erreicht werden?
2) Welche einzelnen Arbeitsschritte und Aufgaben sind bis zur Zielerreichung zu erledigen?
3) Welche Personengruppen stehen in der Gemeinde als Multiplikatoren zur Verfügung (z.B. Arbeitskreise, Vereine etc.)?
4) Wer übernimmt welche Aufgaben?
5) In welchem Zeithorizont sollten welche Aufgaben erledigt sein (ggf. Definition von Meilensteinen)?

6.3 Öffentlichkeitskonzept für Prien am Chiemsee

Die oben genannten Fragestellungen bilden den Einstieg in die weiterführende Bewusstseinsbildung für das Klimaschutzkonzept. Die erste Fragestellung, also die Zielsetzung der Öffentlichkeitsarbeit, kann man für Prien in zwei Handlungsschwerpunkte untergliedern:

1) Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit: Ergebnisse des Konzeptes der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung stellen und die Priener Bevölkerung zum Handeln in den eigenen vier Wänden motivieren.
2) Maßnahmenspezifische Öffentlichkeitsarbeit: Akzeptanz für die Umsetzung von einzelnen Maßnahmen erreichen.

In den folgenden Unterkapiteln wird die Umsetzung der beiden Ziele jeweils detailliert beschrieben.

6.3.1 Ergebnisse der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung stellen

Das erste übergeordnete Ziel der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept ist, die Ergebnisse großen Teilen der Bevölkerung zugänglich zu machen. Die Inhalte des Konzepts können noch so interessant sein - wenn sie nicht gelesen und verstanden werden, dann werden auch keine weiteren Schritte unternommen. Das Klimaschutzkonzept beinhaltet neben großen Maßnahmen zur Energieeinsparung und erneuerbaren Energien auch Maßnahmen, die jeder Bürger in seinem eigenen Heim umsetzen kann. Diese Vorschläge können problemlos auch durch weitere Anregungen aus diesem Themenkreis ergänzt werden (z.B. über entsprechende Websites). Es ist auch hier Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit, diese Maßnahmen zu kommunizieren und an die Bürger heranzutragen.

Mögliche Arbeitspakete

Mögliche Wege der Kommunikation bzw. Aufgaben (vgl. Frage 2) könnten Folgende sein:

- Entwicklung eines Logos zur „Energiewende Prien“:
  Ein Wiedererkennungszeichen entwickeln, das für alle Kommunikationswege der Konzeptaufbereitung genutzt werden kann.
- Veröffentlichung im Internet:
  Das Klimaschutzkonzept im Internet zum Download anbieten (z.B. Webseite der Gemeinde). Parallel die Bevölkerung auf die Möglichkeit des Downloads hinweisen (via Presse, Gemeindebrief, Plakat o.ä.). Die wichtigsten Ergebnisse des Konzeptes direkt auf der Webseite unter z.B. der Kategorie „Energiewende Prien“ anschaulich darstellen und laufend mit der Umsetzung der Maßnahmen aktualisieren.
- Pressearbeit:
  Die wichtigsten Ergebnisse des Konzepts in einer Zusammenfassung der Presse zur Verfügung stellen und nächste Schritte beschreiben (Pressemitteilungen für lokale und regionale Presse, z.B. Gemeindeblatt). Energiespartipps o. ä. regelmäßig in der Presse veröffentlichen.
- Öffentlichkeitsveranstaltungen:
  Die Ergebnisse des Konzepts und Aktuelles zur Maßnahmenumsetzung auf allen möglichen öffentlichen Veranstaltungen auf verständliche Weise präsentieren und das Thema in der Gemeinde präsent halten, z.B. in öffentlichen Marktgemeinderatssitzungen, Bürgerversammlungen, Energietagen, sonstigen Festivitäten.

Multiplikatoren

Multiplikatoren, die der Gemeinde für die öffentlichkeitswirksame Präsentation der Ergebnisse zur Verfügung stehen und die Umsetzung der eben genannten Aufgaben in die Wege leiten, können beispielsweise sein (vgl. Frage 3):

- Mitglieder des Gemeinderates
- Verwaltungsmitarbeiter
- Bürgerrunde bzw. Arbeitskreise zum Thema Energie, Klimaschutz, …
- Lokale Umwelt- und Naturschutzgruppen
- Energieberater aus der Region
- Öffentliche Meinungsbildner (Presse, Kirchen, Gewerkschaften und betroffene Bürger)
- Schulen
- Unternehmer und Handwerker
- Land- und Forstwirte

Aufgabenverteilung

Wer welche Aufgaben übernimmt (Frage 4), muss im Detail geklärt werden. Für die Veröffentlichung der Ergebnisse des Konzepts auf Webseiten kommen nahezu alle genannten Multiplikatoren in Frage. Entsprechende Pressemitteilungen kann die Gemeinde/Verwaltung selbst verfassen und in Umlauf bringen. Die Energiespartipps sollten über einen längeren Zeitraum regelmäßig in der Presse erscheinen (z.B. Info-Kasten). Bezüglich der Veranstaltungen sollte darauf geachtet werden, dass auch ein Publikum erreicht wird, das bisher wenige Berührungspunkte zum Konzept hatte. Hierfür bieten sich beispielsweise Schulveranstaltungen, Unternehmertage, Ortsteilveranstaltungen, Waldbesitzertage, regionale Messen etc. an. Die Organisation der Veranstaltungen kann durch die Verwaltung selbst übernommen werden oder in Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Akteursgruppen wie z.B. Arbeitskreisen, Verbänden oder Schulen. Je mehr Personengruppen bei der Organisation beteilig sind, desto breiter wird auch das Zielpublikum der Öffentlichkeitsarbeit.

Zeithorizont

Der Zeithorizont für die Bekanntmachung der Ergebnisse in der breiten Öffentlichkeit (vgl. Frage 5) ist vergleichsweise unkompliziert. Die Veröffentlichung in der Presse und im Internet sollte möglichst zeitnah nach Konzeptfertigstellung erfolgen und auch abgeschlossen sein. Die Veranstaltungen, die für eine Präsentation in Frage kommen, geben den Zeitrahmen für die immer wiederkehrende Darstellung der Ergebnisse vor. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, eigens für das Konzept Informationsveranstaltungen zu organisieren. Insgesamt sollten über einen längeren Zeitraum (z.B. 1 Jahr) Veranstaltungen stattfinden, in deren Rahmen die Präsentation des Konzepts mit ggf. aktuellen Umsetzungsschritten stattfindet.

6.3.2 Maßnahmenspezifische Öffentlichkeitsarbeit

Verschiedene energetische Großprojekte rufen bei den Bürgern nicht nur in Prien oftmals eine gewisse Abwehrhaltung hervor. Klassische, umstrittene Projekte sind beispielsweise Windkraftanlagen, Biomasseheizwerke oder Wasserkraftanlagen im Kontext Hochwasserschutz. Im Folgenden soll daher anhand des Beispiels „Biomasseheizwerk mit Wärmenetz“ der Ablauf einer projektbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit dargestellt werden. Dabei sind einige klassische Möglichkeiten der Bewusstseinsbildung und deren Ablauf beispielhaft beschrieben. Zwingende Voraussetzung für den Erfolg von Öffentlichkeitsarbeit ist jedoch immer die ökologische, wirtschaftliche oder auch sozialverträgliche Sinnhaftigkeit des Projektes selbst, welche zuvor eingehend zu prüfen ist.

Mögliche Arbeitspakete

Vorbereitung der Öffentlichkeitsarbeit:

1) Die ideelle Befürwortung des Projektes durch die Gemeinde als Basis für die Maßnahmenumsetzung. Einstimmigkeit im Gemeinderat gibt den Bürgern Sicherheit und schafft Vertrauen.
2) Vorbereitung des ersten Auftritts in der Öffentlichkeit:
   - Kenntnis und Verständnis von Projektdetails
   - Vorteile des Projektes herausarbeiten
   - Argumente möglicher Gegner, bzw. kritische Punkte in der Projektplanung kennen und entsprechende Antworten vorbereiten
3) Ablauf der Öffentlichkeitsarbeit und Anzahl der Termine definieren (Veranstaltungen, Exkursionen, Interviews, etc.).

Beispiel Informationsveranstaltungen:

1) Planen und Bewerben der Veranstaltung(en):
   - Termin finden, Referenten und Ablauf definieren
   - gezielte Einladung bestimmter Akteursgruppen und Schlüsselpersonen
   - Veranstaltungshinweise in Presse, auf Webseiten, Plakaten, ggf. Flyer in Geschäften und Rathaus auslegen
2) Ablauf der Informationsveranstaltung(en):
   - Grußwort und Einleitung durch Bürgermeister
   - Fachvorträge durch z.B. Ingenieur, Mitarbeiter der Forstverwaltung, Gastreferent aus funktionierendem Projekt mit positivem Erfahrungsbericht
   - Diskussionsrunde mit Publikum (auch auf kritische Fragen eingehen)
   - Hinweis auf weitere Veranstaltungen, Exkursionen etc.
   - Aufbereitung der Veranstaltungen für Presse

Beispiel Exkursionen zu Beispiel-Projekten:

1) Exkursion planen und bewerben:
   - Wahl eines geeigneten Exkursionsziels (funktionierendes Projekt, das ähnliche Rahmenbedingungen zum geplanten Projekt aufweist)
   - Termin festlegen und zeitlichen Ablauf definieren
   - Ankündigung der Exkursion in Presse, Internet, Flyern o.ä. mit Möglichkeit der Anmeldung
   - Teilnehmerliste erstellen
   - Bus oder andere Transportmittel organisieren
   - Festlegen, wer die Exkursion leitet und welche Informationen zum eigenen Projekt kommuniziert werden sollen (z.B. auf Hin-/Rückfahrt)
   - Pressevertreter einladen oder Person festlegen, die im Nachgang eine Pressemitteilung verfasst (mit Fotos)
2) Ablauf der Exkursion:
   - Hinfahrt für Informationen zum eigenen Projekt und zu Rahmenbedingungen im eigenen Ort nutzen
   - Führung durch die Anlage

- Anschließende Möglichkeit des Dialogs schaffen (vor Ort in der Anlage oder in einem Gasthaus)
- Aufbereitung des Tages (Fotos und Pressemitteilung) für Veröffentlichung an breites Publikum (Presse, Internet, ggf. Radiobeitrag)

Beispiel: eigene Projektwebseite

1) Inhalte und Art der Webseite definieren:
   - Einzelnen Seiteninhalte definieren, z.B. Projektbeschreibung mit Zeitachse, Vorteile des Projektes für die Gemeinde, Kontaktpersonen, Kundenportal (Wärmepreise, Muster Wärmelieferverträge, Beschreibung Wärmeübergabestation etc.)
   - Für Programmierung der Webseite ein dynamisches System verwenden, z.B. Content Management System (CMS), da Inhalte jederzeit aktualisierbar
2) Umsetzung und Pflege:
   - Seiten-Struktur festlegen
   - Texte und sonstige Inhalte verfassen
   - Programmierung (ggf. mit externem Programmierer)
   - Verantwortliche Person festlegen, die die Inhalte der Webseite in regelmäßigen Abständen aktualisiert
3) Bekanntmachen der Webseite
   - Verlinkung der Projektseite auf Gemeindeseite und Webseiten von passenden Akteursgruppen
   - Hinweis auf die Webadresse in Newslettern, Presseartikeln, Anzeigen, etc.

Weitere Beispiele für projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit:

- Newsletter zum Projekt
- Projektsteckbrief erstellen und im Ortsgebiet verteilen
- Sonderveranstaltungen (z.B. Feier zum ersten Spatenstich)
- Gezieltes Beratungsangebot für künftige Wärmekunden
- Nachbarschaftsforen
- Projekttage

Multiplikatoren

- Bürgermeister und Mitglieder des Gemeinderates
- Verwaltungsmitarbeiter
- Ingenieurbüros
- Forstverwaltung und Waldbesitzerverbände
- Landwirte
- Bürgerrunde und ggf. Arbeitskreis Energie
- Öffentliche Meinungsbildner (Presse, Kirchen, … und direkt betroffene Bürger)

Aufgabenverteilung

Je nachdem, welche Form der Öffentlichkeitsarbeit gewählt wird, können die einzelnen Schritte in Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Akteuren durchgeführt werden. Die Vorbereitung der

Öffentlichkeitsarbeit sollte über die Verwaltung laufen. Bürgermeister, Gemeinderäte und Verwaltungsmitarbeiter sind für die Bürger leicht ansprechbar und sollten einheitliche Kenntnisse über das Projektvorhaben kommunizieren können. Grundsätzlich ist eine Person zu definieren, die den Überblick über den gesamten Ablauf der Öffentlichkeitsarbeit zum Projekt hat und als Ansprechpartner und Koordinator zur Verfügung steht. Bei der konkreten Planung von Veranstaltungen, Exkursionen oder Newslettern können hingegen auch Akteure aus der Bürgerschaft einbezogen werden (z.B. Arbeitskreise), die bei der Organisation unterstützen und Werbematerialien anfertigen.

Zeithorizont

Bei der Öffentlichkeitsarbeit zu einem großen Projekt ist besonders der Zeitpunkt des ersten Kontaktes mit der Bevölkerung entscheidend. Der Zeitpunkt sollte so gewählt sein, dass die Projektumsetzung bereits greifbar und in groben Zügen beschreibbar ist. Es sollten zu diesem Zeitpunkt keine Informationen kommuniziert werden, die noch nicht sicher sind, bzw. es sollte transparent dargelegt werden, welche Projektdetails sich noch verändern könnten und aus welchem Grund. Der weitere Ablauf der Öffentlichkeitsarbeit richtet sich nach der ersten Reaktion der Bürger. Ist die Grundstimmung positiv, ist es ausreichend, die Bürger in definierten Abständen über Aktuelles aus dem Projekt zu informieren und den Bürgern regelmäßig die Möglichkeit zu bieten, ihre Fragen zu stellen. Sollten die Bürger dem Projekt gegenüber eher kritisch eingestellt sein, ist es wichtig, sich mit den Gegenargumenten gezielt auseinanderzusetzen. In diesem Fall ist eine stärkere Öffentlichkeitsarbeit notwendig, damit der nichtkritische Teil der Bevölkerung nicht durch die Argumente der Gegner zu sehr verunsichert wird. Im Falle einer Gegnergruppierung bietet sich zuallererst das gezielte und direkte Gespräch mit diesem Personenkreis an. Falls möglich, lassen sich auch Kompromisse finden, die für beide Seiten vertretbar sind. Einen konkreten Zeithorizont für die Schritte der Öffentlichkeitsarbeit kann man in diesem Fall nur schwer vorgeben. Sinnvoll ist es jedoch, sich einen zeitlichen Rahmen zu setzen (bis zu welchem Zeitpunkt sollte welcher Schritt abgeschlossen sein und wie ist die Vorgehensweise, wenn das zeitliche Ziel nicht erreicht werden konnte).

6.4 Zusammenfassung

Bewusstseinsbildung ist ein zentrales Thema der Energiewende und des Klimaschutzes. Es gibt viele Möglichkeiten mit den Bürgern zu kommunizieren und Informationen an diese weiter zu geben. Wichtig ist, dass es einen federführenden Personenkreis, bzw. eine Person gibt, die sich diesem Thema annimmt. Je mehr Projekte im Bereich Energie anlaufen und je mehr man die Bürgerschaft motivieren möchte, selbst zu handeln, desto wichtiger ist es für die Gemeinde als Vorreiter den Wissenstransfer zu den Bürgern zu ermöglichen und gleichzeitig Gelegenheiten für Austausch zu bieten. Auch aus der Bürgerschaft können neue Ideen und Anregungen kommen, welche die Projekte weiter vorantreiben. Das Interesse der Bürger an Mitwirkung hat sich auch im Zuge der Bürger- und Akteursbeteiligung zum vorliegenden Konzept gezeigt, bei der zahlreiche Ideen und Vorschläge für den Maßnahmenkatalog eingebracht wurden. Die Energiewende ist nicht nur ein technologischer Wandel sondern auch ein gesellschaftlicher. Die Gemeinde hat dabei zwei Schlüsselfunktionen: als Vorbild und Gestalter der Energiewende sowie im Bereich Bewusstseinsbildung.

7. Erfolgskontrolle - Controlling

Im Zuge der Umsetzung eines Klimaschutzkonzeptes ist es wichtig, die Wirksamkeit der Maßnahmen zu messen, zu bewerten und darzustellen. Dies erfolgt durch ein Controlling-System. Daneben wird darunter allgemein das messen, bewerten und optimieren von Maßnahmen oder Gebäudezuständen verstanden.

7.1 Wozu Controlling?

Ein wichtiger Bestandteil neben der Umsetzung von konkreten Maßnahmenempfehlungen ist die Dokumentation und Erfolgskontrolle. Durch die Kontrolle kann die Kommune den eigenen Erfolg bei den Klimaschutzbemühungen verdeutlichen und somit auch als glaubwürdiges Vorbild für Bürger und Gewerbetreibende auftreten. Für die Dokumentation ist die Erfassung der Energieverbräuche (Strom und Wärme) vor und nach der jeweiligen Maßnahmenumsetzung entscheidend.

Controlling ist ein deutsches Kunstwort von englisch: *to control* für „steuern", „regeln". Im Zusammenhang mit dem Klimaschutzkonzept sind mit Controlling das Messbarmachen, das Messen an sich, das Analysieren von Messergebnissen sowie die daraus folgenden Optimierungen gemeint. Vom Fördermittelgeber ist die Einführung einer Controlling-Struktur ausdrücklich gefordert. Dies kann zum Beispiel durch ein kommunales Energiemanagement realisiert werden.

Warum ist Controlling notwendig?
Ein Controlling ist unerlässlich, um die Erfolge auf dem Weg zu einer klimafreundlicheren Kommune zu messen. Nur durch die Erfassung und Quantifizierung der Erfolge einer umgesetzten Maßnahme können die Bemühungen konkret und öffentlichkeitswirksam dargestellt werden. Daneben können durch eine fortlaufende monatliche Kontrolle der Energieverbräuche Fehler und oder Defekte, wie z.B. falsch eingestellte Heizschwerter in Heizungsanlagen oder eine im Sommer laufende Dachrinnenheizung, schnell erkannt und behoben werden.
Die Erfahrungen aus einem umfangreichen Controlling können zusätzlich als Entscheidungshilfe für Priorisierung von geplanten Maßnahmen dienen. Aufgrund der Vorbildfunktion einer Kommune richtet sich die Einführung eines Controlling-Systems im Rahmen eines Klimaschutzmanagements in erster Linie an diese und deren Liegenschaften.

Voraussetzungen:
Wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Controlling ist die Benennung einer Zuständigkeit (z.B. Bauamt, Klimaschutzmanager), welche sich um das fortlaufende aktualisieren und auswerten der Energieverbrauchsdaten kümmert und daneben die umgesetzten Maßnahmen zentral dokumentiert. Die Daten werden dabei in einem entsprechenden Programm gespeichert. Die regelmäßige Erstellung (z.B. im Jahresrhythmus) eines Energie- oder Klimaschutzberichtes dient nicht nur als Informationsmittel für Bürger, sondern auch Grundlage für das weitere Vorgehen der Klimaschutzbemühungen des Gemeinderats.

Abbildung 28 (Quelle: Deutscher Städtetag (2008): Arbeitskreis Energieeinsparen) zeigt, dass der Energiebedarf in Controlling-Phasen tendenziell sinkt, ohne begleitendes Controlling jedoch wieder ansteigt. Dadurch werden auch der energetische und der damit verbundene finanzielle Vorteil durch ein Controlling verdeutlicht.

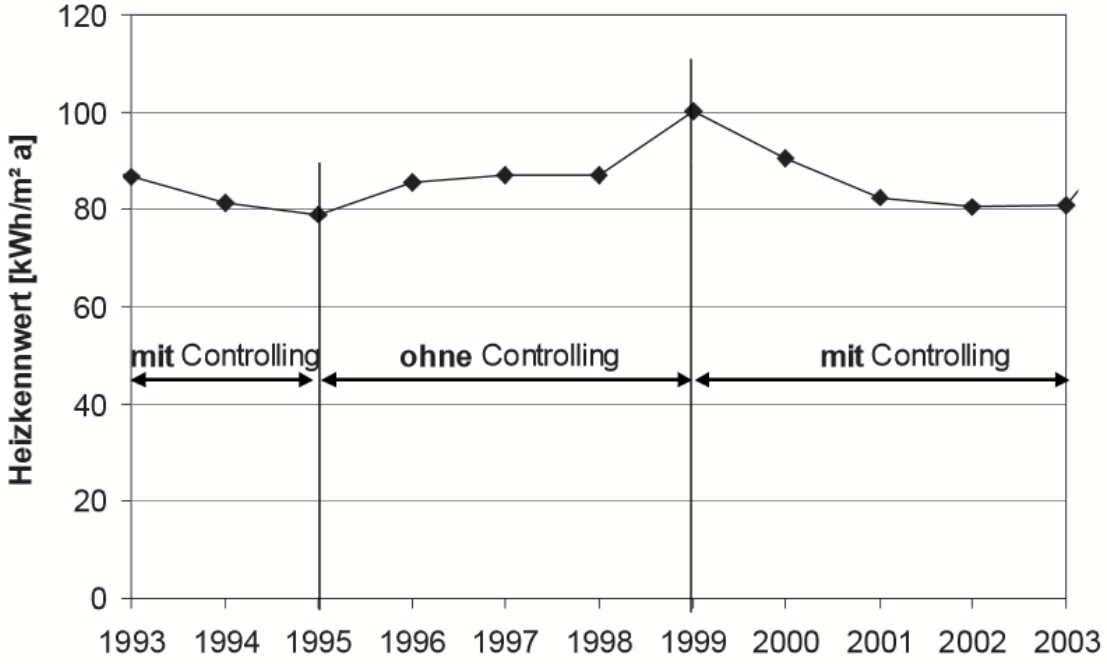


Abbildung 28: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauchswert in einer Stuttgarter Schule mit und ohne Verbrauchscontrolling

7.2 Theoretische Grundlagen

Der zentrale Teil des Controllings, die Datenbeschaffung und Auswertung, wird auch als Monitoring bezeichnet (messbar machen – messen – bewerten).

Das Messbar machen:
Festlegen von Kenngrößen, mit denen Maßnahmenerfolge beurteilt werden können. Dabei werden sowohl eine Messgröße als auch eine Bezugsgröße festgelegt. Messgrößen, wie beispielsweise kWh für elektrische Energie oder Liter Heizöl für den Ölverbrauch sind allgemein gebräuchlich. Erst jedoch der Vergleich mit einer Bezugsgröße ermöglicht eine entsprechende Beurteilung. Beispielhaft sei hier der Bezug zum Verkehr hergestellt: ein Spritverbrauch von 10 l (Messgröße) lässt nur in Verbindung mit der Bezugsgröße „für 100 km“ Rückschlüsse auf die Sparsamkeit des Fahrzeugs zu. Beim kommunalen Controlling müssen Kenn- und Bezugsgrößen nach den jeweiligen Anforderungen/Zielen ausgewählt werden. Eine Auflistung möglicher Kenngrößen und zugehöriger Bezugsgrößen befindet sich in Tabelle 27 (S. 144).

Das Messen:
Dieser Teil kann als Kern des Controllings betrachtet werden: ohne eine regelmäßige Datenerfassung ist ein Controlling nicht möglich. Das Messen lässt sich in zwei Gruppen einteilen: manuelle Datenerfassung und automatische Datenerfassung. Eine manuelle Datenerfassung ist mit einem hohen Arbeitsaufwand und hohen Fehlerquellen behaftet, wobei sich praktikabel ein maximales Datenerfassungsintervall von einem Monat realisieren lässt.
Eine automatische Datenerfassung ist mit hohem Arbeits- und Kostenaufwand für die Installation verbunden. Je nach Technik lassen sich jedoch fast beliebig kleine Datenerfassungsintervalle realisieren. Die Datenerfassung ist durchwegs eng mit der Datenübertragung verbunden, wobei sich jeweils Vor- und Nachteile entsprechend einer manuellen bzw. automatischen Datenübertragung ergeben. Die Wahl des Verfahrens hängt daher u.a. von der gewünschten Genauigkeit ab.

Das Bewerten:
Die aktuellen Kennwerte werden mit Kennwerten des Vorjahres, von Referenzgemeinden oder aus Zielvorgaben verglichen. Im Falle des Über- bzw. Unterschreiten der Vorgaben ist eine Ursachenermittlung erforderlich. Einflüsse wie z.B. Witterung, Besucherzahlen, Einwohnerzahl oder Umbaumaßnahmen müssen hier berücksichtigt werden.

Die Optimierungen:
Werden die Vorgaben oder Ziele nicht eingehalten ist es notwendig geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten. Hier ist eine Priorisierung nach möglichem Einsparpotenzial sinnvoll. Bei der Optimierung sind alle Akteure und gegebenenfalls externe Berater mit einzubeziehen.

7.3 Praktische Grundlagen (Umsetzung)

Im Zuge der Umsetzung des Controllings im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes oder Energiemanagements muss zunächst geprüft werden, ob die Einrichtung eines Controlling-Systems durch eigene Mitarbeiter erfolgen kann. Ist dies nicht gegeben, sollte externe Hilfe in Anspruch genommen werden. Zielführend ist meist eine Kombination aus gemeindeeigenen Mitarbeitern und einem externen Dienstleister.
Zu Beginn eines Controllings bzw. der Maßnahmenumsetzung steht immer eine detaillierte Bestandsaufnahme. Dabei gilt es alle nötigen Werte, die erhoben werden sollen, vorab festzulegen, da die Daten der Bestandsanalyse die Grundlage für die Erfolgskontrolle darstellen. Diese können sein:

Tabelle 26: Basis-Kennwerte für das Controlling (z.B. aus Energieausweisen)

Übergeordneter Einheit	Daten
Gebäudezustand	Baujahr, Renovierungsmaßnahmen, Nutzung, Gebäudenutzfläche
Energiebedarf	Verbrauchsmenge Öl, Gas, Holz
Messtechnik	Messmedium, Funktion, Auslesbarkeit
Gebäudetechnik	Anlagenschemata, Funktionsfähigkeit
Lieferverträge	Energiekosten, Aktualität

7.4 Stufen eines Controlling-Systems:

Das Schema in Abbildung 29 stellt den Ablauf und die Zusammenhänge bei der Maßnahmenumsetzung und dem zugehörigen Controlling dar. Nachfolgend sind typische Schritte und Stufen des Controllings mit Praxis-Beispielen beschrieben (Quelle: Bayrischer Gemeindetag 2010). Die Reihenfolge dieser Auflistung ist dabei nicht statisch, sondern individuell an die Situation und die Voraussetzungen vor Ort anzupassen.

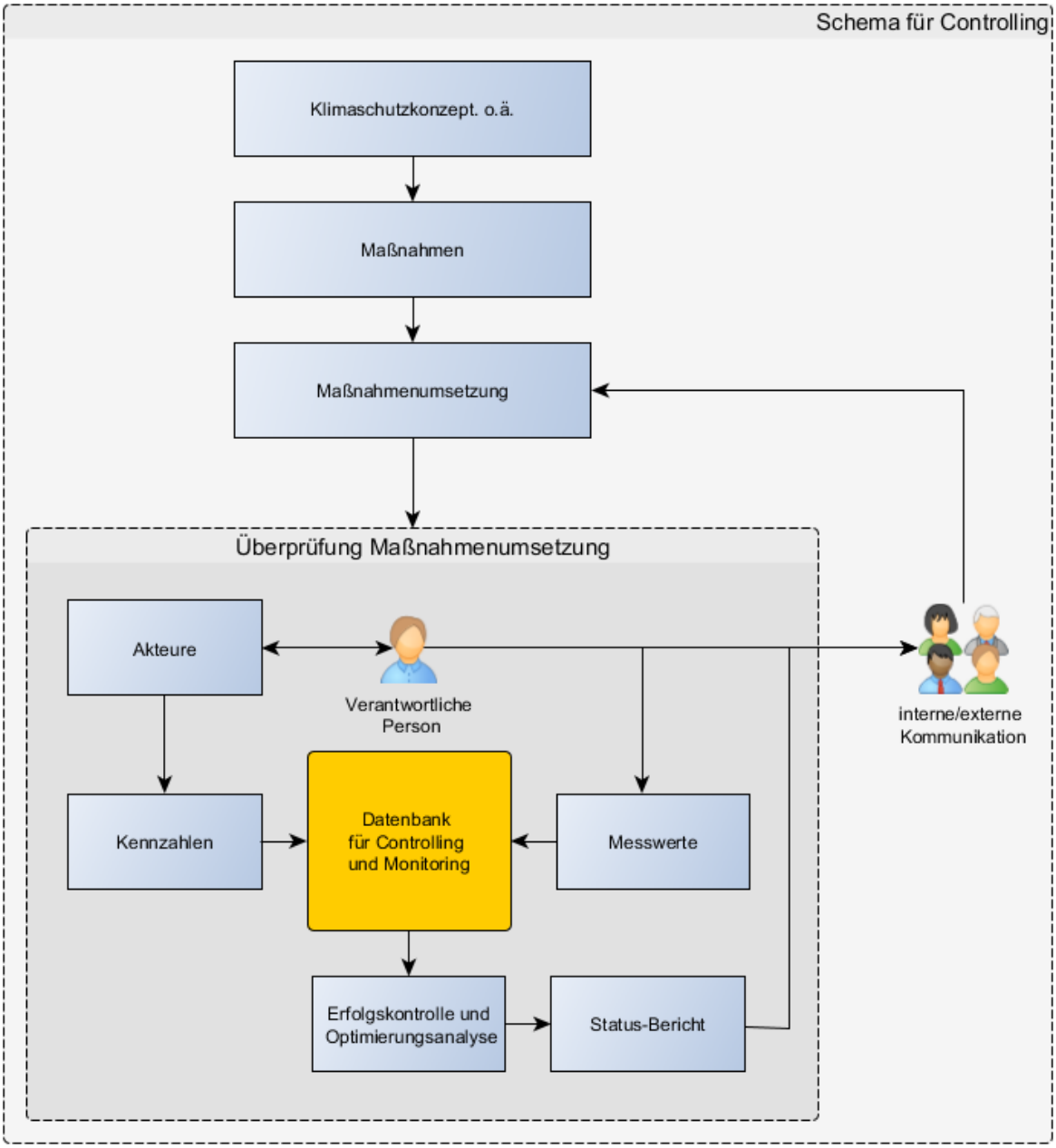


Abbildung 29: Skizzierung eines möglichen Controlling-Systems

1. Verantwortliche Person festlegen:

Nach der Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes mit entsprechenden Maßnahmen beschließt der Gemeinderat, eine konkrete Maßnahme (z.B. thermische Dämmung des Rathauses) umzusetzen. Gleichzeitig wird eine zuständige Person (z.B. im Bauamt oder ein Klimaschutzmanager) bestimmt. Deren Aufgabe liegt darin, den Gesamtprozess zu überwachen und zu steuern und im Nachgang den Erfolg zu messen, zu beurteilen und zu dokumentieren.

2. Akteure akquirieren und einbeziehen:

Eine enge Zusammenarbeit mit den Akteuren vor Ort ist zu empfehlen. Die Akteure wirken bei der Maßnahmenentwicklung sowie beim Festlegen von Kennwerten mit. Akteure sind Vertreter der verschiedenen Ressorts der Kommunalverwaltung, der Bevölkerung, der Betriebe und der Interessensgruppierungen sowie der politischen Mandatsträger. Zusätzliche Unterstützung gibt es durch einen externen Energie-Fachexperten.

3. Kennwerte festlegen:

Die Akteure wirken sowohl bei der Maßnahmenentwicklung als auch bei der Verbesserung mit. Sie schlagen zusammen mit dem Controlling-Verantwortlichen Kennwerte vor, die für das Controlling erhoben werden sollen. Beispiele hierfür können Tabelle 27 entnommen werden. Dabei kann es sinnvoll sein, sich an Kennwerten zu orientieren, welche von Zertifizierungsstellen o. ä. vorgegeben sind (z.B. für Teilnahme am European Energie Award).

Tabelle 27: Mögliche Kennwerte des kommunalen Energie-Controllings

Kennwert	Bezugsgröße
Technische Maßnahmen	
Heizenergiebedarf	m^2 und Jahr
Vergleichsgrößen anderer Kommunen	Referenzkommune
Anteil erneuerbare Energien	Strom, Wärme
Anteil KWK	Strom, Wärme
Endenergieverbrauch	Einwohner, m^2
Öl-,Gas-,Stromverbrauch gesamt	Einwohner, m^2
Öl-,Gas-,Stromverbrauch nach Sektoren differenziert	Einwohner, m^2, Mitarbeiter, …
Primärenergieverbrauch kommunale Liegenschaften	Einwohner, m^2
CO_2 Emissionen kommunale Liegenschaften	Einwohner, m^2
Maßnahmen z.B. im Bereich Bewusstseinsbildung	
Anzahl an Beratungen	Vorjahr, Referenz
Evaluation - Stichprobenartige Bewertung	Vorjahr, Referenz
Anzahl an Informationsveranstaltungen	Vorjahr, Referenz
Anzahl an Presseartikeln	Vorjahr, Referenz
sonstiges	
Kfz Bestand	Einwohner
Siedlungsabfall	Einwohner
Anteil ÖPNV, Fahrrad, Fuß	Gesamtverkehr
Fördermittel für Energiesparmaßnahmen	Vorjahr, Referenz
Nach DIN 14001 zertifizierte Unternehmen	Unternehmenszahl

4. Erfassung der Messwerte

Die Messwerte bzw. anfallende Daten müssen über Messgeräte erfasst und über geeignete Übertragungstechniken an eine passende Datenbank für Controlling und Monitoring übermittelt werden. Tabelle 28 soll helfen, die gewünschte Messtechnik und Übertragungstechnik festzulegen.

Tabelle 28: Mögliche Messtechniken zur Datenerfassung im Rahmen des Energie-Controllings

Anforderungen an die Gebäude-Messtechnik				
Gebäude-typ	**Dimension**	**Installierte Wärmeleistung [kW]***	**Strom-verbrauch [MWh/a]**	
Neubau	groß	>3.000	>1.500	die ersten zwei Jahre Intensivmonitoring danach automatische Erfassung + Auslesen der wichtigsten Verbrauchszähler
	mittel	200-3.000	100-1.500	automatische Erfassung + Auslesen der wichtigsten Verbrauchszähler die ersten 2 Jahre noch zusätzliche Messpunkte + Kontrolle
	klein	<200	<100	automatische Erfassung + Auslesen der wichtigsten Verbrauchszähler in Ausnahmefällen ist eine manuelle Auslesung sinnvoll
Bestand	groß	>3.000	>1.500	Nachrüsten von Verbrauchszählern automatisches Auslesen der wichtigsten Verbrauchszähler
	mittel	200-3.000	100-1.500	Schulung von Anlagenverantwortlichen manuelles Ablesen der Zählerstände Eintragen in vorgefertigt Formulare evtl. über online Tool
	klein	<200	<100	Schulung von Anlagenverantwortlichen manuelles Ablesen der Zählerstände Eintragen in vorgefertigte Formulare evtl. über online Tool

*Größenordnung nach Städtetag Vorgabe für Messintervallgrößen

5. Erfolgskontrolle & Optimierungsanalyse:

Die Erfolgskontrolle und Optimierungsanalyse erfolgen über ein zentrales System, über welches auch alle Messdaten gespeichert werden. Dieses System kann auch als Energiemanagementsystem (EMS) bezeichnet werden, in dem alle Daten zusammenlaufen. Auf dem Markt werden verschiedene Arten EMS für Kommunen angeboten. Je nach Anforderungsprofil sind unterschiedliche Systeme sinnvoll (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29: Vergleich unterschiedlicher Energiemanagement-Systeme

Bezeichnung	Beschreibung	Zielsetzung
Benchmark Kommunaler Klimaschutz	Online-Controlling-Tool	Vergleich mit Referenzwerten
ECORegion	Online-Bilanzierungstool	CO_2 Bilanzierung
EKOMM	Energiecontrolling	Verbrauchsentwicklung, Energieberichte
EMAS	Eco-Management und Audit Scheme nach ISO 14001	nachhaltiges Umweltmanagement
ennovatis Controlling	Energiemanagementsystem	umfangreiche Datenerfassung und Auswertung
European Energie Award	Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsverfahren	Auszeichnung mit dem European Energie Award
globalville	Webbasiertes CRM- System für kommunales Energie Monitoring und Betrieb von Wärmenetzen	Grundlage für Umsetzung von Maßnahmen, Energie- Monitoring und Auswertung
INTER-WATT	Energiemanagementsystem	Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001
SEKS	Stuttgarter-Energie-Kontroll-System	Überwachung Sanierung und Beschaffungsplanung

6. Interne / externe Kommunikation:

Die interne/externe Kommunikation ist Aufgabe des Controlling Verantwortlichen. Hierfür ist ein Klimaschutzbericht von zentraler Bedeutung, der mithilfe des Energiemanagementsystems alle ein bis zwei Jahre erstellt wird. Ebenso sollen in regelmäßigen Abständen und einheitlicher Form Zwischenergebnisse von durchgeführten Maßnahmen veröffentlicht sowie über den Planungsstand von neuen Maßnahmen informiert werden. Alle umgesetzten Maßnahmen und deren Erfolge können mit einer kurzen Beschreibung z.B. auf der Internetseite der Gemeinde veröffentlicht werden.

7. Verbesserungen und neue Maßnahmen:

Als Ergebnis der gewonnenen Erkenntnisse durch das Controlling werden neue Maßnahmen bzw. Maßnahmenverbesserungen entwickelt und über das beschriebene Vorgehen in das Controlling System integriert.

7.5 Zusammenfassung

Controlling beschreibt das kontinuierliche Messen und Bewerten von Größen und die daraus folgenden Optimierungen. Im Zuge eines Klimaschutzkonzeptes wird darunter konkret die Begleitung bei der Maßnahmenumsetzung verstanden, die die Resultate der Maßnahmen erhebt, auswertet und öffentlichkeitswirksam darstellt. Durch Controlling kann die Funktionalität von Gebäuden bzw. die Wirksamkeit von (Einspar-)Maßnahmen bewertet werden. Ohne Controlling werden Fehlfunktionen erst spät oder gar nicht entdeckt und es können somit erheblich Mehrkosten entstehen. Daneben können die Ergebnisse des Controllings sinnvoll im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden und dienen als Nachweis dafür, dass die Kommune die Energiewende auch tatsächlich und messbar vorantreibt.

Für einen erfolgreichen Einstieg in ein Controlling ist folgender Ablauf zu empfehlen:

1. Verantwortlichkeit benennen
2. Controlling-System wählen
3. Mess- und Übertragungstechnik festlegen und ggf. installieren
4. Kennwerte für die zu erhebenden Messdaten festlegen
5. Kontinuierliche Erhebung der Messwerte
6. Kontinuierliche Auswertung, Kontrolle und Veröffentlichung der Ergebnisse
7. Umsetzung bzw. Anpassung durch Controlling-Ergebnisse

Auch wenn anfangs nur die Kosten für die Einführung des Controllings gesehen werden, sollte dies auf keinen Fall gegen dessen Einführung sprechen, da die Energie-Einsparungen durch das Controlling (üblicherweise zwischen 10-25 %) die Ausgaben häufig deutlich übersteigen.
Das Controlling ist zudem die Grundlage für das weiterführende Kommunale Energiemanagement (KEM). Das deutsche Institut für Urbanistik hat im Rahmen einer KEM-Auswertung von 15 unterschiedlichen Städten eine Kostenreduzierung von 0,7 – 15 € pro Einwohner festgestellt.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde Prien am Chiemsee wurden die wichtigsten energetischen Kenngrößen im Bereich Strom, Wärme und Verkehr bezogen auf das Jahr 2011 ermittelt, übersichtlich dargestellt und interpretiert. Die dabei erhobenen Daten zum Bedarf an Energie, zur Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern sowie zu den resultierenden energetischen CO_2-Emissionen wurden anschließend den Potenzialen im Bereich Energieeinsparung und erneuerbare Energien gegenübergestellt. Aufbauend auf diese Erkenntnisse konnten in Zusammenarbeit mit den Akteuren und Bürgern Priens eine Vielzahl an konkreten Maßnahmenvorschlägen entwickelt werden, deren Umsetzung dazu beitragen soll, die energetischen Ziele der größten Chiemseegemeinde zeitnah zu realisieren.
In einer umfangreichen Bestandsanalyse konnte in Kapitel 3 der Ist-Zustand zahlreicher energetischer Kenndaten aus den Bereichen Strom und Wärme ermittelt werden. Dabei wurde einerseits nach den Verbrauchergruppen Kommunale Liegenschaften (KL), Privathaushalte und dem Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD) sowie andererseits nach den zugrunde liegenden Energieträgern (Heizöl, Erdgas, Biomasse, Solarenergie, …) differenziert. Darüber hinaus konnten die Anlagen zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Ressourcen sowie deren Erzeugungsmengen differenziert nach Anlagentyp und eingesetzten Energieträgern bestimmt werden. Im Verkehrssektor wurden Fahrleistung und CO_2-Emissionen über eine Kurzbilanzierung erhoben. Auch der Bereich der Entsorgung und Abwasseraufbereitung ist in die Analysen und Maßnahmenvorschläge eingeflossen.

Basis dieser Erhebungen waren im Bereich Strom die Daten der Netzbetreiber sowie der Einspeisevergütung (EnergyMap-Daten). Bei den deutlich komplizierter zu erhebenden Wärmedaten konnten von den Kaminkehrern der Gemeinde Prien die Anzahl und zum Teil auch die Leistung der unterschiedlichen Einzelfeuerstätten abgefragt werden. Ergänzt durch die Informationen des Gasnetzbetreibers Energienetze Bayern GmbH (ENB), der Bafa (Solarthermie und Wärmepumpen) und des Bauamts Prien wurden damit die Bilanzierungen im Bereich Wärmeverbrauch und -erzeugung durchgeführt. Der Verbrauch der Stromheizungen wurde dabei dem Bereich Strom zugeordnet.
Tabelle 30 stellt die wesentlichen Ergebnisse dieser Erhebungen noch einmal gesammelt dar.

Tabelle 30: Zusammenfassung energetischer Kenndaten Priens (Bezugsjahr: 2011)

Prien			
	Wärme	**Strom**	**Verkehr**
VERBRAUCH			
Verbrauch [MWh/a]	104.246	43.536	57.498
Anteil am Gesamtverbrauch [%]	50,8	21,2	28,0
ERNEUERBARE			
Erzeugung Erneuerbare [MWh/a]	4.526	4.776	
Anteil Erneuerbare am Verbrauch [%]	4,3	10,9	
- davon Wasserkraft		3,1	
- davon Photovoltaik		7,2	
- davon Biomasse	3,3	0,5	
- davon Deponiegas		0,2	
- davon Solarthermie	0,9		
- davon Wärmepumpen	0,1		
Anteil Erneuerbare am Gesamt-Endenergieverbrauch durch Strom und Wärme [%]	6,3		
CO_2-EMISSIONEN			
CO_2-Emissionen [t(CO_2)/a]	25.660	27.185	21.006
Anteil an energetisch bedingten CO_2-Emissionen [%]	34,7	36,8	28,4
Energetische CO_2-Emissionen Gesamt [t(CO_2)/a]	73.851		
CO_2-Emissionen Gesamt inkl. Landwirtschaft [t(CO_2)/a]	80.498		

Mit den berechneten Anteilen der Erneuerbaren am derzeitigen nicht industriellen Verbrauch liegt Prien noch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 10,4 % (Wärme) bzw. 22,9 % (Strom). Der Gemeinde sind allerdings aus geografischen Gründen die Hände gebunden. Dominiert wird der Gesamtenergieverbrauch durch den Wärmebedarf. Unabhängig vom bisher Geleisteten sind in Zukunft umfangreiche Maßnahmen und Anstrengungen notwendig, um die erklärten Ziele der Gemeinde Prien am Chiemsee zu erreichen. Die hierzu vorhandenen Potenziale aus dem Bereich der Erzeugung durch regenerative und lokale Energieträger werden in Kapitel 5 beschrieben und sind in Tabelle 31 nochmals zusammengefasst.

Tabelle 31: Zusammenfassung der Potenziale an Erneuerbaren Energien in Prien

	Prien	
	Potenzial absolut [MWh/a]	**Anteil am Energiebedarf (Strom und Wärme) [%]**
Biomasse	10.736	7,3
- davon Forstwirtschaft	3.410	2,3
- davon tierisch Landwirtschaft	6.507	4,4
- davon pflanzlich Landwirtschaft	695	0,5
- davon Biomüll	124	0,1
Solarenergie	57.111	38,6
- davon Solarthermie	35.652	24,1
- davon Photovoltaik	21.459	14,5
Wasserkraft	60	0,1
Geothermie	5.200	3,5
Gesamt	**73.107**	**49,5**

Diese Potenzialberechnungen werden von natürlichen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen bestimmt, welche über gutachterliche Annahmen festgelegt und zeitlich variabel sind. So können die hier bestimmten Potenzialwerte in der Realität nach oben und unten abweichen, wenn sich diese Randbedingungen in Prien oder darüber hinaus ändern. Als Beispiel sei hier der hohe Anteil der Solarthermie genannt, der erst durch verstärkten Einsatz der solaren Heizungsunterstützung und deutlichen Kostenreduktionen dieser Technik realisierbar werden wird.

Neben den Erzeugungspotenzialen wurden das Einspar- und Effizienzpotenzial Priens betrachtet, welches einen gewichtigen Part in den Klimaschutz-Zielen der Gemeinde einnimmt. Grundsätzlich gilt, dass die Energiewende nur durch verstärkte Umsetzung der Effizienz- und Einsparpotenziale realisierbar sein wird. Diese Einsparungen sind im Bereich Strom in erster Linie durch den Einsatz effizienter Elektrogeräte in Haushalten und Gewerbe sowie durch angepasstes Nutzerverhalten zu bewerkstelligen. Im Wärmesektor hingegen müssen neben der Optimierung des Heizverhaltens massive Investitionen in Dämmmaßnahmen und Heizungssanierungen im Gebäudebestand erfolgen, um den hohen Wärmebedarf weiter abzusenken. Hier sind umfangreiche Anstrengungen zur Hebung dieser Potenziale nötig, vor allem wenn berücksichtigt wird, dass die aktuellen Sanierungsquoten im Bundesdurchschnitt von unter 1 % pro Jahr (empirica (2012)) deutlich niedriger liegen, als die theoretisch vorhandenen Einsparpotenziale. Die Erhöhung dieser Sanierungsquote würde neben der Wärmeeinsparung auch einen wichtigen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung liefern, da hier die zahlreichen Handwerksbetriebe der Region eingesetzt werden können. Im Neubaubereich ist der Bau von Niedrigenergie- und Passivhäusern zu fördern.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurden unter Einbindung der Akteure und Bürger Priens Vorschläge und Anregungen gesammelt, wie die Energiewende in Prien zukünftig umzusetzen ist. Dabei konnten eine Vielzahl an Maßnahmen entwickelt und hinsichtlich Umsetzbarkeit, Ökonomie, Auswirkungen auf die Emission und Einfluss auf Energieverbrauch bzw. Energieerzeugung bewertet werden. Diese Vorschläge sollen der Gemeinde als Leitfaden für die planerische Ausgestaltung und Umsetzung neuer Maßnahmen dienen. Darüber hinaus wird im Konzept aufgezeigt, wie die Umsetzung der Maßnahmen durch effektives Controlling sowie durch Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit aktiv zu begleiten ist. Entscheidend für das Erreichen der Klimaschutz-Ziele wird dabei die Einbindung der energetischen Fragestellungen in den gesamten Entwicklungsplan der Gemeinde und nicht zuletzt das Engagement einzelner Bürger, Akteure und der Marktgemeinde Prien am Chiemsee bei der Maßnahmenplanung und Projektumsetzung sein.

Abkürzungsverzeichnis

AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk; Anlage zur Gewinnung elektrischer Energie und Wärme
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CH_4	Methan
CO_2	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient of Performance (auch Jahresarbeitszahl); Verhältnis aus abgegebener Wärmeleistung zur eingesetzten elektrischen Energie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EMS	Energiemanagementsystem
EnEV	EnergieEinsparVerordnung
FFH	Flora-Fauna-Habitat Schutzgebiete
fm	Festmeter, Maßeinheit in der Forstwirtschaft
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GVE	Großvieheinheiten
ha	Hektar = 10.000 m^2
KfW	Nationale Förderbank „Kreditanstalt für Wiederaufbau“
KUP	Kurzumtriebsplantage (Energieholzanbau auf landwirtschaftlichen Flächen)
KWEA	Kleinwindenergieanlagen
kWh	Kilowattstunde (gebräuchliche Einheit der Energie)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung; gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in elektrischen Strom umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke
LVG	Landesamt für Vermessung und Geodäsie
LW	Landwirtschaft
MAP	Marktanreizprogramm. Förderprogramm des Bundes im Wärmebereich von Bestandsgebäuden
MWh	Megawattstunde
NaStromE-För	Förderrichtlinie; Nachhaltige Stromerzeugung durch Kommunen und Bürgeranlagen
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
PtJ	Projektträger Jülich
Trm	Trassenmeter, Länge einer Nahwärmeleitung
TVöD	Tarifverordnung des öffentlichen Dienstes
VdZ	Forum für Energieeffizienz in der Gebäudetechnik e.V.
WEA	Windenergieanlage

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes 8
Abbildung 2: Karte des Gasnetzes in Prien (Quelle: Energienetze Bayern GmbH) 11
Abbildung 3: Energieverbrauch nach Anwendung 13
Abbildung 4: Wärmebedarf nach Sektoren 14
Abbildung 5: Wärmebedarf nach Energieträger 16
Abbildung 6: Wärmebedarfsdichte in Prien 18
Abbildung 7: Strombedarf nach Verbrauchergruppen 19
Abbildung 8: Stromverbrauch nach Energiequelle 21
Abbildung 9: CO2-Ausstoß nach Herkunft 25
Abbildung 10: Primär-, End-, und Nutzenergie (Quelle: Bonner Energieagentur 2013) 25
Abbildung 11: Wärmeverluste eines freistehenden Einfamilienhauses, Baujahr 1984 (Quelle: BINE 2003) 29
Abbildung 12: Steigerung des Jahresnutzungsgrads von Ölheizungen seit 1990 (Quelle: IWO) 31
Abbildung 13: Waldverteilung in Prien nach Besitzarten 42
Abbildung 14: Anteil Biomassepotenzial am Gesamtenergiebedarf 44
Abbildung 15: Berechnungsformel für die potenzielle Energie der Wasserkraft 45
Abbildung 16: Solarthermiepotenzial vs. Gesamtwärmebedarf in Prien 48
Abbildung 17: PV-Potenzial auf Dachflächen in Prien 49
Abbildung 18: Formel für aus dem Wind gewinnbare Energie 51
Abbildung 19: Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe 52
Abbildung 20: Windgeschwindigkeit in 140 m Höhe 53
Abbildung 21: Mögliche Gebiete für Erdwärmesonden in Prien (Quelle: EnergieAtlas Bayern) 55
Abbildung 22: Geeignete Gebiete für tiefengeothermische Stromerzeugung (Quelle: EnergieAtlas Bayern) 56
Abbildung 23: Durchschnittliche Energieverbräuche alter und neuer Schwimmbäder (Quelle: LfU 2012) 67
Abbildung 24: Thermographie einer außenliegenden Rutschbahn (Quelle: LfU 2012) 68
Abbildung 25: Fläche der ehemaligen Deponie in Urschalling 92
Abbildung 26: EEG-Einspeisevergütung von Gülle-Biogasanlagen (Quelle: Senergie GmbH) 96
Abbildung 27: Monatlicher Wärmebedarf und solare Deckung eines Musterhauses 105
Abbildung 28: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauchswert in einer Stuttgarter Schule mit und ohne Verbrauchscontrolling 141
Abbildung 29: Skizzierung eines möglichen Controlling-Systems 143

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sozioökonomische Kennzahlen Priens (Stand: Dezember 2011) 9
Tabelle 2: Bestand an Wohngebäuden und Haushalten im Untersuchungsgebiet (2011) 9
Tabelle 3: Jährliche Gästeübernachtungen im Untersuchungsgebiet (2012) 9
Tabelle 4: Flächenerhebung und Bodennutzung im Untersuchungsgebiet (2011) 10
Tabelle 5: Energieverbrauch nach Anwendung 13
Tabelle 6: Wärmebedarf nach Sektoren 14
Tabelle 7: Wärmeverbrauch der einzelnen kommunalen Liegenschaften 15
Tabelle 8: Wärmebedarf nach Energieträger 16
Tabelle 9: Strombedarf nach Verbrauchergruppen 19
Tabelle 10: Stromverbrauch der einzelnen kommunalen Liegenschaften 20
Tabelle 11: Stromverbrauch nach Energieträger 21
Tabelle 12: Energieverbrauch im Verkehrssektor 22
Tabelle 13: spezifische CO_2-Emissionen (Quelle: Quaschning 2011) 22
Tabelle 14: Die CO_2-Emissionen Priens 24
Tabelle 15: Primärenergieverbrauch in Prien 26
Tabelle 16: Hochrechnung des Einsparpotenzials durch Austausch alter Ölheizungen 31
Tabelle 17: Zusammenfassung des Einsparpotenzials beim Heizwärmebedarf in Prien 32
Tabelle 18: Graue Energie ausgewählter Haushaltsgeräte (Quelle: www.impulsprogramm.de) 34
Tabelle 19: Strom-Einsparpotenziale durch Austausch von Haushaltsgeräten 37
Tabelle 20: Zusammenfassung des Einsparpotenzials beim Strombedarf in Prien 38
Tabelle 21: Freies Waldholzpotenzial in Prien nach Besitzarten 43
Tabelle 22: Zusammenfassung Potenziale Biomasse 44
Tabelle 23: Zubau-Potenziale der Solarenergie in Prien in Abhängigkeit von den Berechnungsvarianten 50
Tabelle 24: Zusammenfassung erschließbarer erneuerbarer Energieerzeugungspotenziale 58
Tabelle 25: Übersicht der Maßnahmenvorschläge 61
Tabelle 26: Basis-Kennwerte für das Controlling (z.B. aus Energieausweisen) 142
Tabelle 27: Mögliche Kennwerte des kommunalen Energie-Controllings 144
Tabelle 28: Mögliche Messtechniken zur Datenerfassung im Rahmen des Energie-Controllings 145
Tabelle 29: Vergleich unterschiedlicher Energiemanagement-Systeme 146
Tabelle 30: Zusammenfassung energetischer Kenndaten Priens (Bezugsjahr: 2011) 149
Tabelle 31: Zusammenfassung der Potenziale an Erneuerbaren Energien in Prien 150

Quellenverzeichnis

- ARGE (2012): Wohnungsbau in Deutschland – 2011. Modernisierung oder Bestandsersatz. (Online verfügbar: http://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/w/files/studien-etc/textband-gesamt_2011-04-28.pdf [Stand: 06.09.2013])
- Bayerischer Gemeindetag (Hrsg.) (2010): Bayerns Gemeinden gehen voran: Energieplanung, Klimaschutz und Wertschöpfung. München.
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2013a): Statistik Kommunal – Prien am Chiemsee.
- BMELV Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011): Waldstrategie 2020. Nachhaltige Waldbewirtschaftung - eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung. (Online verfügbar: http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Wald-Jagd/Waldstrategie2020.pdf?__blob=publicationFile [Stand: 11.09.2013])
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011): Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin (Online verfügbar: http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energie-in-deutschland,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf [Stand: 03.09.2013])
- BINE Informationsdienst (2003): Was ist Energie?
- Bollin, E., Huber, K. & Mangold, D. (2013): Solare Wärme für große Gebäude und Wohnsiedlungen. Fraunhofer Irb Verlag
- Bonner Energieagentur (2013): Grafik Primärenergie Endenergie (Online verfügbar: http://www.bonner-energie-agentur.de/beratung-und-foerderung/rechtliche-vorgaben/ [Stand:12.12.2013]
- Bundesverband WärmePumpe (Hrsg.)(2005): Heizen und Kühlen mit Abwasser. München.
- dena-Sanierungsstudie (2011): Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden.
- Difu Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.)(2011): Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen. Berlin.
- effizienz.forum (2007): Energie- und Kosteneffizienz von energiesparenden Modernisierungsmaßnahmen – Was rechnet sich wann? Ausarbeitung: Dieter Wolff
- Empirica (2012): Energetische Sanierung von Ein- und Zweifamilienhäusern. Energetischer Zustand, Sanierungsfortschritte und politische Instrumente.
- FNR (Hrsg.) (2012): Energieholz in der Landwirtschaft.
- Follmer, Robert u. a. (2010): Mobilität in Deutschland 2008 - Ergebnisbericht und Tabellenband. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn. (Online verfügbar: www.mobilitaet-in-deutschland.de [Stand: 22.10.2013]).
- HMWVL Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (Hrsg.) (2005): Strom effizient nutzen. Wegweiser für Privathaushalte zur wirtschaftlichen Stromeinsparung ohne Komfortverlust.
- Knierim, Rudolf (2007): Rücklauftemperatur: Ungehobener Schatz für Versorger und Kunden. EuroHeat&Power 36/3.
- LfU (2009): Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe. Klima schützen - Kosten senken.

- LfU (2012): Energieeffizienz in Schwimmbädern. Klima schützen - Kosten senken
- Quaschning, Volker (2011): Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung – Simulation. München
- TECHEM (2012): Studie zu Energiekennwerten und Heizkostenverbrauch. Braunschweig.
- Technology Review Special (2013): Energie. Heise Verlag
- UBA Umweltbundesamt (2011): Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren. Dessau-Roßlau. (Online verfügbar: http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=5978 [Stand: 03.09.2013])
- UBA Umweltbundesamt (2011b): Spezifische CO_2 Emissionen des deutschen Strommixes (Online verfügbar: http://www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/energiebedingte-emissionen-ihre-auswirkungen [Stand: 12.12.2013]
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2012): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2010 und erste Schätzungen 2011. Dessau-Roßlau. (Online verfügbar: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2010 und erste Schätzungen 2011 [Stand: 04.09.2013])
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2012. Dessau-Roßlau. (Online verfügbar: http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-spezifischen-kohlendioxid-emissionen-0 [Stand: 12.12.2013])
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013b): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990. Dessau-Roßlau. (Online verfügbar: http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm [Stand: 04.09.2013])
- Wilnhammer, M.; Rothe, A.; Weis, W.; Wittkopf, S. (2012): Estimating forest biomass supply from private forest owners: A case study from Southern Germany. Biomass and Bioenergy 47 (2012). 177-187
- BMELV Das EEG- Daten und Fakten zur Biomasse – Die Novelle 2012 http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/EEG-Novelle.pdf?__blob=publicationFile

Internetquellen:

- http://www.carmen-ev.de/files/festbrennstoffe/merkblatt_Nahwaermenetz_carmen_ev.pdf [Stand: 27.02.2013]
- www.ee-tour.de/start [Stand: 26.03.2014]
- http://www.energymap.info/ [Stand: 03.04.2013]
- EnOB 2003: http://www.enob.info/de/sanierung/projekt/details/generalsanierung-zum-buerogebaeude-im-passivhausstandard/ [Stand: 11.09.2013]
- http://www.impulsprogramm.de/ [Stand: 17.10.2013]
- http://www.iwo.de/aktivitaeten/initiativen/klimaschutzerklaerung/ [Stand: 18.09.2013]
- www.kommunal-erneuerbar.de [Stand: 02.12.2013]
- www.landnutzungsstrategie.de [Stand: 17.10.2013]
- http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/energie/biomasse/strohverbrennung.htm [Stand: 17.10.2013]
- http://www.strom-magazin.de/heizkosten-senken/ [Stand: 17.10.2013]
- http://www.umweltbewusst-heizen.de [Stand: 17.10.2013]