



Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept

Stadt Penzberg

Copyright

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

Impressum



KlimaKom eG

Kommunalberatung

Ansprechpartner: Willi Steincke

Prof. Dr. Manfred Miosga, Dr. Sabine Hafner, Doris Möller, Nina Hehn

Hermann-Lingg-Straße 5

80336 München

Tel. (089) 710 466 01

Fax (089) 710 309 65

willi.steincke@klimakom.de

www.klimakom.de



Green City Energy AG

Kommunale Energieberatung

Ansprechpartner: Mirjam Schumm

Peter Keller, Pia Bolkart, Simone Brengelmann, Dr. Martin Demmeler,
Matthias Heinz, Jakob Graf

Goethestraße 34

80336 München

Tel. (089) 890 668 - 450

Fax (089) 890 668 - 880

mirjam.schumm@greencity-energy.de

www.greencity-energy.de

www.klima-kommune.de

München, Dezember 2011

Inhalt

Grußwort		
I Kurzfassung		
1	Konzepterstellung – Der Prozess	7
2	Energiefachliche Studien	7
3	Integriertes Handlungskonzept	15
II Einführung		
1	Anlass und Aufgabenstellung	17
2	Der Ansatz: partizipativ und integrativ	18
3	Wünsche und Anregungen der Bürgerschaft	25
III Energiefachliche Analyse		
1	Gliederung	26
2	Datengrundlage	26
Energieatlas: Verbräuche und Einsparpotentiale		
3	Übersicht Energieatlas	28
4	Wärme	30
	Wärmebedarf private Haushalte	
	Wärmebedarf kommunale Liegenschaften	
	Wärmebedarf Industrie und Gewerbe	
	Einsparpotentiale Wärme	
5	Strom	37
	Stromverbrauch	
	Einsparpotentiale Strom	
6	Verkehr	40
	Analyse der Ausgangssituation	
	Energieverbrauch im Bereich Verkehr	
	Einsparpotentiale im Bereich Verkehr	

Erneuerbare Energien - Bestände und Potentiale		
7	Übersicht Erneuerbare Energien	46
8	Photovoltaik und Solarthermie	49
	Photovoltaik-Anlagen-Bestand	
	Solarthermie-Anlagen- Bestand	
	Technische Energiepotentiale	
9	Landwirtschaftliche Biomasse	56
	Anlagen-Bestand in Penzberg	
	Landwirtschaft in Penzberg	
	Technisches Energiepotential	
10	Biogene Abfälle	61
	Biomüll	
	Reststoffe aus Gewerbebetrieben	
	Klärgas	
	Energiepotential aus biogenen Abfällen	
11	Holz- Biomasse	63
	Anlagenbestand in Penzberg	
	Technisches Energiepotential	
12	Geothermie	66
	Anlagenbestand in Penzberg	
	Technisches Energiepotential	
13	Wasser	67
	Anlagenbestand in Penzberg	
	Technisches Energiepotential	
14	Wind	69
	Anlagen-Bestand in Penzberg	
	Technisches Energiepotential	
15	Übersicht Energiepotentiale	71
CO₂-Bilanz		
16	Methodik	76
17	Gesamtbilanz	77
	Nach Bereichen	
	Nach Energieträger	
18	Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft	79
	Gesamt	
	Wirtschaft	
	Haushalte	
	Kommunale Verwaltung	

		Einfluss von Roche Diagnostics	
19	Verkehr		84
		Autobahnabschnitt A95	
		Bewertung der Ausgangsposition	
20	Landnutzung		84
		Landwirtschaft	
		Moore	
		Waldflächen	
21	CO₂-Minderungspotentiale		87
		Strom	
		Wärme	
		Verkehr	
		Landnutzung	
		Gesamt	
22	Szenarien		91
IV Integriertes Handlungskonzept			
1	Einleitung		97
2	Maßnahmenkatalog		98
		Alle gesammelten Maßnahmen	
		Die relevanten Projekte im Überblick	
3	Klimaschutzmanagement und Erfolgskontrolle		105
4	Aktionsplan 2011-2015		108
		Konzeptionelle Schwerpunkte des Aktionsplanes	
		Grundlagen schaffen für effektiven Klimaschutz	
		Empfehlungen für die Umsetzungsphase	
		Weitere Maßnahmen für den Aktionsplan	
V Anhang			
1	Maßnahmenblätter		115
		Vernetzung	
		Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerberatung	
		Städtische Liegenschaften	
		Sanierungsförderung	
		Mobilität	
		Erneuerbare Energien	
2	Verzeichnisse		140
3	Abkürzungen		142

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Stadt Penzberg,

die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts für Penzberg ist abgeschlossen. Der Endbericht liegt hiermit vor.



Am 2. März 2011 war die Auftaktveranstaltung als erste öffentliche Informationsveranstaltung. Bis Anfang April erfolgte die Datensammlung und Aufbereitung der Energiewirtschaftlichen Studien. Diese Studien bildeten die Grundlage für die Erstellung unseres Integrierten Klimaschutzkonzepts, zu dem in den beiden Energiewerkstätten am 4. April. und am 24. Mai 2011 über 50 Expertinnen und Experten aus unserer Stadt konkrete Ziele, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung einer konsequenten Energieeinsparung und CO₂-Reduzierung erarbeiteten. Bei aller technischen Begeisterung für neue Energieerzeugungsanlagen dürfen wir meines Erachtens das Energiesparen nicht aus dem

Blick verlieren. Das Ergebnis der Werkstätten finden Sie in dieser Gesamtstudie zusammengefasst. Den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Energiewerkstätten danke ich ganz besonders für Ihren gezeigten Einsatz.

Im Stadtrat wurde im November 2011 das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept als Arbeitsgrundlage für die künftige Klimaschutzpolitik der Stadt Penzberg sowie ein erster Aktionsplan zur konkreten Umsetzung innerhalb der nächsten Jahre, vorbehaltlich der Finanzierbarkeit, beschlossen.

Ab jetzt liegt es an uns allen, die erarbeiteten Maßnahmen zügig und konsequent umzusetzen. Werden auch Sie aktiv für einen besseren Klimaschutz in unserer Stadt, denn ohne Ihre aktive Mitarbeit können wir unsere ehrgeizigen Ziele nicht erreichen. Nur gemeinsam schaffen wir es, die CO₂-Emissionen deutlich zu senken und den Klimaschutz in Penzberg nachhaltig zu verbessern.

Mein ganz besonderer Dank gilt auch den Mitgliedern des Arbeitskreises kommunales Energiemanagement (AKEM). Die den gesamten Konzepterstellungprozess stets engagiert und konstruktiv unterstützt haben. Ferner möchte ich auch den Vereinigten Sparkassen im Landkreis Weilheim i. OBB. danken, die durch ihre finanzielle Unterstützung diese Studie mit möglich machten.

Penzberg, Dezember 2011

Hans Mummert, Erster Bürgermeister

I Kurzfassung

Die Stadt Penzberg hat im Jahr 2010 beschlossen, bereits vorhandene und zukünftige Energie- und Klimaschutzprojekte im Rahmen eines Integrierten Konzepts gezielter aufeinander abzustimmen. Dazu beauftragte die Stadt die beiden Unternehmen Green City Energy AG und KlimaKom eG, ein integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept bis Herbst 2011 zu erstellen. Das Konzept soll Wege aufzeigen, wie die Stadt Penzberg bis zum Jahr 2020 eine 40 %-ige CO₂-Reduzierung erreichen kann. Ergebnis der partizipativen Konzeptentwicklung ist diese Dokumentation der erarbeiteten Ziele, Strategien und Maßnahmen sowie eine Beschlussvorlage für den Stadtrat.

1 Konzepterstellung- der Prozess

Die Stadt Penzberg legt besonderen Wert auf die Bürgerbeteiligung bei der Konzepterstellung und der Umsetzung des Energie- und Klimaschutzkonzepts. Zum Auftakt der Konzepterstellung und parallel zum gesamten Prozess fand deshalb ein reger Ideenaustausch mit den Bürgern statt. Ergänzend wurde in regelmäßig erscheinenden Presseberichten über den Prozessverlauf informiert.

Das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Lebens- und Arbeitsbereiche der Stadt. Viele Entscheidungsträger und Experten wurden mittels eines mehrschichtigen Beteiligungsverfahrens in die Konzepterstellung eingebunden. Insbesondere brachten über 50 Experten der Stadt aus allen klimarelevanten Bereichen ihr vorhandenes Know-how in zwei Energiewerkstätten ein. Als Ergebnis wurden konkrete Klimaschutzziele festgelegt, die dazugehörigen Strategien entwickelt, erste konkrete Maßnahmenvorschläge erarbeitet und dem Stadtrat präsentiert.

Begleitet wurde die Konzepterstellung durch den Arbeitskreis Kommunales Energiemanagement (AKEM) als Steuerungsgruppe, zusammengesetzt aus den Bürgermeistern der Stadt, Vertretern der Fraktionen, der Verwaltung, sowie externen Experten.

Die beschriebenen Prozesse wurden durch das Fachbüro KlimaKom vorbereitet, begleitet und moderiert. Parallel dazu wurden die energiefachlichen Grundlagen durch Green City Energy erarbeitet, die in der vorliegenden Studie zusammengefasst sind.

2 Energiefachliche Studien

Die Kenntnis vom derzeitigen Energieverbrauch und den CO₂-Emissionen bildet die Basis, um Ziele und Maßnahmen festzulegen und deren Erfolge mittel- und langfristig messen zu können. Dazu hat die Firma Green City Energy eine energetische Bestandsaufnahme durchgeführt sowie vorhandene Einsparpotentiale und Einsatzmöglichkeiten für Erneuerbare Energien erarbeitet. Die Grunddaten für die Energiebilanz und die Potentialerhebungen basieren teils auf dem Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau [1]. Diese wurden durch stadtspezifische, oder aktuelle Daten ergänzt. Details hierzu finden sich in den einzelnen Kapiteln.

ENERGIEATLAS

Der **Gesamtenergieverbrauch** in der Stadt Penzberg betrug im Jahr 2009 575.000 MWh. 55 % waren Wärmeverbräuche, 25 % wurden im Bereich Verkehr benötigt, 20 % fielen auf den Bereich Strom.

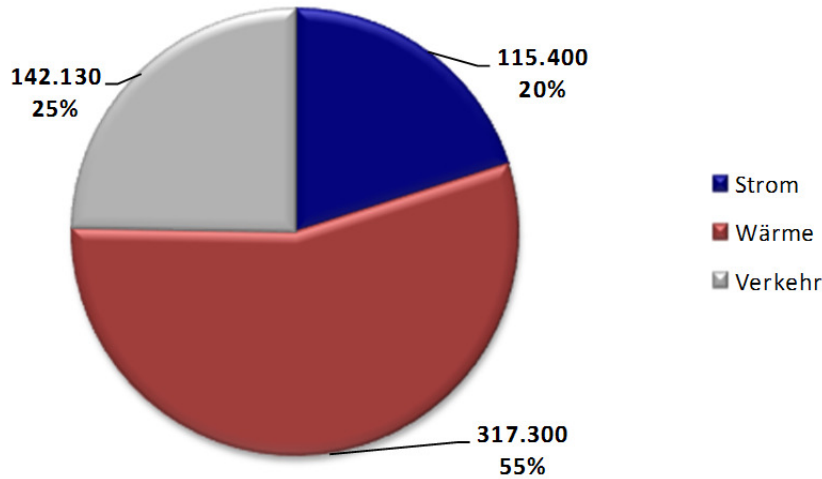


Abb.1 : Gesamtenergieverbrauch in Penzberg nach Energieform [MWh/a]

Betrachtet man die Verbräuche ohne den Verkehr, so ergibt sich für den Bereich Wirtschaft mit 250.500 MWh der höchste Verbrauch, dies entspricht einem Anteil von 58 %. Die privaten Haushalte Penzbergs haben einen Gesamtenergieverbrauch von 155.400 MWh, das sind 36 %. Die Kommunale Verwaltung, die sich aus Liegenschaften, Anlagen und Infrastruktur zusammensetzt, verbrauchen mit 26.800 MWh 6 % des Gesamtenergieverbrauchs.

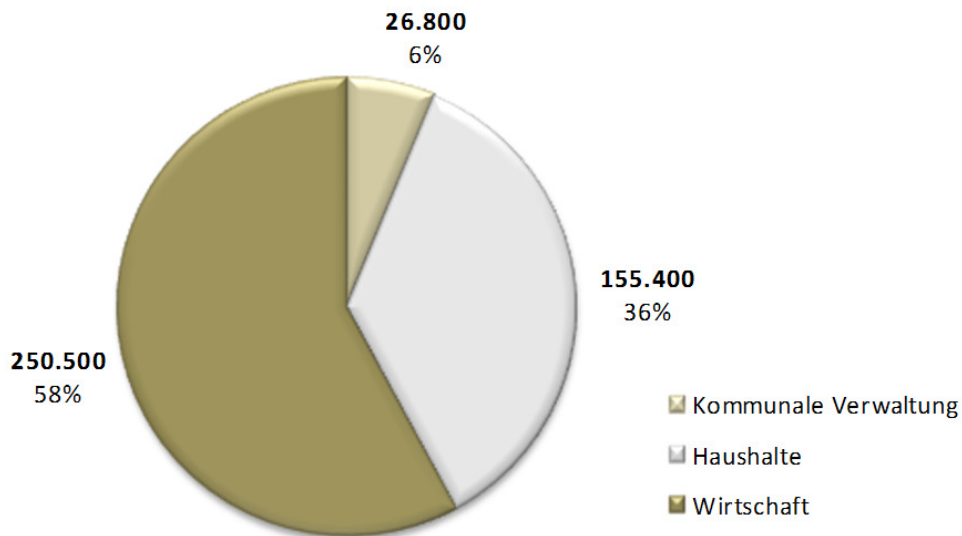


Abb. 2: Gesamtenergieverbrauch nach Bereichen in Penzberg (ohne Verkehr) [MWh/a]

Die **Energieeinsparpotentiale** bis zum Jahr 2035 liegen bei 60 % im Bereich Wärme und 20 % im Bereich Strom, bezogen auf die Energieverbräuche der Stadt Penzberg, ausgenommen der Verbräuche der Firma Roche. Da hier bereits ein konsequentes Energiemanagement durchgeführt wird, sind die Einsparpotentiale nahezu ausgeschöpft. Werden die Energieverbräuche der Firma Roche Diagnostics mit einberechnet, ergibt sich ein Einsparpotential von 40 % bei der Wärme und 6 % beim Strom.

Im Wärmebereich liegt das größte Einsparpotential in der Sanierung des Gebäudebestands. Beim Strom birgt die Optimierung der Prozesswärmebereitstellung der Industrie große Einsparpotentiale. Bei den Haushalten liegen diese vor allem beim Ersatz von Stromheizungen und der elektrischen Warmwasserbereitung.

VERKEHR

Die Energieverbräuche im Verkehrsbereich wurden über die Einwohnerzahlen von der Landkreis- auf die Stadtebene umgelegt. 2009 wurden in der Stadt Penzberg 142.130 MWh Endenergie in Form von Treibstoffen verbraucht, was eine Steigerung um 8 % gegenüber dem Jahr 1990 bedeutet. Nahezu 99 % der Verbräuche sind dem Straßenverkehr anzurechnen, der Rest entfällt auf den schienengebundenen Verkehr.

ERNEUERBARE ENERGIEN

Strom

Ein **Viertel des Stromverbrauchs** Penzbergs wird derzeit bilanziell aus Erneuerbaren Energien gedeckt. Würden alle Potentiale ausgenutzt könnte dieser Anteil auf 65 % gemessen am derzeitigen Stromverbrauch gesteigert werden, gemessen am derzeitigen Stromverbrauch. Unter Beachtung des Einsparpotentials von 6 % bis zum Jahr 2035 könnte damit die angestrebte Energieautarkie im Strombereich zu 71 % erreicht werden. Die Potentiale setzen sich folgendermaßen zusammen:

Eingespart werden können bis zum Jahr 2035 - wie oben beschrieben - 7.000 MWh Strom pro Jahr.

Im Bereich **Photovoltaik** liegt das größte Potential. Allein durch Dachanlagen können durch diese Technologie jährlich 35.000 MWh Strom erzeugt werden. 3 % des Potentials sind bereits genutzt.

Das Potential aus **landwirtschaftlicher Biomasse** fällt in Penzberg mit 2.000 MWh pro Jahr verhältnismäßig gering aus, was durch die städtischen Strukturen begründet ist. Bisher findet in Penzberg noch keine energetische Nutzung landwirtschaftlicher Biomasse statt.

Beim Potential **biogener Abfälle** wurde die energetische Verwertung von Biomüll nicht mit einbezogen, da dies normalerweise nicht auf kommunaler-, sondern auf Landkreisebene geregelt wird. Es setzt sich zusammen aus dem Potential aus Klärgas und dem aus Reststoffen der Firma Roche Diagnostics. Damit können pro Jahr 7.000 MWh Strom erzeugt werden, von dem derzeit 7 % ausgeschöpft sind. Eine Klärgasnutzung findet bereits statt, die Nutzung der Reststoffe der Firma Roche Diagnostics ist in Planung.

Für die Nutzung von **Windenergie** ist im Stadtgebiet Penzberg durchaus Potential zu erwarten. Ohne genauere Betrachtung der Windverhältnisse kann darüber aber keine konkretere Aussage getroffen werden. Für die Potentialberechnung im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes wurde als Potential die Realisierung einer Windenergie-Anlage mit 3 MW Leistung und einem leicht unterdurchschnittlichen Ertrag angenommen. Damit könnten jedes Jahr rund 5.500 MWh klimafreundlicher Strom erzeugt werden.

Mit Hilfe von **Wasserkraft** werden in Penzberg jährlich 25.700 MWh Strom produziert. Das Potential der Wasserkraft ist damit ausgeschöpft.

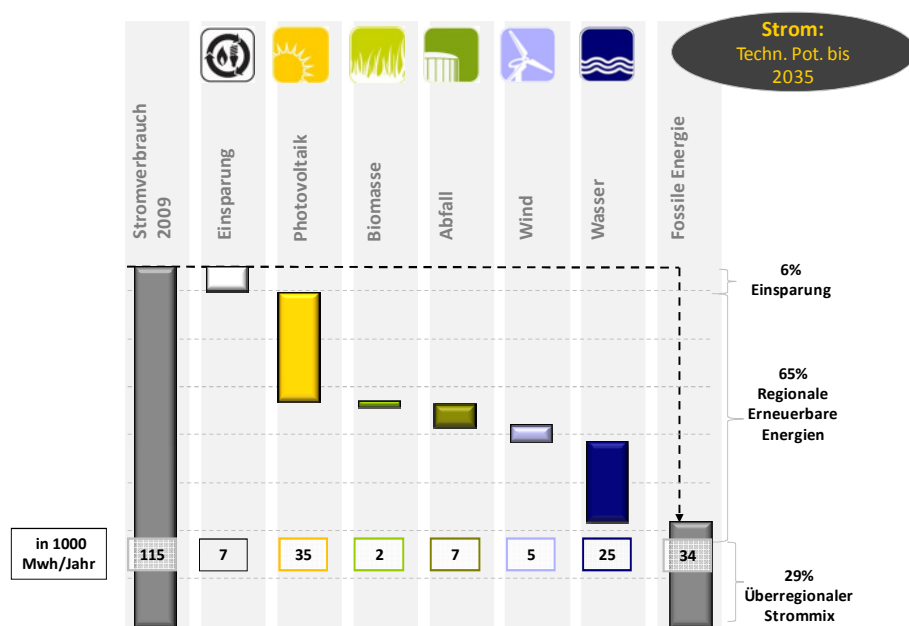


Abb.3: Potentiale der Einsparung und Erneuerbaren Energien im Strombereich bis 2035 in Penzberg

Wärme

Nur 2 % des Wärmeverbrauch Penzbergs wird derzeit aus Erneuerbaren Energien gedeckt. Würden alle Potentiale ausgenutzt, könnte dieser Anteil auf 16 % gesteigert werden. Unter Beachtung des Einsparpotentials von 40 % bis zum Jahr 2035 könnte damit die angestrebte Energieautarkie im Wärmebereich zu 56 % erreicht werden. Die Potentiale setzen sich folgendermaßen zusammen:

Eingespart werden kann bis zum Jahr 2035 - wie oben beschrieben - 127.740 MWh Wärme pro Jahr.

Im der Nutzung der **Solarthermie** liegt das größte Potential. Durch diese Technologie können jährlich 28.000 MWh Strom erzeugt werden. 3 % des Potentials sind bereits genutzt.

Das Potential aus **landwirtschaftlicher Biomasse** fällt in Penzberg mit 2.000 MWh pro Jahr verhältnismäßig gering aus, was, wie oben erwähnt, durch die städtischen Strukturen zu begründen ist. Eine Nutzung der landwirtschaftlichen Biomasse findet derzeit in Penzberg noch nicht statt.

Die energetische Verwertung von **Holz** bietet in Penzberg großes Potential. 13.400 MWh Wärme können jährlich erzeugt werden. 40 % davon werden derzeit bereits genutzt.

Wie oben erwähnt, wurde beim Potential **biogener Abfälle** die energetische Verwertung von Biomüll nicht mit einbezogen, da dies normalerweise nicht auf kommunaler-, sondern auf Landkreisebene geregelt wird. Mit einberechnet wurden das Klärgaspotential und das Potential der Reststoffe der Firma Roche Diagnostics. Damit können pro Jahr 7.000 MWh Wärme erzeugt werden. Bisher wird nur die aus Klärgas erzeugte Wärme zur Beheizung der Kläranlage genutzt. Ansonsten ist dieses Potential ungenutzt.

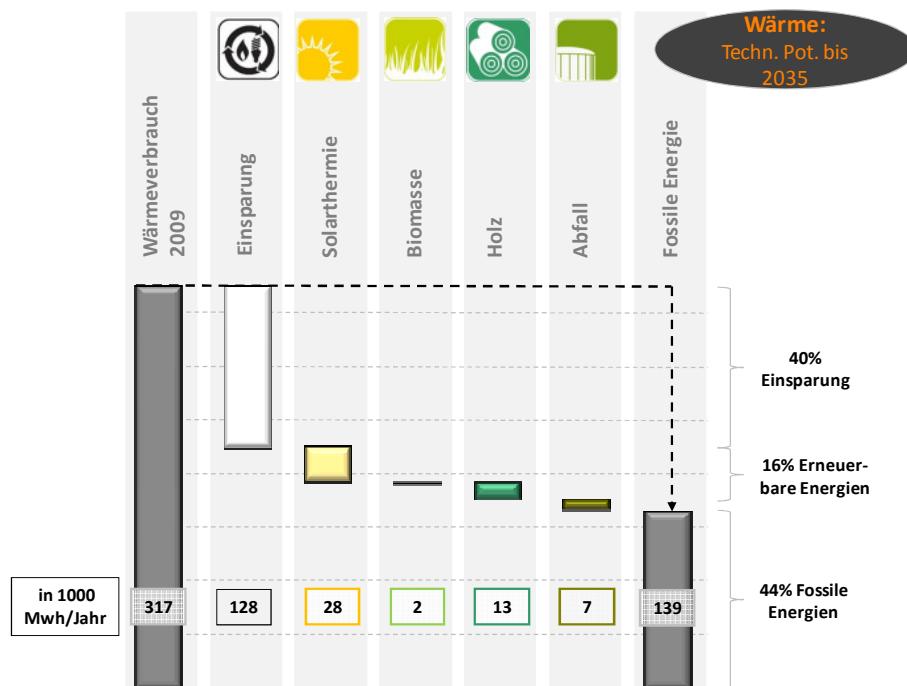
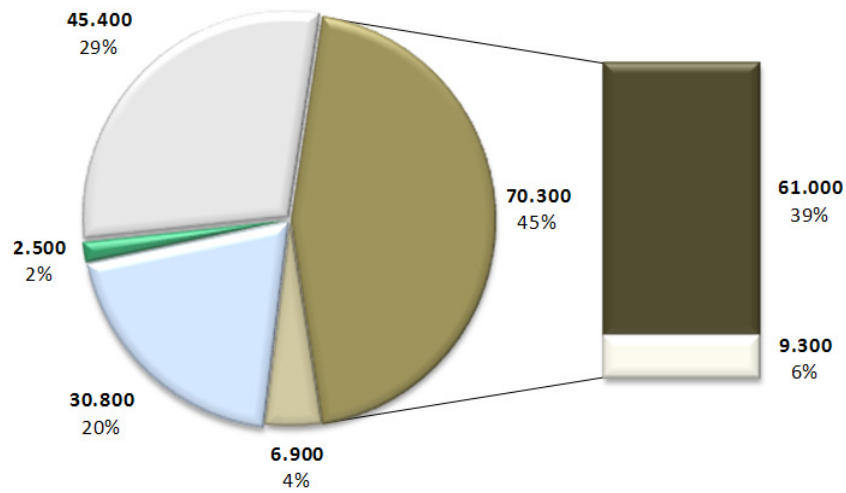


Abb.4: Potentiale der Einsparung und Erneuerbaren Energien im Wärmebereich bis 2035 in Penzberg

CO₂-BILANZ

In der Stadt Penzberg wurden im Jahr 2009 155.900 Tonnen CO₂ emittiert. Der Großteil der CO₂-Emissionen, 70.300 Tonnen, wird durch die Wirtschaftsbetriebe Penzbergs ausgestoßen, v.a. durch den Pharmabetrieb Roche Diagnostics. An zweiter Stelle stehen die privaten Haushalte mit 45.400 Tonnen CO₂. Durch den Verkehr werden im Jahr 2009 30.800 Tonnen CO₂ emittiert. Die Emissionen der kommunalen Verwaltung Penzbergs liegen bei 6.900 Tonnen und machten damit 4 % aus. Die Landwirtschaft emittiert 2.500 Tonnen Treibhausgase. Pro Kopf liegen die gesamten CO₂-Emissionen bei 10 Tonnen pro Jahr, dies liegt leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt, der 2009 9,8 Tonnen betrug.



■ Kommunale Liegenschaften
 ■ Verkehr
 ■ Landwirtschaft
 ■ Haushalte
 ■ Wirtschaft
 ■ Roche
 ■ Rest

Abb.5: CO₂-Emissionen in Penzberg nach Bereichen [t/a]

Die Emissionen in Penzberg werden im Bereich des Gebäudebestands und der Infrastruktur v.a. durch die Energieträger Strom, Erdgas und Erdöl erzeugt, weniger als 1% der Emissionen stammen aus Erneuerbaren Energien. Im Verkehrsbereich stammen die Emissionen aus den Treibstoffen aus Straßen- und Schienenverkehr. Im Bereich Landwirtschaft handelt es sich um energiebedingte CO₂-Emissionen, sowie Methan und Lachgas aus Düngung und Futtermittelverdauung der Rinder.

CO₂-Minderungspotentiale

Die **Emissionen durch Stromverbräuche** in Penzberg betragen derzeit 43.000 Tonnen. Durch Stromsparmaßnahmen könnten hier 3.000 Tonnen, oder 6%, eingespart werden. Da die Stromeinsparpotentiale bei der Firma Roche Diagnostics, die einen hohen Anteil an den Gesamtstromverbräuchen in Penzberg verursacht, nahezu ausgeschöpft sind, fallen die Einsparpotentiale vergleichsweise gering aus. Durch den Einsatz Erneuerbarer Energieträger lassen sich 32.000 Tonnen CO₂-reduzieren. Insgesamt ergeben sich CO₂-Reduktionspotentiale von 35.000 Tonnen, dies entspricht 81% der derzeitigen CO₂-Emissionen. Das größte Potential liegt mit 21.000 Tonnen pro Jahr im Bereich Photovoltaik.

Im **Bereich Wärme** sind geringere Reduktionspotentiale vorhanden. Im Jahr 2009 wurden 80.000 Tonnen CO₂ im Bereich Wärme emittiert. Durch Einsparmaßnahmen, also vor allem Maßnahmen im Bereich der Wärmedämmung, lassen sich bis 2020 20 % der Wärmeverbräuche reduzieren, ausgenommen der Verbräuche von Roche Diagnostics. Rechnet man diese Verbräuche mit, ergibt sich bis zum Jahr 2020 ein Minderungspotential von 14 %. Weitere 15 %, also ca. 12.000 Tonnen pro Jahr lassen sich durch den Einsatz von Erneuerbaren Energieträgern einsparen. Insgesamt ergibt sich ein CO₂-Minderungspotential von 24.000 Tonnen. Es muss damit gerechnet werden, dass 71 % der Emissionen im Wärmebereich nicht reduziert werden können.

Beim **Verkehr** wird eine mögliche Minderung der Emissionen um 40 % angenommen, diese entspricht 14.000 Tonnen jährlich.

Bei den CO₂-Minderungspotentialen in der **Landwirtschaft** wird davon ausgegangen, dass die Milchwirtschaft in ihrem heutigen Umfang erhalten bleiben soll und der Methanausstoß durch Verdauung bei Wiederkäuern kaum beeinflussbar ist. Deshalb ergibt sich in dem Bereich des Methanausstoßes von Wiederkäuern kein Minderungspotential. Da dieser absolut gesehen den größten Anteil ausmacht, ist das Einsparpotential von Treibhausgasen in der Landwirtschaft insgesamt gesehen relativ gering. Von den 2.500 Tonnen der CO₂-Äquivalente, die außerhalb der bereits behandelten Bereiche Strom, Wärme und Verkehr bestehen, könnten 159 Tonnen jährlich eingespart werden.

Insgesamt können in Penzberg 73.000 Tonnen CO₂ eingespart werden, dies entspricht einer Minderung von 45 %. Die Zielsetzung der Stadt einer CO₂-Minderung von 40 % bis 2020 könnte folglich erreicht werden. Die Minderungspotentiale im Bereich Landnutzung sind gering und in dieser Grafik nicht darstellbar.

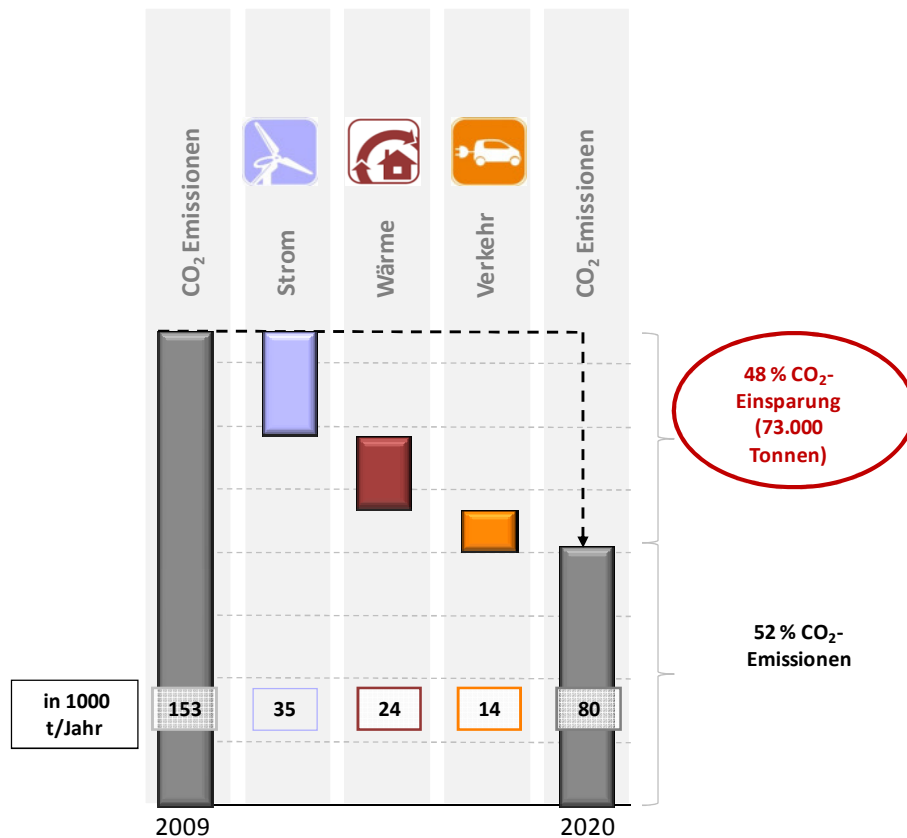


Abb.6 : CO₂-Reduktionspotentiale in Penzberg gesamt

SZENARIEN

Auf Basis der ermittelten Potentiale wurden für Penzberg zwei Szenarios erstellt. Das erste beschreibt die CO₂-Minderung in Penzberg bei einem „Weiter wie bisher“. Hinterlegt wurden die bisherigen Entwicklungen im Bereich Erneuerbarer Energien in Penzberg und bundesdeutsche Schätzwerte bzgl. der Entwicklung von Energieeinsparung, Effizienz und der Erneuerbarer Energien. Diese Trendfortschreibung führt in Penzberg zu einer Minderung der Emissionen um 9 %.

Das zweite Szenario zeigt einen möglichen Weg zur Zielerreichung- 40 % CO₂-Einsparung bis 2020- auf. Wichtig ist hierbei, dass die dargestellte Entwicklung nur ein möglicher Weg von vielen gangbaren ist. Das Szenario wurde auf Basis der ermittelten Potentiale in der Stadt Penzberg erstellt.

Hier wird im Strombereich eine CO₂-Minderung von 88 %, im Bereich Wärme von 40 % und im Verkehrsbereich von 20 % angenommen. Hinter diesen Zahlen stehen konkrete Einsparpotentiale und Erneuerbare Energien-Anlagen.

3 Integriertes Handlungskonzept

Die energiewirtschaftlichen Studien samt den Empfehlungen der Fachbüros lieferten Einblick über den vorhandenen Handlungsspielraum innerhalb der Stadt im Bereich Energie und Klimaschutz. Daraufhin erfolgte in zwei Energiewerkstätten anhand des Kow-Hows der über 50 beteiligten lokalen Expertinnen und Experten die Erarbeitung von konkreten Zielen, Strategien und Maßnahmen. Diese wurden für die folgenden Bereiche erstellt:

- Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
- Private Haushalte – Sanierung
- Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
- Erneuerbare Energien: Solar, Wind, Biomasse, Wasser
- Mobilität
- Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung, Versorgung
- Bewusstseinsbildung
- Klimaschutzmanagement und Finanzierung

UMSETZUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTS

Ein wichtiger Teil des Energie- und Klimaschutzkonzepts sind die Empfehlungen zur Umsetzung im Rahmen eines Aktionsplans, der im Abschnitt „Integriertes Handlungskonzept“ ausführlich dargestellt wird. Dort werden die Ergebnisse aus den Prozessen und die Resultate der Potentialanalysen für den Einsatz Erneuerbarer Energien berücksichtigt.

Der Schwerpunkt der Ergebnisse in der ersten Phase der Umsetzung (Aktionsplan 2011-2015) liegt zunächst darauf

- die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen
- Konzepte zu vertiefen und Maßnahmen fundiert vorzubereiten
- erste machbare Projekte, die einen geringen finanziellen Aufwand erfordern, aber eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit entfalten, deren Umsetzung bereits 2012 begonnen werden kann
- Impulse zu geben und private Initiativen anzustoßen, bspw. im Bereich der energetischen Sanierung
- ein Klimaschutzmanagementsystem aufzubauen, um die Anstrengungen zu professionalisieren und die Basis der Aktivitäten zu verbreitern
- ein Controllinginstrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen
- das Energiemanagement in öffentlichen Liegenschaften weiter auszubauen

Im November 2011 hat der Stadtrat von Penzberg einen Grundsatzbeschluss zu diesem Energie- und Klimaschutzkonzept gefasst. Das Konzept ist in der vorliegenden Form angenommen worden und umfasst einen ersten Aktionsplan mit insgesamt 34 Einzelmaßnahmen. Die weitere Bearbeitung koordiniert und organisiert die Stadtverwaltung. Sie wurde beauftragt, die CO₂-Bilanz kontinuierlich fortzuschreiben.

II Einführung

1 Anlass und Aufgabenstellung

KLIMASCHUTZ – EINE KOMMUNALE AUFGABE

Eine Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig – darauf weist der letzte Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) aus dem Jahr 2009 hin. Folgen des globalen Klimawandels sind der Anstieg der mittleren globalen Luft- und Meerestemperaturen und des durchschnittlichen Meeresspiegels durch das ausgedehnte Abschmelzen von Schnee und Eis. In der Folge sind erhebliche Schäden durch extreme Wetterereignisse, zunehmende Naturkatastrophen und eine Belastung der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

Die Ursachen für die globale Erwärmung sind zum Großteil von Menschen gemacht. Die weltweiten Treibhausgaskonzentrationen, die die Energiebilanz und den Wärmehaushalt auf der Erde beeinflussen, haben seit der vorindustriellen Zeit deutlich zugenommen. Bei den anthropogenen Treibhausgas-Emissionen konnte in dem Zeitraum von 1970 bis 2004 eine Steigerung von 70 % festgestellt werden. Die auf menschliche Aktivitäten zurückzuführenden CO₂-Emissionen sind sogar um 80 % angestiegen. Nach dem Bericht des IPCC sind die prognostizierten Erhöhungen der globalen Treibhausgasemissionen bzw. der Durchschnittstemperaturen in Abhängigkeit von sozioökonomischen Entwicklungen und umwelt- bzw. klimapolitischen Maßnahmen zu sehen: je nach Zukunftsszenario ist bis zum Jahr 2100 mit einer weiteren Erwärmung von 1,1 bis 6,4 Grad zu rechnen.

Einige Regionen werden wahrscheinlich besonders durch den Klimawandel betroffen sein. Dies sind beispielsweise die Gebirgsregionen, mediterrane Räume und tropische Regenwälder. Auch Bayern ist vom Klimawandel betroffen. In Bayern liegt der Anstieg der Durchschnittstemperatur in den letzten 100 Jahren je nach Region zwischen 0,5 und 1,2 Grad und insgesamt sogar leicht über dem globalen Wert von 0,7 Grad. Tendenziell sind die Temperaturen im Winter mehr gestiegen als in den Sommermonaten. Besonders in den bayerischen Alpen, aber auch in den Mittelgebirgen ist eine höhere Erwärmung zu beobachten. Auch bei der Niederschlagsverteilung sind saisonale Umverteilungen erkennbar. In den Sommermonaten hat es, so die Beobachtungen zwischen 1931 und 1997, außer im südlichen Bayern und dem niederbayerischen Hügelland, weniger geregnet. Im bereits niederschlagsarmen Nordfranken betrug die Abnahme (hochgerechnet auf einen 100jährigen Durchschnitt) mehr als ein Drittel. Im Winter allerdings waren besonders im Norden Bayerns signifikant erhöhte Niederschlagsmengen zu verzeichnen.

Die Ursachen des Klimawandels sind in vielen Bereichen des menschlichen Lebens und Handelns zu finden, in Ökonomie und Konsumverhalten ebenso wie in Mobilität oder der Gestaltung unserer Städte. Daher kann Klimaschutz keine sektorale Angelegenheit der Energiebranche sein, sondern ist als integrierte Aufgabe aller zu begreifen. Nur dann kann wirkungsvoll und zielgerichtet Klimaschutz betrieben werden. Der Klimaschutz ist eine der größten Herausforderungen für unsere Zukunft.

Der Stadtrat von Penzberg hat 2010 beschlossen, ein integriertes kommunales Klimaschutzkonzept zu erstellen. Damit soll ein realistischer, aber auch flexibler Masterplan für die Erreichung der langfristigen Zielperspektive – Energieautarkie 2035 – als gemeinsame Zielsetzung mit der Energiewende Oberland (EWO) - erstellt werden. Die Fachbüros Green City Energy AG und KlimaKom eG wurden beauftragt, ein Energie- und Klimaschutzkonzept dahingehend zu erarbeiten.

Als noch überschaubarer und planbarer Zielerreichungszeitraum wurden die nächsten neun Jahre bis 2020 in den Fokus des Konzepts gestellt. Aus den bis dahin erreichten Etappenzielen in Richtung Klimaneutralität kann daraus eine flexible Schwerpunktsetzung für den Zeitraum bis 2035 erfolgen und mögliche Technologiesprünge sowie veränderte Rahmenbedingungen Berücksichtigung finden.

Als Zielvorgabe für 2020 wurde eine 40 %-ige CO₂-Einsparung herangezogen, an denen sich die beteiligten Experten schwerpunktmäßig orientieren.

Als konkrete Handlungsgrundlage für Sofortmaßnahmen und Klimaschutzprojekte mit schneller Hebelwirkung wurde als weitere Etappe der Zeitraum bis 2015 näher betrachtet. Hierfür ist ein Aktionsplan 2011 - 2015 für die Stadt Penzberg mit ersten realistischen Maßnahmen erarbeitet worden, welche nach Verabschiedung durch den Stadtrat zeitnah umgesetzt werden können. Der Fokus der Maßnahmen war primär auf Energieeinsparung und auf wirkungsvolle Projektideen zur dezentralen Energieversorgung gerichtet. Ziel war es ferner für die Umsetzung der erarbeiteten Klimaschutzprojekte Finanzierungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

2 Der Ansatz: Partizipativ und integrativ

Die Rolle der Kommune im Klimaschutz

Den Kommunen kommt beim Klimaschutz eine herausragende Rolle zu. Hier wird aufgrund der räumlichen Konzentration unterschiedlicher Nutzungen (Wohnen, Gewerbe und Industrie, Verkehr, Freizeit) ein großer Teil von Treibhausgasen erzeugt, die zum Klimawandel beitragen. So ist Klimaschutz auf kommunaler Ebene mit hohem Handlungsdruck und vor allem mit großer Komplexität verbunden. Denn Klimaschutz in Kommunen betrifft Bereiche wie Energieeinsparung, Energieerzeugungsarten, Bauformen, Raum- und Siedlungsstrukturen und daraus resultierende Mobilitäts- und Transporterfordernisse.

Kommunen übernehmen eine vierfache Rolle beim Klimaschutz.

Sie sind:

- (1) „Verbraucher und Vorbild“
- (2) „Planer und Regulierer“
- (3) „Versorger und Anbieter“ und
- (4) „Berater und Promotor“ (siehe Abb.1).

Anders als die „klassischen“ Bereiche des Umweltschutzes, wie zum Beispiel die Luftreinhaltung oder der Gewässerschutz, ist das Thema Klimaschutz für Kommunen relativ neu. Notwendig werden integrierte Ansätze, die über die bereits weit verbreiteten Bemühungen der Kommunen zur energetischen Sanierung ihrer Liegenschaften und fallweisen Nutzung Erneuerbarer Energien hinausgehen.

Beispiele: Die Kommune als ...			
Verbraucher und Vorbild	Planer und Regulierer	Versorger und Anbieter	Berater und Promotor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften ▪ Blockheizkraftwerke in kommunalen Gebäuden ▪ Müllvermeidung in der kommunalen Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration energetischer Standards in der Siedlungsplanung ▪ Anschluss- und Benutzungszwang bei Wärmenetzen ▪ Verbot von CO₂-reichen Brennstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiesparendes Bauen bei kommunalen Wohnungsbaugesellschaften ▪ Ausbau des ÖPNV ▪ Mengenabhängige Müllgebühren ▪ Strom- und Wärmelieferant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderprogramm für energieeffiziente Altbau-Sanierung ▪ Förderprogramme zur Umstellung auf CO₂-arme Brennstoffe ▪ Energieberatung

Abb. 1: Die vierfache Rolle der Kommune im lokalen Klimaschutz [3]

Die acht Handlungsfelder

Um über die bisherigen Anstrengungen der Kommunen hinaus ein umfassendes Konzept zu erarbeiten, liegen die wichtigsten Bereiche, in denen in einer Kommune Treibhausgase emittiert werden, im Fokus eines integrierten Klimaschutzkonzepts.

Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

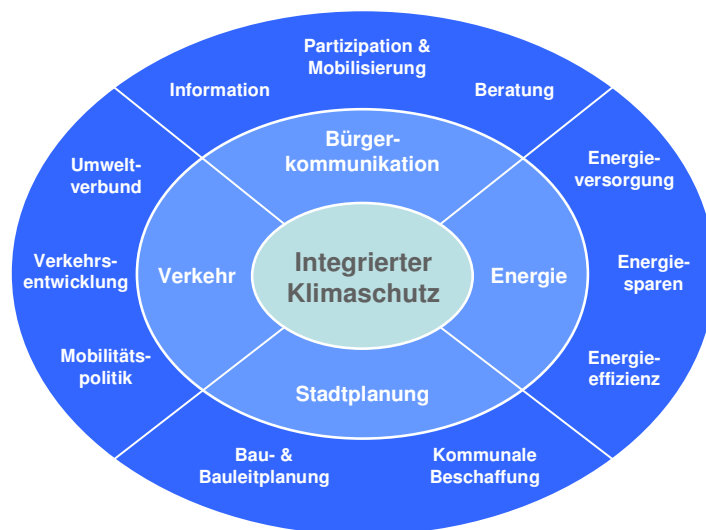


Abb.2: Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

In Penzberg wurden gemeinsam mit der Stadtverwaltung und den beteiligten Fachbüros folgende acht Themenfelder für das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept festgelegt:

1. Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
2. Private Haushalte – Sanierung
3. Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
4. Erneuerbare Energien: Solar, Wind, Biomasse, Wasser
5. Mobilität
6. Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung, Versorgung
7. Bewusstseinsbildung
8. Klimaschutzmanagement und Finanzierung

Diese acht Bereiche stellen die Schwerpunkte des Konzepts dar. Es gibt zahlreiche Überschneidungen zwischen den einzelnen Themen und auch Querschnittsthemen, die in der Umsetzung eine Rolle spielen, wie zum Beispiel Bewusstseinsbildung und Klimaschutzmanagement.

In allen Themenfeldern sind Energieeinsparung, der effizientere Gebrauch von Energie und die Produktion Erneuerbarer Energien grundlegende Strategien für den kommunalen Klimaschutz. Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung gilt es drei Sprünge zu machen:



Abb.3: Der Dreisprung im Klimaschutz

Beim ersten Sprung sollten alle Möglichkeiten der Energieeinsparung genutzt werden. Der zweite Sprung beinhaltet die Verbesserung der effizienten Energienutzung. Die anschließend noch erforderliche Energie sollte durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

Um das ambitionierte Ziel einer 40 %igen CO₂-Einsparung bis zum Jahr 2020 zu erreichen, ist es erforderlich, diesen Dreisprung parallel auszuführen.

Methodik

Das integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept umfasst alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren des Systems *Stadt* und bindet Entscheidungsträger und Betroffene bereits in der Erarbeitungsphase mit ein. Ein solches komplexes Unterfangen bedarf einer vielschichtigen Methodik. Als Datengrundlage für die energiefachliche Studie und die Potentialanalyse der Erneuerbaren Energien dient das Klimaschutzkonzept des Landkreises Weilheim-Schongau. Dieses wurde durch stadtspezifische und aktuelle Daten ergänzt.

Energiefachliche Studien

Es wurde für die Stadt Penzberg eine umfassende Analyse der Ausgangssituation hinsichtlich Energie- und CO₂-Emissionen erarbeitet. Die Gesamtenergiebilanz gibt den kommunalen Entscheidungsträgern und Privatinvestoren eine Grundlage zur Ermittlung möglicher Einspar- und Effizienzpotentiale. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik sowie die Ergebnisse finden sich in den jeweiligen Kapiteln.

Potentialanalyse Erneuerbare Energien

Im Rahmen der Energiepotentialanalyse wurde zunächst die vorhandene Nutzung Erneuerbarer Energien zusammengestellt. Im zweiten Schritt wurden die verfügbaren Potentiale zur Erschließung regenerativer Energieträger in den Bereichen Photovoltaik, Solarthermie, Bioenergie, Wasserkraft, Windenergie und Geothermie ermittelt. Teil der Energiepotentialanalyse ist die Darstellung der technischen Potentiale, also der erschließbaren Mengen auf der Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung. Die Ergebnisse der Energiepotentialanalyse sind detailliert im Kapitel „Erneuerbare Energien“ aufgeführt.

Szenarien als Grundlage des Handlungsrahmens

Aus den energiefachlichen Studien entwickelten die Fachbüros anhand der vorhandenen Handlungsspielräume zwei mögliche Szenarien zur Zielerreichung. Sie dienten als Einstieg in die Konkretisierung realistischer Klimaschutzmaßnahmen in Penzberg. Alle Ergebnisse der energiefachlichen Untersuchungen wurden anschließend in die Energiewerkstätten eingespeist und dienten dort als Grundlage für die Diskussionen.

Partizipativer Ansatz

Wichtig für eine umsetzungsorientierte Konzepterstellung ist die Beteiligung aller relevanten Akteure. Ziel ist es einerseits, das personengebundene Wissen, das bei den Akteuren in der Stadt Penzberg vorhanden ist, für die Arbeiten am Energie- und Klimaschutzkonzept zu mobilisieren. Andererseits sollen durch die Beteiligungselemente Mitstreiterinnen und Mitstreiter für einen effektiveren Klimaschutz in Penzberg gewonnen und übergreifende Netzwerke für späteres gemeinsames Handeln geknüpft werden. Dieser partizipative Ansatz ist im Prozess in zahlreichen Formen aufgenommen worden. So wurden insgesamt drei Veranstaltungen durchgeführt, an denen die Penzberger Bevölkerung bzw. ausgewählte Akteure und Entscheidungsträger teilnehmen konnten. Eine davon war gänzlich öffentlich, d.h. alle Bürgerinnen und Bürger waren eingeladen. Hier wurden Anregungen und Ideen aufgenommen und erörtert sowie einzelne konkrete Maßnahmen formuliert.

Bei den zwei anderen Energiewerkstätten (1 Tag und ½-Tag) wurden über 50 Experten aus den acht festgelegten Themenfeldern zusammengebracht, die das jeweilige Handlungsfeld

für Penzberg gut repräsentieren und auch über die Konzeptionsphase hinaus als Multiplikatoren dienen.

Diese zwei Veranstaltungen haben eine zentrale Position in der Erstellung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes. Hier wird der fachlich integrierte mit dem partizipativen Ansatz verknüpft. Auf der Grundlage der Ergebnisse der energiefachlichen Untersuchungen konkretisieren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer dieser Veranstaltung ehrgeizige Ziele. Sie versehen diese mit Strategien und Vorschlägen für umsetzungsorientierte und zielgruppenspezifische Maßnahmen.

Um die erarbeiteten Ziele, Strategien und Maßnahmen in Politik und Verwaltung zu verankern und so eine Umsetzung derselben zu fördern, wurden die Ergebnisse der Veranstaltungen in einer Steuerungsgruppe, dem Arbeitskreis Kommunales Energiemanagement (AKEM) rückgekoppelt. Die Steuerungsgruppe setzte sich zusammen aus den beiden Bürgermeistern, Herrn Hans Mummert und Herrn Dr. Johannes Bauer, Vertretern des Stadtrates, der Verwaltung und Fachleuten aus den acht Handlungsfeldern. So konnten Lösungen erarbeitet werden, die an die spezifische Situation in Penzberg angepasst sind und die Rahmenbedingungen vor Ort berücksichtigen.

Ablauf

Die Ergebnisse des Energie- und Klimaschutzkonzeptes sind stark beeinflusst von dem integrativen und partizipativen Anspruch, der an ein solches integriertes kommunales Klimaschutzkonzept gestellt wird.

Das interaktive Zusammenspiel aus öffentlichen Veranstaltungen für die gesamte Bürgerschaft, den Veranstaltungen mit geladenem Teilnehmerkreis und dem gezielten Einbringen der energiefachlichen Untersuchungen bestimmen eine gelungene Prozessarchitektur.

Sondierungsphase

In der Sondierungsphase wurden Gespräche mit ausgewählten Expertinnen und Experten geführt. Insbesondere wurden Hintergrundinformationen und erste Daten gesammelt. Ferner wurde in einer AKEM-Sitzung am 26. Januar 2011 der Ablauf der Konzepterstellung vorgestellt, mögliche Experten benannt und die Termine für die geplanten Veranstaltungen festgelegt.

Auftaktveranstaltung

Am 2. März 2011 fand im Pfarrheim Christkönig die erste öffentliche Veranstaltung, unter großer Beteiligung der Penzberger Bürgerinnen und Bürger statt. Nach einer Informationsphase über den Konzeptstellungsprozess wurden die Anwesenden um Anregungen und Ideen gebeten. Zudem wurden sie aufgefordert, Hürden und Hemmnisse zu nennen, die sie für die Umsetzung eines Klimaschutzkonzeptes in Penzberg sahen. Die in der anschließenden Diskussion eingebrachten Gedanken und Anregungen wurden in das Konzept aufgenommen und im späteren Verlauf weiter ausgearbeitet.



Begrüßung durch den Bürgermeister Herrn Hans Mummert und Sammeln von Anregungen der Penzberger Bürger

Energiewerkstätten

Die beiden Energiewerkstätten bildeten das Herzstück des Prozesses. Insgesamt über 50 ausgewählte Akteure, Multiplikatoren und Entscheidungsträger aus den acht Handlungsfeldern nahmen an den Veranstaltungen teil.



Die Arbeit an den Thementischen bei der Energiewerkstatt

Die erste Energiewerkstatt fand am 9. April 2011 in der Realschule Penzberg statt. Hierbei wurde die aktuelle Situation in den acht Handlungsfeldern analysiert, Herausforderungen identifiziert und gemeinsam wirkungsvolle Sofortmaßnahmen und Leuchtturmprojekte für Penzberg erarbeitet.



Präsentation der Arbeitsergebnisse bei der Energiewerkstatt



Gruppenbild der 1. Energiewerkstatt

Die zweite Energiewerkstatt am 24. Mai 2011 wurde in der Stadthalle Penzberg mit dem Teilnehmerkreis der ersten Konferenz durchgeführt. Die Sammlung und Vertiefung von Ideen für Projekte und Maßnahmen und ihre konkrete Ausformulierung standen dabei im Mittelpunkt. Zum Einstieg erläuterten die beteiligten Fachbüros die bisher erarbeiteten Ergebnisse der ersten Energiewerkstatt. Anschließend galt es, möglichst konkrete zielführende Maßnahmen zu erarbeiten.

Steuerungsgruppe (AKEM)

Der gesamte Prozess der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes wurde durch zwei Steuerungsgruppensitzungen gelenkt. Aufgabe war es die Ergebnisse der Energiewirtschaftlichen Studien sowie die erarbeiteten Ziele und Strategien in den Dokumentationen der beiden Energiewerkstätten gemeinsam mit den Fachbüros zu besprechen.

Öffentlichkeitsarbeit

Den Prozess begleitend wurde eine mobilisierende Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt, die im Wesentlichen aus zahlreichen Presseartikeln sowie der Veröffentlichung der (Zwischen-) Ergebnisse auf der Homepage der Stadt Penzberg bestand.

3 Wünsche und Anregungen der Bürgerschaft

Durch den partizipativen Ansatz der Konzepterstellung bestanden im Prozess zahlreiche Gelegenheiten, die Anregungen aus der Bürgerschaft aufzunehmen. Über den gesamten Prozess hinweg wurden an verschiedenen Stellen zahlreiche Wünsche und Anregungen an die Fachbüros und den Ansprechpartner der Stadt Penzberg, Herrn Beuting, herangetragen. Diese finden sich in den Maßnahmen und Strategien wieder.

Hürden und Hemmnisse

Die größten Hemmnisse für den Klimaschutz wurden in mangelndem Bewusstsein und zu wenig Fachwissen gesehen. Die Bequemlichkeit des Einzelnen und alte Denkstrukturen haben Auswirkungen auf Investitionen sowohl im individuellen Verhalten als auch im kommunalen und staatlichen Handeln. Auch im Bereich Verkehr wurde das fehlende Bewusstsein für die Notwendigkeit einer umweltfreundlichen Mobilität hervorgehoben.

Anregungen und Ideen

Die Forderung nach mehr Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere einer noch aktiveren Rolle der Stadt zur Stärkung eines nachhaltigen Bewusstseinswandels war Grundton zahlreicher Anregungen. Insbesondere die bereits bestehenden, aber bislang wenig bekannten Informations- und Beratungsangebote der Stadt sollten künftig gezielter vermarktet werden.

Um die zukünftige Stadtentwicklung klimafreundlich zu gestalten, sollte die Bauleitplanung energetisch optimiert werden. Dies kann Festsetzungen in Bebauungsplänen zur Ausrichtung der Dächer zur effizienteren solaren Nutzung bis hin zum Anschluss an Fernwärmenetze umfassen. Daneben gilt es aber auch, das große Energieeinsparpotential im Bestand zu nutzen und mit gezielter Aufklärungsarbeit die Sanierungsrate zu erhöhen.

In privaten Haushalten würde dadurch ein verändertes Konsumverhalten und „Energieverhalten“ angeregt, das vom einfachen Lichtausschalten bis zur gesteigerten Nachfrage nach regionalen und nachhaltig erzeugten Produkten und Dienstleistungen reicht.

Es wurden zielgruppenspezifische Angebote gefordert, um alle Bevölkerungsgruppen zu erreichen. Dabei muss den Kindern und Jugendlichen, bereits ab dem Kindergarten und in den Schulen, besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Der Umgang mit Energie sollte „begreifbar“ werden.

Projektideen zur klimafreundlichen Gestaltung der Mobilität in Penzberg reichten vom Ausbau des ÖPNV in Penzberg und im Landkreis bis hin zum Einsatz von Elektrofahrzeugen.

Diese Anregungen wurden in den weiteren Phasen der Konzeptentwicklung berücksichtigt und stellten eine Art inhaltlicher Richtschnur der Arbeit dar.

III Energiefachliche Analyse

1 Gliederung

Die energiefachliche Analyse gliedert sich in drei Bereiche: den Energieatlas, die Erhebungen zu den Erneuerbaren Energien und die CO₂-Bilanz.

Der Energieatlas beschreibt die Strom- und Wärmeverbräuche sowie das Verkehrsaufkommen in der Stadt Penzberg und zeigt Einsparpotentiale in diesen Bereichen auf. Die Verbräuche der öffentlichen Verwaltung beziehen sich auf die Gebäude und Infrastruktur der Stadt Penzberg.

In den Erhebungen zu den Erneuerbaren Energien werden für die einzelnen Erneuerbaren Energien die derzeitigen Bestände, sowie die Nutzungspotentiale im Stadtgebiet dargestellt. Das letzte Kapitel „Energiepotentiale“ gibt einen Überblick darüber, wie viel Strom und Wärme in Penzberg eingespart werden und wie viel durch Erneuerbare Energien ersetzt werden könnte.

Die CO₂-Bilanz zeigt die CO₂-Emissionen in der Stadt Penzberg gesamt und betrachtet separat die Bereiche Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft, die Emissionen durch Landnutzung und den Verkehr. Abschließend werden die CO₂-Minderungspotentiale in Penzberg aufgezeigt.

2 Datengrundlage

Die Datenbasis für die vorliegende Studie ist das Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau [1] erstellt durch das Beratungsbüro Ludwig-Bölkow-Systemtechnik (LBST). Diese Quelle wurde ergänzt durch aktuellere und stadtspezifische Daten. Die hier vorgestellten Ergebnisse weichen demnach teilweise von den im Landkreiskonzept präsentierten Daten ab.

Das Basisjahr der Erhebungen ist entsprechend dem Landkreiskonzept das Jahr 2009. Aufgrund mangelnder Datenlage für das Jahr 1990 wurden auch die CO₂-Minderungspotentiale auf das Jahr 2009 bezogen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich die CO₂ Emissionen in diesem Zeitraum nicht wesentlich geändert haben.

Im vorliegenden Konzept wird mit dem für das Landkreiskonzept ermittelten Wärmebedarf der Stadt Penzberg gerechnet. In diesem der „Energieverbrauch für Wohngebäude wurde aus Statistiken über Baujahre und baujahrtypische spez. Verbrauch mit 1 % Sanierungsrate per Gemeinde hochgerechnet“ [1].

Hier wurden zudem die sehr konkreten Angaben zu den kommunalen Liegenschaften, der Stromverbrauch getrennt in Industrie, Gewerbe, öffentliche Straßenbeleuchtung, Haushalte sowie die Versorgung mit Erdgas aus der Landkreisstudie berücksichtigt [1]. Es wurde im vorliegenden Penzberger Konzept davon ausgegangen, dass die bilanzielle Energieversorgungslücke zwischen Erdgas sowie Erneuerbaren Energieträgern einerseits und dem Gesamt-Wärmebedarf andererseits in der Stadt Penzberg mit Heizöl gedeckt ist.

Die Erneuerbaren Energieanlagen wurden bis in das Jahr 2009 fortgeschrieben. Hierzu wurden die eingespeisten und nach dem EEG-vergüteten Strommengen im Stadtgebiet Penzberg für die Bereiche Photovoltaik, Wasserkraft und Gasverstromung berücksichtigt.

Zudem wurden die Zahlen des vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderten solarthermischen und Biomasseheiz-Anlagen auf den Stand von 2009 aktualisiert. Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Wärmepumpen im Landkreis [1] wurde über die Einwohnerzahl für die Stadt Penzberg ermittelt.

Bei der Abschätzung der Einsparpotentiale von Strom, Wärme und Treibstoff wurde hier auf – meist nationale – Kennwerte der Literatur zurückgegriffen.

Energieatlas -

Verbräuche und Einsparmöglichkeiten

3 Übersicht Energieatlas

Im Energieatlas werden die Stromverbräuche und Wärmebedarfe der Stadt Penzberg, sowie die Treibstoffverbräuche durch den Verkehr betrachtet. Der Gesamtenergieverbrauch betrug im Jahr 2009 575.000 MWh. 55 % waren Wärmeverbräuche, 25 % wurden im Bereich Verkehr benötigt, 20 % fielen auf den Bereich Strom.

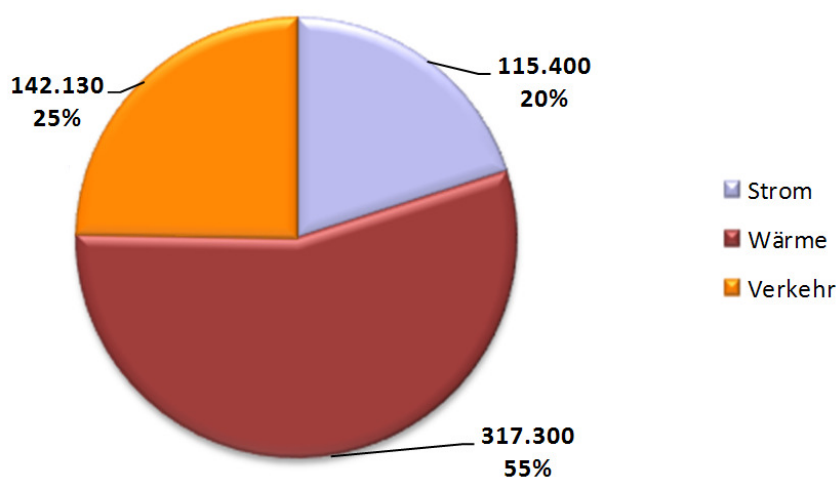


Abb.1 : Gesamtenergieverbrauch in Penzberg nach Energieformen [MWh/a]

In den Bereichen Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft, also bei den Strom- und Wärmeverbräuchen, lag der Gesamtenergieverbrauch 2009 bei 432.700 MWh. Der größte Verbrauch ist mit 49 % auf den Energieträger Erdgas zurückzuführen. Mit 115.400 MWh folgt der Stromverbrauch, 97.700 MWh sind auf den Erdölverbrauch zurückzuführen. Die Erneuerbaren Energieträger im Wärmebereich machen bisher nur 1 % des Gesamtenergieverbrauchs aus und setzen sich aus Biomasse, Wärmepumpen, sowie Solarthermie zusammen.

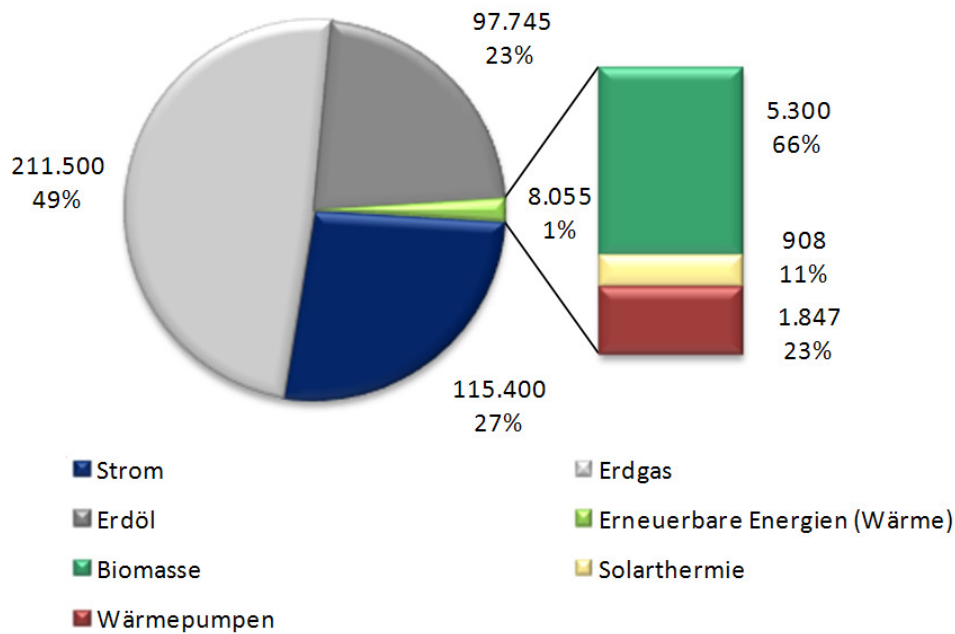


Abb. 2: Gesamtenergieverbrauch in Penzberg nach Energieträgern (ohne Verkehr und Landwirtschaft) [MWh/a]

Betrachtet man den Gesamtenergieverbrauch aufgesplittet nach Bereichen, so ergibt sich für den Bereich Wirtschaft mit 250.500 MWh der höchste Verbrauch, dies entspricht einem Anteil von 58 %. Die privaten Haushalte Penzbergs haben einen Gesamtenergieverbrauch von 155.400 MWh, das sind 36 %. Die Kommunale Verwaltung, die sich aus Liegenschaften, Anlagen und Infrastruktur zusammensetzt verbrauchen mit 26.800 MWh 6 % des Gesamtenergieverbrauchs.

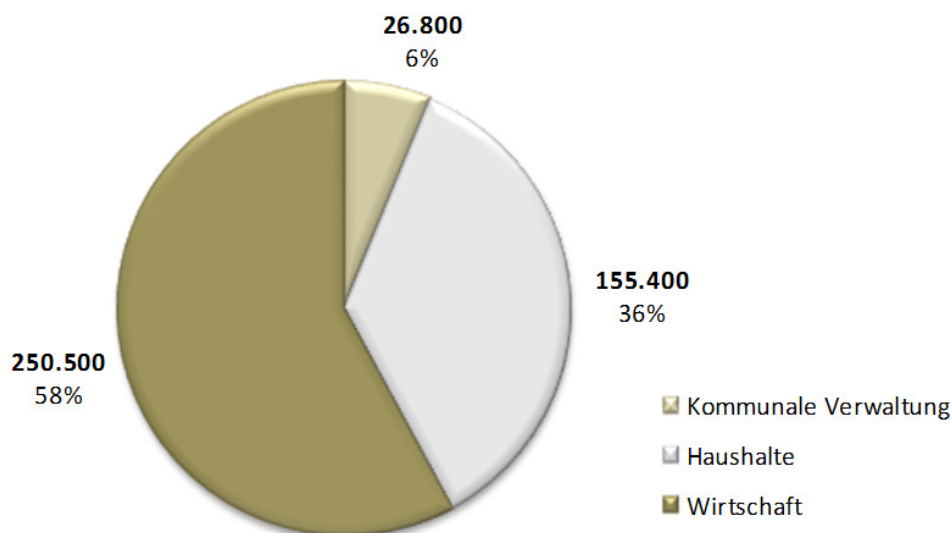


Abb. 3: Gesamtenergieverbrauch in Penzberg nach Bereichen (ohne Verkehr und Landwirtschaft) nach Bereichen [MWh]

4 Wärme

Der Wärmeverbrauch in Penzberg beträgt 317.300 MWh, etwas mehr als die Hälfte, 51 %, entfällt auf den Bereich Wirtschaft. Die Haushalte in Penzberg verbrauchen 43 %, der öffentliche Sektor 6 % der Wärmeenergie.

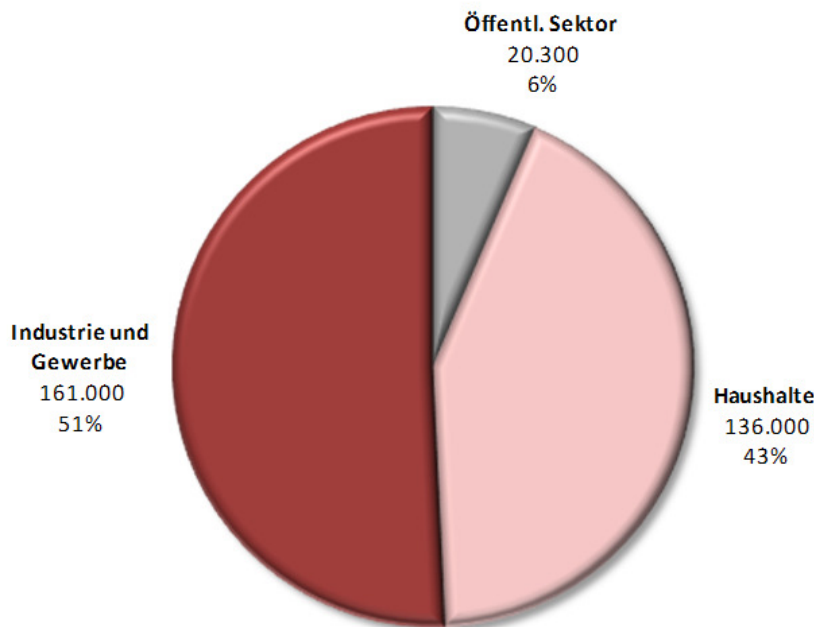


Abb. 4: Wärmebedarf in Penzberg nach Bereichen [MWh/a]

WÄRMEBEDARF PRIVATE HAUSHALTE

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands hat eine herausragende und zentrale Bedeutung bei der Energiewende und zum Erreichen der kommunalen und regionalen Klimaschutzziele. Ein Drittel der CO₂-Emissionen und 40 % des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen in Deutschland auf den Bereich Raumwärme und Warmwasser. Dementsprechend bieten sich hier auf nationaler Ebene, wie auch in der Stadt Penzberg, gewaltige Potentiale, die Abhängigkeit von Energieimporten zu reduzieren, die langfristigen Klimaschutzziele angemessen zu unterstützen und den Verbrauch an fossilen Energieträgern nachhaltig zu mindern: Im Bundesdurchschnitt wurden drei von vier Altbauten noch weit vor den neunziger Jahren und damit nach Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung im Jahr 1978 errichtet.

Beim Blick auf das Bau- bzw. Sanierungsalter der Wohngebäude in Penzberg wird deutlich, dass insbesondere die Wohngebäude, die vor dem Jahr 1988 gebaut wurden mit zwei Dritteln den Großteil der bewohnten Fläche stellen. Bei Gebäuden in dieser Altersklasse besteht in der Regel ein hoher Energiebedarf. Nur 14 % der Wohnfläche wurden nach 1998 gebaut bzw. bereits umfassend saniert.

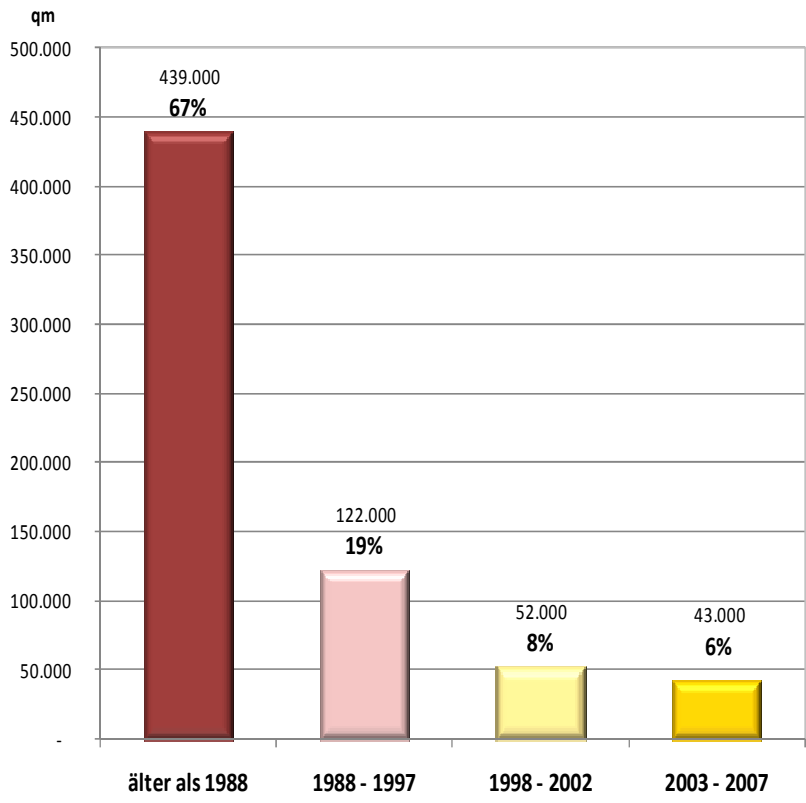


Abb. 5: Aktueller Gebäudebestand der Stadt Penzberg nach Altersklasse [qm Wohnfläche] (unter Berücksichtigung durchschnittlicher Sanierungsraten)

Eine energetische Bauweise bzw. ein guter Sanierungsstand ist in Gebäuden, die vor 1988 gebaut wurden selten anzutreffen. Auch entspricht die überwiegende Mehrheit der Heizungssysteme nicht dem aktuellen Stand der Technik. Insgesamt wurden in der Stadt Penzberg im Jahr 2008 136.000 MWh Wärme in Wohngebäuden benötigt.

Bereich	Wärmebedarf MWh/a
Wohngebäude	136.000
Städt. Liegenschaften	20.300

Tab. 1: Wärmebedarf in der Stadt Penzberg nach Bereichen im Jahr 2008

Der Wärmebedarf der Privathaushalte in der Stadt Penzberg wird weit überwiegend mit fossilen Energieträgern gedeckt. Öl und Gas machen 70 % bzw. 27 % der Haushaltsversorgung mit Wärme für Privathaushalte aus. Der nachwachsende Rohstoff Holz kommt auf 3 % bei der Bereitstellung von Wärme. Die Zusammensetzung der Energieträger wirkt sich unmittelbar auf die Bilanz der Treibhausgasemissionen aus. Im Gegensatz zur Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung, die ihre Wärmebedarfe vorrangig über Erdgas decken, heizen die meisten Privathaushalte mit Öl. Dies ist meist begründet in fehlenden Erdgasleitungen.

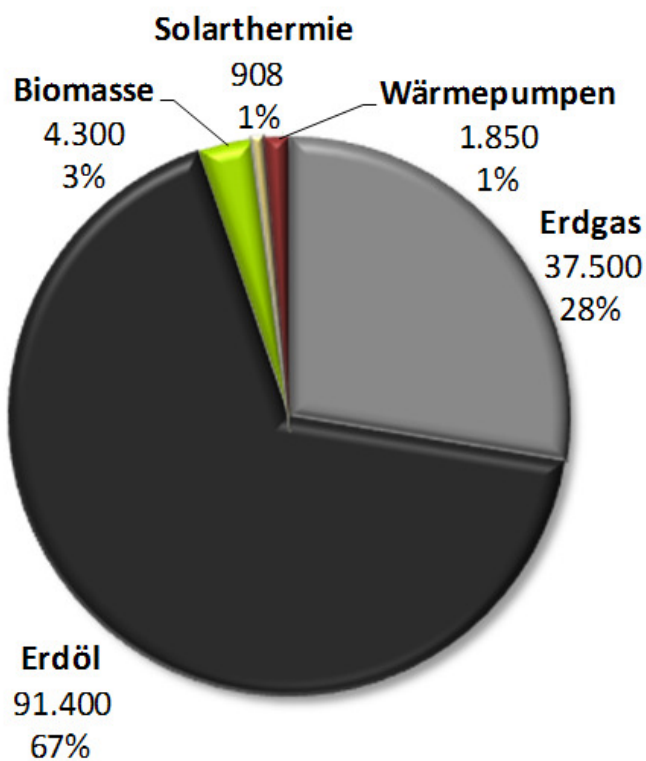


Abb. 6: Energieträger zur Beheizung und Warmwasserbereitstellung von Privathaushalten in Penzberg [MWh/a]

WÄRMEBEDARF KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN

Die Wärmeverbräuche der städtischen Liegenschaften sind von der Stadtverwaltung erfasst, soweit die Liegenschaften nicht vermietet sind und der Mieter seine Wärmeversorgung selbst durchführt.

Der Großteil des jährlichen Wärmebedarfs von 20.300 MWh wird mit Erdöl und Erdgas gedeckt. Der Anteil von Biomasse ist derzeit gering.

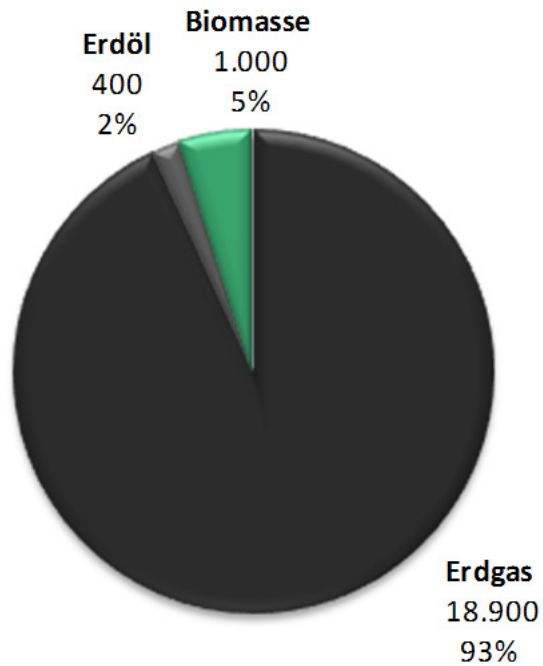


Abb. 7: Energieträger zur Beheizung und Warmwasserbereitstellung kommunaler Liegenschaften in Penzberg [MWh/Jahr]

WÄRMEBEDARF INDUSTRIE UND GEWERBE

Einen hohen Wärmebedarf weisen Industrie und Gewerbe auf. Er beläuft sich auf 161.000 MWh pro Jahr wovon 65 % bei der Firma Roche Diagnostics anfallen. Weit überwiegend kommt im Bereich Industrie und Gewerbe Erdgas als Brennstoff zum Einsatz.

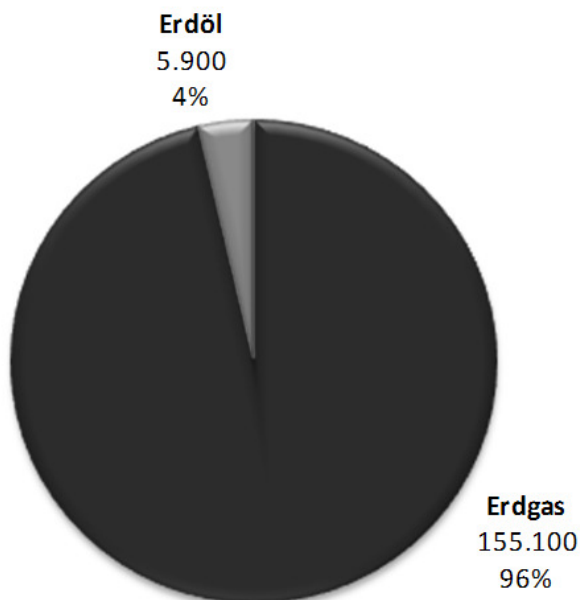


Abb. 8: Energieträger zur Wärmeerzeugung in Industrie und Gewerbe in Penzberg [MWh/Jahr]

EINSPARPOTENTIALE WÄRME

Will man bis 2050 einen nahezu „klimaneutralen“ Gebäudebestand haben, wie es das erklärte Ziel der Bundesregierung ist, muss der Wärmebedarf des Gebäudebestandes weit mehr als bislang gesenkt werden [5]. Unter „klimaneutral“ versteht man Gebäude, die nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und den verbleibenden Energiebedarf überwiegend durch erneuerbare Energien decken. Um dieses Langfristziel auch in der Stadt Penzberg umsetzen zu können, ist die rasche Verdopplung der energetischen Sanierungsrate auf mindestens 2 bis 2,5 % pro Jahr erforderlich.

Ein „weiter so“ greift viel zu kurz: Für Penzberg wird eine aktuelle energetische Modernisierungsrate der Gebäudehülle von 1 % pro Jahr, wie sie dem Durchschnitt in Deutschland entspricht, angenommen. Das heißt, dass eines von hundert Gebäuden im Schnitt jedes Jahr einen vollständig Wärmeschutz erhält. Dies ist zu wenig, um den Klimaschutzvorgaben gerecht zu werden und effizient Energierohstoffe einzusparen. Bei einer energetischen Modernisierungsrate von unter einem Prozent wäre rechnerisch der Penzberger Gebäudebestand erst in über 100 Jahren vollständig modernisiert.

Aber selbst bei einer energetischen Modernisierungsrate von 2,5 % pro Jahr – was für die Stadt Penzberg als sehr ambitionierter, aber realisierbarer Zielwert zu sehen ist – ist zu beachten, dass sich die CO₂-Einsparung im Gebäudebereich der Stadt Penzberg erst über längere Zeiträume entfaltet. Denn: auch dann dauert es 40 Jahre bis alle Gebäude einmal saniert wurden. Zudem ist zu bedenken, dass die Gebäude nach der Sanierung noch nicht klimaneutral sind.

Die Erneuerungsrate von Heizungsanlagen ist neben der Wärmedämmung von Gebäuden für die Klimaschutz-Anstrengungen der Stadt Penzberg und die Einsparung von Energierohstoffen von erheblicher Bedeutung. Die Lebensdauer von Heizkesseln kann mit durchschnittlich 20 bis 25 Jahren angenommen werden. Entsprechend der – im Vergleich zu baulichen Wärmeschutzmaßnahmen – viel geringeren Lebensdauer liegt die Erneuerungsrate zwischen 4 und 5 % pro Jahr. Alte, ineffiziente Heizkessel von vor 1990 – fast ausschließlich mit Gas und Öl befeuert – werden in wenigen Jahren ausgetauscht. Zudem kann man davon ausgehen, dass in wenigen Jahren ausschließlich effiziente Umwälzpumpen im Einsatz und auch alle Verteilungsleitungen von Heizung und Warmwasser gedämmt sind. Klimawirksam machen sich zudem die Substitution von Ölheizungen durch Erdgas-Brennwertthermen sowie die Reduzierung der Zahl der Ofenheizungen bemerkbar.

Bei einer hohen Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr sind bei den privaten Bestandsgebäuden der Stadt Penzberg Endenergieeinsparungen von 20 % bis 2020 realisierbar. Unter Beibehaltung dieser hohen Sanierungsrate könnten bis 2050 rund 80 % des Wärmebedarfes eingespart werden.

Sanierungsrate		
	1,0 %	2,5 %
	(aktuelle Rate)	
Dauer bis kompletter Sanierungsdurchlauf	100 Jahre	40 Jahre
Energieeinsparung Privathaushalte bis 2020 in MWh und % auf den Wärmebedarf der Haushalte	10.800 (8 %)	27.200 (20 %)
Energieeinsparung Privathaushalte bis 2050 in MWh und % auf den Wärmebedarf der Haushalte	43.500 (32 %)	108.800 (80 %)

Tab. 2: Überblick Sanierungsraten

Interessant für die Klimabilanz der Stadt Penzberg sind die Menge und die Qualität der energetischen Modernisierungen an der Gebäudehülle. Die energetische Modernisierungsrate gibt Auskunft, welcher Anteil des Gebäudebestandes in einem Jahr komplett, inklusive Fenstererneuerung, wärmegeklämmt wird. Die Angabe ist theoretischer Natur, da in der Realität Gebäude häufig nicht vollständig modernisiert werden, sondern eine entsprechend größere Anzahl einer Teilmodernisierung unterzogen wird. Dies trägt auch den unterschiedlichen Modernisierungsraten für einzelne Bauteile (Fenster öfter, Dachbodendämmung weniger oft) Rechnung. Eine Umrechnung von Teilmodernisierungen in Komplettsanierungen gemäß ihrem Anteil an den Sanierungsmaßnahmen und ihrem Beitrag zur Energieeinsparung wird in dieser Studie durchgeführt.

Für die Wärmedämmung und für eine energieeffiziente und kohlenstoffarme Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser steht eine breite Palette wirtschaftlich rentabler und technisch ausgereifter Lösungen zur Verfügung. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten und Notwendigkeiten der energetischen Modernisierung für die Erreichung von CO₂-Einsparungen in der Stadt Penzberg sollten mit einem konkreten Sanierungsplan angegangen werden.

Sanierungsmaßnahmen sind nicht zum „Nulltarif“ zu haben, sondern erfordern erhebliche Investitionen der Penzberger Haus- und Wohnungseigentümer und Unternehmer. Für die Wirtschaftlichkeit der energetischen Maßnahmen an der Gebäudehülle ist dem Zeitpunkt der Modernisierung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Denn: Viele der Maßnahmen (Fenster austausch, Dachdämmung, Dämmung der Außenfassade) sind an bekannte Erneuerungszyklen des Bauteile gebunden. Bei der Sanierungsplanung in der Stadt Penzberg sind vor allem Gebäude aus den 1960er bis 1970er Jahre zu fokussieren, da sie gegenwärtig ihren ersten großen Sanierungszyklus durchlaufen. Der zweite große Sanierungszyklus steht bei Gebäuden mit Baujahr vor 1940 an [6].

Investitionen in die energetische Sanierung sind für die Penzberger Bürger und Unternehmer besonders ökonomisch sinnvoll, wenn die energetische Maßnahme an eine ohnehin geplante Erneuerungsmaßnahme bzw. Instandsetzung gekoppelt wird [7]. Für die Klimaschutzanstrengungen der Stadt Penzberg sollte daher das Ziel gelten: Jede Maßnahme der Instandsetzung an der Gebäudehülle sollte zwingend unmittelbar mit der (qualitativ und quantitativ) geeigneten Energiesparmaßnahme verknüpft werden.

Dieses Ziel ist sehr ernst zu nehmen, da bei einer Instandsetzung ohne energetische Sanierung lange Zeiträume bis zum nächsten Sanierungszyklus verstreichen. Die „Gelegenheitsfenster“ sollten genutzt werden. Denn: Studien zeigen, dass bei durchgeführten Bestandssanierungen im Durchschnitt nur ca. ein Drittel der Energieeinsparpotenziale, die mittelfristig rentabel sind, tatsächlich genutzt werden [8].

Für die Planung der Sanierungen in der Stadt Penzberg sollte beachtet werden, wer saniert und wie er angesprochen werden kann. Es sollten Kommunikationsangebote geschaffen werden, die sich an die betreffenden Zielgruppen direkt wenden. Das erfordert ein differenziertes Angebot an Informations- und Beratungsmöglichkeiten. Studien in Deutschland haben gezeigt, dass der Anteil der Sanierer in den Altersgruppen der 50- bis 60-Jährigen sowie der 60- bis 70-Jährigen am höchsten ist. Bei der Sanierungsberatung wird eine große Bandbreite an Informationswegen genutzt. Neben dem Gespräch mit Handwerkern bilden Kontakte im sozialen Netzwerk die zweithäufigste Informationsquelle [6]. Lediglich eine Minderheit nimmt bislang eine Energieberatung durch einen Architekten oder Energieberater in Anspruch, obwohl die Mehrheit der Sanierer eine positive Einstellung zu einer professionellen Beratung hat [6].

In dieser Studie wird davon ausgegangen, dass nach den gegenwärtigen EnEV-Standards eine komplette Sanierung, mit einer Energieeinsparmöglichkeit von rund 75 % eines Einfamilienhauses bei einer Wohnfläche von 120 Quadratmetern rund 70.000 Euro kostet. Werden von den 439.000 Quadratmeter in der Stadt Penzberg jährlich 2,5 Prozent energetisch saniert, sind Investitionen in der Größenordnung von 6,4 Millionen Euro pro Jahr erforderlich. Im Neubau werden verschärfte Bauvorschriften zu Passiv- und Nullenergiehäusern zum Standard werden, so dass der Energiebedarf von Neubauten von 70 auf 20 kWh/ m² sinkt und nur mehr eine untergeordnete Rolle spielen wird. Im energetisch optimalen Neubau sowie bei der Altbausanierung sollte auf die Finanzierungsprogramme der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zurückgegriffen werden.

Neben der energetischen Sanierung des Gebäudebestands, der den weitaus größten „Hebel“ im Bereich Wärme darstellt bestehen weitere Einsparpotentiale, z.B. durch die Prozessoptimierung im Bereich Wirtschaft und durch Verhaltensänderungen hin zu sparsamerem Verbräuchen. In dieser Studie wird ein Einsparpotential von 20 % bis zum Jahr 2020 und 60 % bis zum Jahr 2035 angenommen, ausgenommen der Verbräuche von Roche Diagnostics.

5 Strom

STROMVERBRAUCH

Der Gesamtstromverbrauch in Penzberg beträgt 115.400 MWh pro Jahr. Mit 89.500 MWh trägt der Sektor Industrie und Gewerbe mit 77 % den Hauptanteil am Stromverbrauch. Die privaten Haushalte haben einen Anteil von 17 %, die kommunalen Liegenschaften verbrauchen rund 6 % des Stromes der Stadt Penzberg. Ein Großteil der Stromverbräuche des Gewerbes, nahezu 90 %, werden für energieintensive Prozesse bei der Firma Roche Diagnostics benötigt. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Stadt Penzberg ihre Bemühungen in Richtung Klimaschutz nicht nur auf ihre eigenen Liegenschaften ausrichten darf, sondern Industrie, Gewerbe und private Haushalte zentrale Ansatzpunkte zum Energiesparen haben. Mit Stromeinsparkonzepten für kommunale Liegenschaften sollte die Stadt jedoch beispielhaft vorangehen.

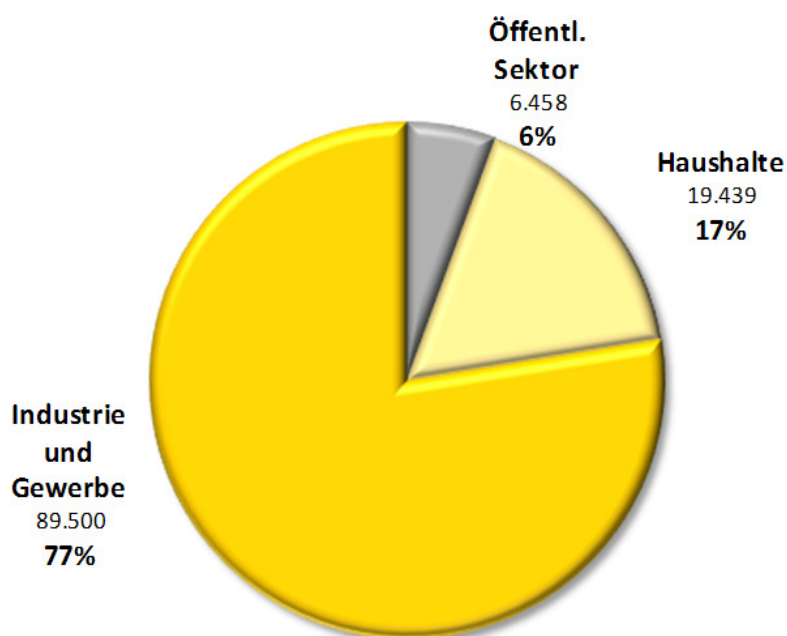


Abb. 9: Stromverbrauch in Penzberg, nach Sektoren [MWh/ a]

EINSPARPOTENTIALE STROM

Mit ehrgeizigen Einsparmaßnahmen kann der Stromverbrauch in Penzberg in erheblichem Maße gesenkt werden. Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung bieten sich bei der Beleuchtung und in der Informations- und Kommunikationstechnik, bei Haushalts- und Elektrogeräten, bei der Bereitstellung von Prozesswärme und im großen Umfang bei Querschnittstechnologien wie dem Einsatz von industriellen Elektromotoren und Pumpen.

Im Bereich Industrie sind es – mit weitem Abstand – Optimierungen bei der Prozesswärmebereitstellung die zur Einsparung von Strom führen. Bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen weist die Erneuerung von Beleuchtungssystemen noch vor dem Einsatz von effizienten Pumpen deutschlandweit betrachtet die größten Potentiale auf. Danach folgen bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen der Einsatz effizienter Kühlgeräte bei der

Lebensmittelkühlung, der Einsatz stromsparender Prozesswärme und der Verlust von Leerläufen [9].

Bei den privaten Haushalten sollte das Augenmerk vor allem auf Heizungsoptimierungen und den Austausch ineffizienter Pumpen gelegt werden. Einen sehr großen Anteil am privaten Stromverbrauch haben zudem unnütze Leerlaufprozesse im Stand-by-Betrieb. Es folgen mit Abstand der Einsatz effizienter Kühlgeräte und Wäschetrockner sowie die Nutzung von energiesparender Beleuchtung.

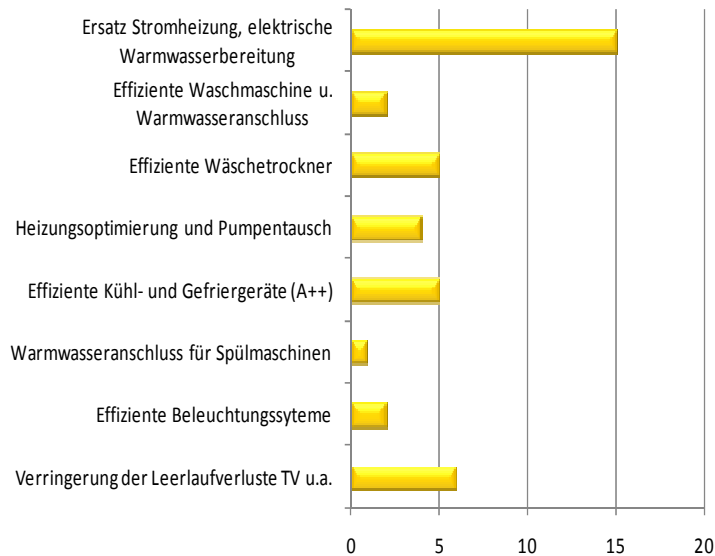


Abb. 10: Stromeinsparungsmöglichkeiten in deutschen Haushalten [TWh/ a]

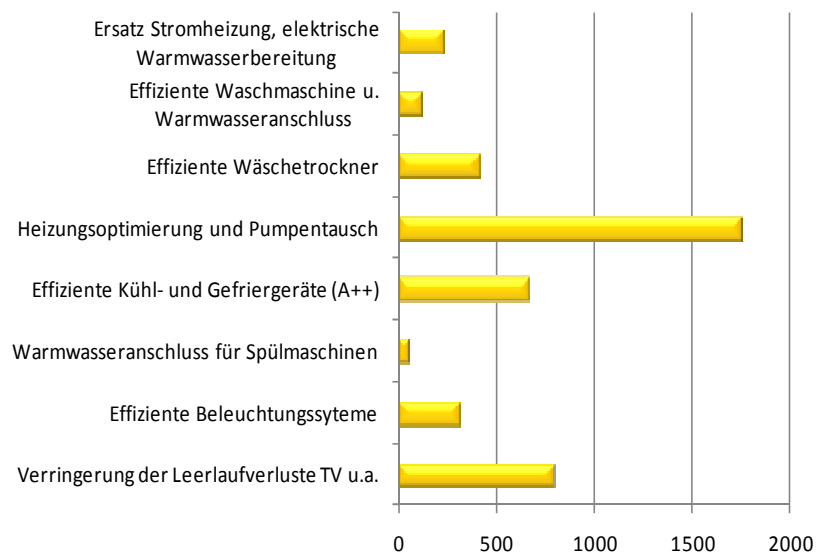


Abb. 11: Stromkosten (abzüglich der Mehrkosten für effizientere Geräte): Einsparungsmöglichkeiten in Deutschland [Mio. €/a]

Große, aber vielfach ungenutzte Einsparpotenziale liegen in der Änderung des Konsumverhaltens in Bezug auf Strom verbrauchende Anwendungen.

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz amortisieren sich zum großen Teil in weniger als drei Jahren und führen unmittelbar zur Einsparung von Energiekosten. Berücksichtigt man ausschließlich die wirtschaftlich bereits heute rentablen Maßnahmen zur Stromerzeugung gibt es in Deutschland bis 2020 ein Einsparpotential von rund 12 Prozent in den kommenden 10 Jahren bzw. eine Effizienzsteigerungsrate von 1,2 %. Diese Energieeffizienz-Potentiale ergänzen sich durch Einsparpotentiale durch direkte Vermeidung von Stromverbräuchen. In dieser Studie wird ein Strom-Einsparpotential von 20 % bis 2020 ausgenommen der Verbräuche der Firma Roche Diagnostics angenommen. Da bei der Firma Roche Diagnostics die Einsparpotentiale nahezu ausgeschöpft sind reduziert sich das gesamte Einsparpotential auf 6 %.

6 Verkehr

ANALYSE DER AUSGANGSSITUATION

Die Analyse der Ausgangssituation im Bereich Verkehr erfolgte hauptsächlich aus den Zahlen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Weilheim-Schongau. Der Energieverbrauch des Bereichs Verkehr wurde aus Berechnungen zu Straßen- und Schienenverkehr ermittelt.

Methodischer Ansatz

Der grundlegende Berechnungsansatz, mit dem der Anteil des Verkehrs am Energieverbrauch bzw. an den Treibhausgasen errechnet wurde, bezieht nur den im Gebiet des Landkreises stattfindenden Verkehr mit ein (Territorialprinzip). Das Verkehrsaufkommen auf der Bundesautobahn A95, die auf ca. 20 km Länge zwischen Seeshaupt und Sindelsdorf durch den Landkreis führt, wird zwar aufgeführt, rechnerisch aber nicht berücksichtigt. Ebenso wenig werden die verkehrsbedingten Emissionen, die die Bewohner des Landkreises außerhalb ihres Heimat-Landkreises verursachen, wie z.B. Flugreisen, in die Berechnung miteinbezogen (Verursacherprinzip).

Eine Mischung der beiden Methoden, wie sie im Konzept für den Landkreis Weilheim-Schongau angewendet wurde, weist einige Lücken auf. Bei einer konsequenten Anwendung des Territorialprinzips oder des Verursacherprinzips wäre das Ergebnis der Berechnungen des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich höher.

Die Statistiken, die zur Berechnung der Ausgangssituation herangezogen wurden, wurden auf Landkreis-Ebene erhoben. Ein Herausrechnen bzw. Herunterbrechen auf die Stadt Penzberg bringt einige Ungenauigkeiten mit sich, die auf den großen strukturellen Unterschied zwischen dem Flächenlandkreis und der gut erreichbaren und relativ kompakten Stadt zurück zu führen sind. Genauere, stadt spezifische Abfragen waren im Zuge dieses Konzeptes nicht möglich.

Straßenverkehr

Der Straßenverkehr dominiert den Verkehrsbereich. Der motorisierte Individualverkehr ist heute die dominierende Mobilitätsform im Personentransport.

Die Anzahl der Fahrzeuge ist im gesamten Landkreis von 1990 bis 2009 um 20 % gestiegen. Das Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau [1] geht davon aus, dass durch effizientere Technik der Anstieg der Fahrleistung und die damit zusammenhängenden Emissionen zu einem gewissen Grad aufgefangen werden. Unberücksichtigt bleibt allerdings der Anstieg der Einwohnerzahlen. In Penzberg ist die Bevölkerungszahl zwischen 1990 und 2009 um ca. 2600 Einwohner oder gut 19 % gestiegen. Es muss also davon ausgegangen werden, dass die CO₂-Emissionen insgesamt um etwa diesen Prozentsatz gestiegen sind.

Verglichen mit dem Landkreis sind in Penzberg im Verhältnis zur Einwohnerzahl weniger Fahrzeuge gemeldet. Vor allem die geringeren Zahlen für Zugmaschinen in der Landwirtschaft, aber auch für LKWs insgesamt, sind auf die strukturellen Unterschiede

zwischen der Stadt Penzberg und dem teils ländlich geprägten Landkreis zurückzuführen. Es wird 2009 im straßegebundenen Verkehr vorwiegend Erdöl in den aufbereiteten Treibstoffsorten verbraucht. Alternative Treibstoffe spielen bisher keine Rolle.

Schienegebundener Verkehr

Für den landkreisweiten Schienenverkehr wird eine Steigerung von 0,6 Mio. Zugkilometern im Jahr 1990 auf 1,1 Mio. Zugkilometer im Jahr 2009 festgestellt. Der Dieserverbrauch stieg entsprechend von 2,8 GWh_{th}/a (1990) auf 3,9 GWh_{th}/a (2009), der Stromverbrauch von 7,2 GWh_{el}/a (1990) auf 8,6 GWh_{el}/a (2009).

Wird der Energieverbrauch dieser Zugkilometer entsprechend der Einwohneranzahl auf Penzberg umgelegt, so ergibt sich für 2009 zusammengefasst ein Energieverbrauch von 1,1 GWh_{el}/a und 0,5 GWh_{th}/a.

Rahmenbedingungen

Eine auf das Automobil zugeschnittene Siedlungs- und Verkehrspolitik hat in den letzten Jahrzehnten Strukturen geschaffen, die ein hohes Verkehrsaufkommen bedingen. Viele Bereiche der Gesellschaft sind räumlich voneinander getrennt: Versorgung mit Lebensmitteln spielt sich zunehmend in Gewerbegebieten am Rande der größeren Ortschaften ab, die meisten Arbeitsplätze sind schon lange nicht mehr am Wohnort und auch Grundschulen sind zunehmend in größeren Orten konzentriert.

Pendlerzahlen

Im Jahr 2009 kamen 62 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Penzberg nicht aus der Stadt selbst, sondern pendelten nach Penzberg. Im Gegenzug waren im Jahr 2009 45 % der Penzberger Auspendler und hatten ihren Arbeitsplatz somit außerhalb der Stadtgrenze. Das bedeutet in Zahlen, dass ca. 2.780 Penzberger ihren Arbeitsplatz außerhalb der Stadt haben. Gleichzeitig kommen aber jeden Tag zirka 5.640 Männer und Frauen von auswärts, um in Penzberg zu arbeiten [10].

Der Einpendleranteil hat in den letzten Jahren zugenommen: 2000 lag er mit 55 % der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten noch um 7 Prozentpunkte unter dem Wert von 2009. Die Bedeutung Penzbergs als Arbeitsplatz wächst damit. Die Anzahl der Auspendler hat in den letzten Jahren minimal abgenommen [10]. In Penzberg stellt Roche Diagnostics GmbH rund 40 % aller Arbeitsplätze [11].

Erreichbarkeit

Penzberg ist für den motorisierten Individualverkehr mit einem Anschluss an die Autobahn recht gut erreichbar und an die Metropolregion München angebunden. Von der Ausfahrt Penzberg / Iffeldorf sind es vier Kilometer bis in die Stadtmitte.

An das Schienennetz der Deutschen Bahn AG ist Penzberg angebunden und verfügt über eine direkte Verbindung nach München. Zwischen 6.40 Uhr und 23.33 Uhr kann man stündlich mit der Regionalbahn in einer knappen Stunde (zwischen 50 Min. und 1:01h) von München, Hauptbahnhof nach Penzberg Bahnhof kommen. Weiterführende

Busverbindungen verlängern die Fahrtzeit nochmals. In der entgegengesetzten Richtung, von Penzberg nach München, bestehen von 5:31 Uhr bis 22:32 Uhr stündlich Verbindungen.

Regionale Buslinien verbinden Penzberg mit der Kreisstadt Weilheim, mit Bad Tölz, Wolfratshausen oder Tutzing und somit mit S-Bahnstationen des Münchner Verkehrs- und Tarifverbundes (MVV).

Das Ortszentrum wird von allen drei Buslinien in einem Halbstunden- bzw. Stundentakt bedient. Wichtige Stationen wie Bahnhof, Grundschule, weiterführende Schulen und Krankenhaus, der größten Arbeitgeber Roche Diagnostics GmbH oder auch der Sportplatz und Einzelhandelsstandorte sind somit ohne Umsteigen direkt an das Ortszentrum angebunden. Entlang der Bahnhofstraße sind Parkplätze vorhanden. Es sind kostenpflichtige Parkzonen eingerichtet [11].

Der wichtige Standort Roche Diagnostics GmbH, im Industriepark Nonnenwald außerhalb der Stadt liegt, wird von den Buslinien regelmäßig angefahren, es wird eine eigene Zusammenfassung der relevanten Buslinien von Seiten der Betreiber bereitgestellt. Vor Ort sind zahlreiche Parkplätze vorhanden. Es ist (soweit bekannt) kein extra Fuß- oder Radweg vorhanden. Die Gewerbegebiete verfügen alle über zahlreiche Parkplätze. Die Erreichbarkeit mit den Buslinien ist zum Teil (OBI, E-Center), aber nicht überall gegeben.

Innerörtlicher Verkehr

In Penzberg selbst besteht ein ÖPNV-Angebot mit drei Buslinien. Zwei davon bedienen den Bahnhof direkt und stellen so eine Grundvoraussetzung für eine autofreie Mobilität. Die dritte führt in der Nähe des Bahnhofs vorbei. Die drei Buslinien fahren im Halb- bzw. Stundentakt. Aufgrund der geringen Entfernungen innerhalb der Ortschaft können die Wege problemlos mit dem Fahrrad, oft auch zu Fuß zurückgelegt werden.

ENERGIEVERBRAUCH IM BEREICH VERKEHR

Der Energieverbrauch im Bereich Verkehr ist laut Klimaschutzkonzept im Landkreis Weilheim-Schongau zwischen 1990 und 2009 mindestens um 8 % gestiegen. Aufgrund des geringen Anteils und der hohen Effizienz macht sich die Steigerung im schienengebundenen Verkehr kaum im Gesamtenergieverbrauch bemerkbar.

Energieverbrauch	Anstieg	
	Energieverbrauch in %	Energieverbrauch Penzberg 2009 ¹
Schienengebundener Verkehr	25	1,5
Straßenverkehr	8	141
Gesamt	8	142

Tab.3 Energieverbrauch im Bereich Verkehr in Penzberg [GWh/a] ¹

¹ Anteilig nach Einwohnern

Neben den zugelassenen Fahrzeugen liegen diesen Zahlen bundesweite Durchschnittswerte zugrunde, die eine durchschnittliche jährliche Fahrleistung sowie einen durchschnittlichen Verbrauch in Litern Kraftstoff pro 100 km annehmen. Beide Durchschnittswerte sind laut dem Landkreiskonzept zwischen 1990 und 2009 gesunken. Der Abschnitt der A95 wurde wie schon beschrieben im Klimaschutzkonzept für den Landkreis nicht mit eingerechnet. Insgesamt lag der Energieverbrauch im Bereich Verkehr 2009 bei 142 GWh. Da in anderen Untersuchungen von steigenden Fahrleistungen in diesem Zeitraum ausgegangen wird ist der Wert des Energieverbrauches als Untergrenze zu betrachten.

EINSPARPOTENTIALE IM BEREICH VERKEHR

Im vorliegenden Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau werden verschiedene Szenarien zur Minderung des Energieverbrauchs im Verkehrsbereich skizziert.

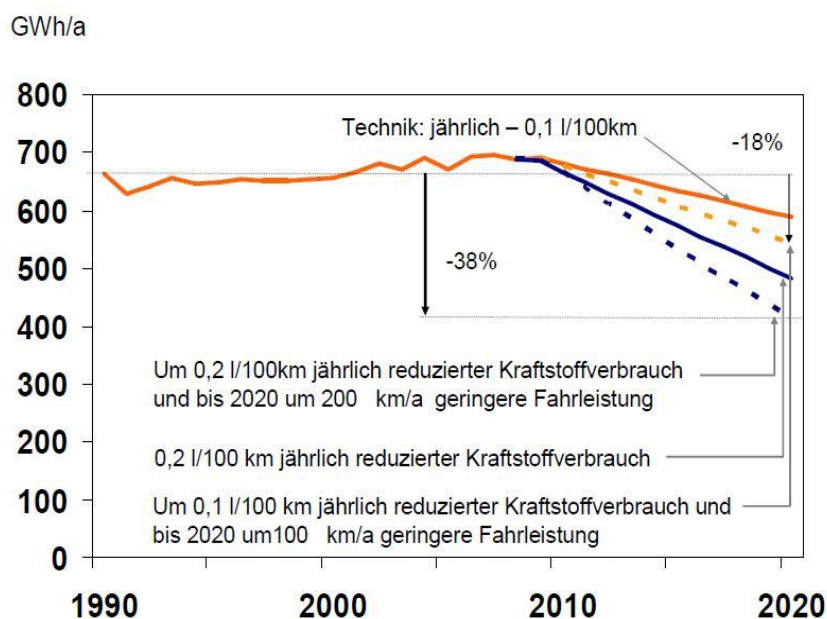


Abb. 12: Minderungspotentiale: reduzierten Kraftstoffverbrauch und verringerte Fahrleistung bis 2020

Eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs durch technischen Fortschritt bedeutet laut Landkreisstudie eine Fortschreibung eines bestehenden Trends. Wird der bundesdeutsche Durchschnittstrend von einer Reduzierung um 0,1 l/100 km des Kraftstoffverbrauchs weitergeführt, wird bei Beibehaltung der Fahrleistung der Energieverbrauch von 1990 bis 2020 um 11 % reduziert [1].

Wird die durchschnittliche Fahrleistung pro Fahrzeug jedes Jahr um 100 km verringert, so würden, bei gleich bleibender Anzahl der Fahrzeuge, 18 % des Energieverbrauchs eingespart werden.

Könnte die Verringerung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs zwischen 2009 und 2020 nochmals auf 0,2 l/100 km pro Jahr gesteigert werden, so würde eine Reduktion von 30 % gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 erreicht werden.

Trifft diese erhöhte Reduktion des Treibstoffverbrauchs auf eine wiederum verdoppelte Verringerung der durchschnittlichen Fahrleistung von 100 km auf 200 km pro Jahr, so kann – verglichen mit dem Ausgangsjahr 1990 – der Energieverbrauch um 38 % reduziert werden.

Maßnahmen für die Reduzierung des Energieverbrauchs im Verkehr für die Stadt Penzberg

Um die Mobilität der Bürger zu erhalten und dabei den Energieverbrauch zu senken, sind grundsätzlich die folgenden Ansätze möglich:

- Reduzierung der Verkehrsleistung (Verkehrsvermeidung)
- Erhöhung der Effizienz
- Förderung alternativer Kraftstoffe
- Verlagerung des Verkehrs auf Verkehrsmittel mit geringerem Energieverbrauch bzw. CO₂-Ausstoß

Verringerung der Fahrleistung

Generell bietet eine kompakte Stadt bessere Voraussetzungen für ein emissionsärmeres Mobilitätsverhalten als zersiedelte Flächengemeinden oder große Landkreise. Die „Stadt der kurzen Wege“ muss daher feste Zielgröße der Siedlungsentwicklung sein.

Die Versorgung mit Produkten und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs und darüber hinaus ist oft in fußläufiger Distanz möglich oder mit dem Fahrrad gut erreichbar. Dies bietet zudem eine wichtige Grundvoraussetzung für eine Veränderung des Modal Split (Aufteilung der Verkehrsmittel), hin zum Umweltverbund (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr). Auch die Förderung regionaler Produkte und Wirtschaftskreisläufe kann zu einer Reduzierung der Verkehrsleistung beitragen.

Weitere Bestandteile können Online-Angebote (Stadtverwaltung) oder Lieferservice-Angebote sein, die vermeiden, dass jeder Bürger einzeln unterwegs ist, um seine Erledigungen zu tätigen.

Erhöhung der Effizienz

Die technischen Weiterentwicklungen, die Voraussetzung zur Ausschöpfung dieses Potentials sind, liegen nicht in den Händen der Stadt Penzberg oder des Landkreises Weilheim-Schongau. Dennoch kann die Stadt ihre Unternehmen und Bürger über besonders effiziente Fahrzeuge informieren, zum Beispiel in dem Möglichkeiten zur Vermarktung geschaffen werden (z.B. Marktsonntag mit einer Messe zu klimafreundlicher Mobilität) und die Gemeinde kann mit gutem Beispiel vorangeht. In Spritsparkursen kann Mitarbeitern oder Bürgern vermittelt werden, wie man durch eine intelligente Fahrweise oft 10 % bis 15 % Kraftstoff sparen kann.

Die Förderung von Fahrgemeinschaften, zum Beispiel durch Pendlerparkplätze oder die verstärkte Nutzung des Pendlerportals (Mitfahrzentrale) im Internet, oder die Einführung von Logistikbörsen für die Unternehmen sind weitere Maßnahmen, um die Effizienz zu erhöhen.

Förderung von alternativen Kraftstoffen

Schon heute gibt es alternative Antriebe, wie Gas oder Hybridantriebe, die den CO₂-Ausstoß erheblich verringern können. Elektrofahrzeuge und Brennstoffzellen sind aussichtsreiche Entwicklungen für die Zukunft.

Es sollte daher erfasst und kommuniziert werden, welche alternativen Kraftstoffe bereits in Penzberg verfügbar sind. Eine Tankstelle bietet bereits Autogas an (JET Tankstelle Josef Eberl, Ignaz-Rhein-Str. 3, 82377 Penzberg). Die Stadt Penzberg kann hier bei ihrem eigenen Fuhrpark ansetzen und so auch ihre Vorbildfunktion unterstreichen. Darüber hinaus kann sie ihre Bürger gezielt über aktuell verfügbare Kraftstoffe und Technologien informieren.

Verlagerung des Verkehrs auf Verkehrsmittel mit weniger CO₂- Ausstoß

Fuß- und Radverkehr sowie der ÖPNV verursachen im Allgemeinen deutlich weniger CO₂ als der Pkw-Verkehr. Daher sollten die Bürger und Beschäftigten dazu motiviert werden möglichst mit diesem Umweltverbund unterwegs zu sein. Eine entscheidende Voraussetzung ist ein attraktives Angebot im ÖPNV sowie bei Fuß- und Radwegen.

Penzberg verfügt über einen Anschluss an das Schienennetz. Ein Umstieg auf den schienengebundenen Personenverkehr, sowohl im Nahverkehrsbereich, als auch im Fernverkehr über das Drehkreuz München, ist daher grundsätzlich möglich. In Penzberg besteht mit den Stadtbussen ein Angebot im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Für eine Verringerung der Fahrleistung sind also wichtige Voraussetzungen vorhanden.

Es wird empfohlen, das bestehende Verkehrsangebot für die verschiedenen Verkehrsmittel sowie deren Verknüpfung systematisch untersuchen zu lassen. Wichtig sind auch förderliche und hinderliche Faktoren, die eine Entscheidung der Bürger für ein bestimmtes Verkehrsmittel beeinflussen. Dazu gehören neben dem Infrastrukturangebot auch Preise (ÖPNV, Parken) und die Verfügbarkeit von Informationen.

Die Bürger können nur dann eine rationale Entscheidung für ein bestimmtes Verkehrsmittel treffen, wenn sie über ihre Optionen informiert sind. Mit Mobilitätsmanagementmaßnahmen können die Bürger zielgerichtet informiert und zur Nutzung des Umweltverbundes motiviert werden. Es wird empfohlen, für die Stadt Penzberg ein individuelles Mobilitätsmanagementkonzept zu entwickeln, wie es zum Beispiel die Stadt Weilheim bereits hat.

Durch ein umfassendes Mobilitätsmanagement lässt sich das Aufkommen des motorisierten Individualverkehrs um etwa 10 % reduzieren. Die Voraussetzungen dafür sind in Penzberg durch das gute ÖPNV- Angebot grundsätzlich gegeben.

Erneuerbare Energien - Bestände und Nutzungspotentiale

7 Übersicht Erneuerbare Energien

Im Stadtgebiet Penzberg werden insgesamt 27.400 MWh Strom pro Jahr durch erneuerbare Energien produziert, dies entspricht ca.24 % des jährlichen Stromverbrauchs Penzbergs. 94 % davon sind auf das Laufwasserkraftwerk Schönmühl an der Loisach zurückzuführen. Zudem liefern Photovoltaik Anlagen 1.200 MWh und eine Klärgasanlage 500 MWh Strom.

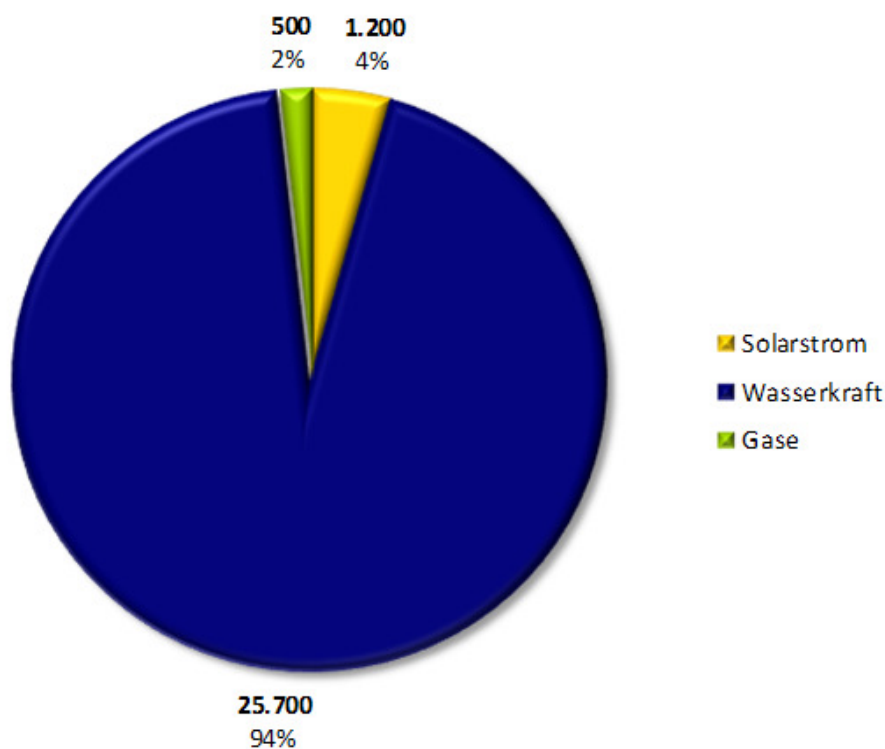


Abb. 13: Stromertrag Erneuerbarer Energieträger in Penzberg [MWh/a]

Betrachtet man die Entwicklung der Stromproduktion durch Erneuerbare Energieträger seit 2001, so kann man den Bau der Klärgasanlage 2003 erkennen. Seit 2005 entstanden stetig Photovoltaikanlagen auf Penzbergs Dächern.

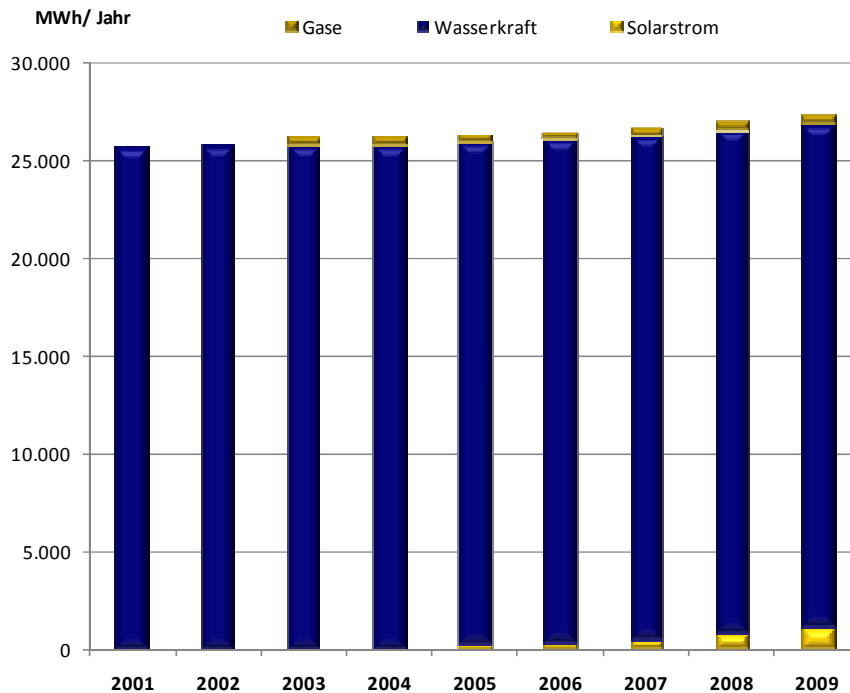


Abb. 14: Stromertrag Erneuerbarer Energieträger 2001-2009 in Penzberg [MWh/Jahr]

Um die Zahlen Penzbergs besser einordnen zu können werden die Zahlen mit Durchschnittswerten zwischen Landkreis und Bundesebene verglichen.

Es fällt auf, dass die Stromproduktion Penzbergs aus Erneuerbaren Energieträgern den bundesdeutschen Wert pro Einwohner übersteigt. Dies ist auf die Erträge des Wasserkraftwerks Schönmühl zurückzuführen. Vergleicht man die restlichen Energieträger so sind diese deutlich unterrepräsentiert. Geothermie-, Windkraft- und Biomasseanlagen sind bisher keine vorhanden. Zu beachten ist bei diesem Vergleich, dass sich die Potentiale der einzelnen Erneuerbaren Energien im städtischen grundsätzlich von denen im ländlichen Raum unterscheiden.

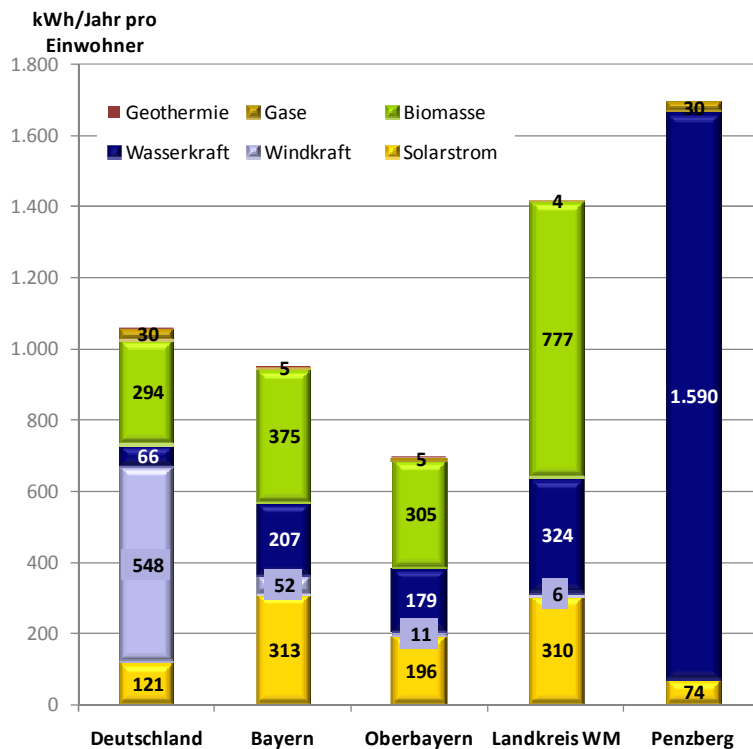


Abb. 15: Vergleich Stromertrag Erneuerbarer Energieträger zwischen Penzberg, LK Weilheim, Oberbayern, Bayern und Deutschland [MWh/a und EW]

Im Wärmebereich wurden 2009 in Penzberg 8.055 MWh durch Erneuerbare Energieträger produziert. 66 % der erzeugten Wärmemenge wurde durch Biomasse in Kleinf Feuerungsanlagen geliefert. 1.850 MWh sind auf Wärmepumpen zurück zu führen. Die restlichen 910 MWh werden durch thermische Solaranlagen erzeugt.

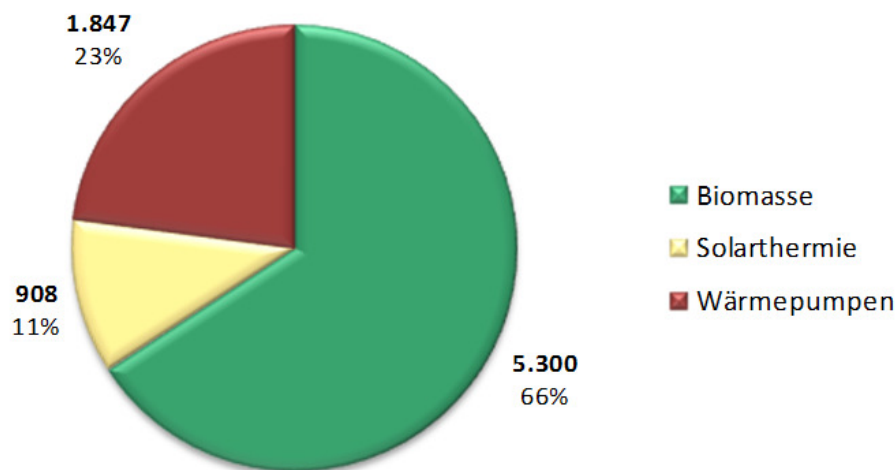


Abb. 16: Wärmeertrag Erneuerbarer Energieträger Penzberg [MWh/Jahr]

Bei den Potentialerhebungen werden die Wärmepumpen im Rahmen dieses Konzepts nicht beachtet. Die Gründe sind im Kapitel „ Geothermie“ aufgeführt.

8 Photovoltaik und Solarthermie

Die Solarstrahlung, die jedes Jahr in Deutschland auf die Erdoberfläche auftrifft, enthält etwa die 80-fache Energiemenge des gesamten deutschen Energieverbrauchs im selben Zeitraum. Bereits heute könnte die Sonne mit der zur Verfügung stehenden Solartechnik eine ressourcenschonende und Klima schützende Stromversorgung bieten: 10 % aller Dach- und Fassadenflächen sowie der versiegelten Siedlungsflächen in Deutschland würden ausreichen, um mit Photovoltaik-Anlagen den gesamten deutschen Stromverbrauch vollständig abzudecken. Zusätzlich könnte Solarwärme mindestens ein Achtel des deutschen Wärmebedarfs decken [12].

Bis zur Erreichung dieses Ziels gibt es allerdings viel zu tun: Bundesweit deckt die Photovoltaik knapp 2 % des Stromverbrauchs [13] und der tatsächlich erbrachte Anteil der Solarthermie am deutschen Wärmeverbrauch beträgt weniger als 1 % [13].

PHOTOVOLTAIK: ANLAGENBESTAND

Zwischen den Jahren 2000 und 2009 wurden auf den Dächern Penzbergs 124 Photovoltaik-Anlagen errichtet. Die Summe der installierten Leistung ist im selben Zeitraum auf 1.200 kWp um das 60-fache angewachsen.

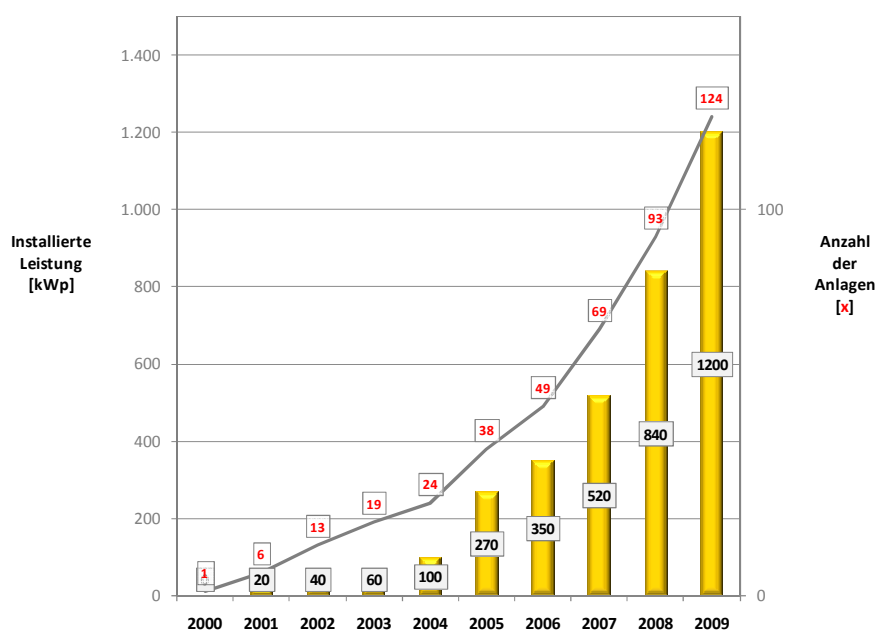


Abb. 17: Entwicklung bestehender Photovoltaik-Anlagen 2000-2009 in Penzberg

Auf jeden der rund 16.700 Einwohner Penzbergs kamen Ende 2009 also rechnerisch 72 Watt an installierter Photovoltaik-Leistung.

Im Jahr 2009 wurden 1.200 MWh Strom ins Netz eingespeist. Das entspricht ca. 1 % des Jahresstromverbrauchs im Penzberger Stadtgebiet. Dieser Anteil ist ungefähr so hoch wie im Bundesdurchschnitt.

Photovoltaik-Anlagen auf stadteigenen Dächern

Die Stadt Penzberg betreibt zwei Photovoltaik-Anlagen mit zusammen 25,4 kWp auf ihren eigenen Liegenschaften. Details sind in untenstehender Tabelle aufgelistet.

Städtische Photovoltaik-Anlagen	Baujahr	Installierte Leistung [kWp]
Grund- und Hauptschule	2009	23,2
Kinderhort	2008	2,2

Tab. 5: Standorte und Leistungen der Photovoltaik-Anlagen auf stadteigenen Dächern in Penzberg

SOLARTHERMIE: ANLAGEN- BESTAND

Die untere Abbildung zeigt die Entwicklung der bis Ende 2010 in Penzberg realisierten und von der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) geförderten Solarthermie-Anlagen. Die Gesamtfläche der errichteten Anlagen umfasste im Jahr 2010 rund 3.400 m². Pro Einwohner entspricht dies einer Fläche von 0,2 m².

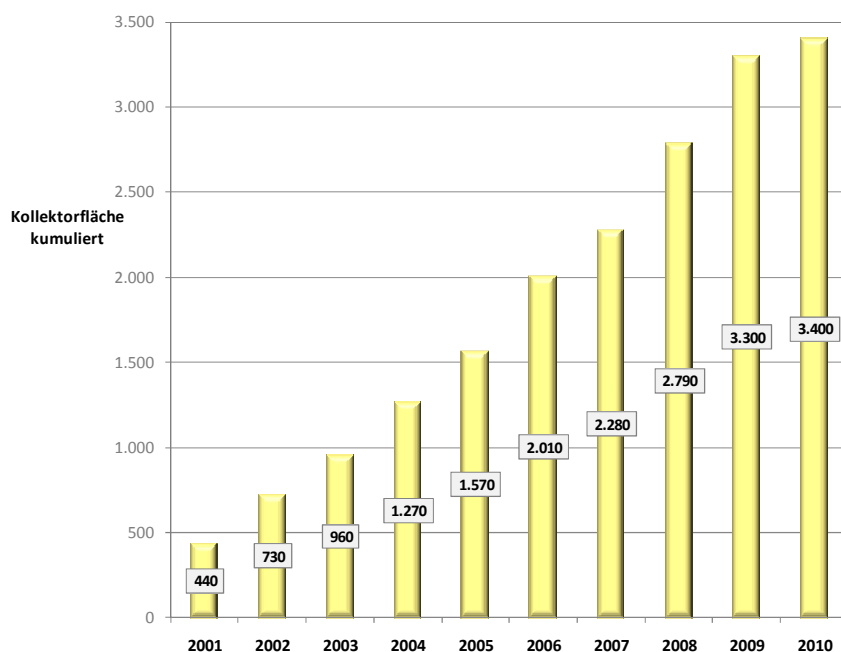


Abb. 18: Entwicklung bestehender Solarthermie-Anlagen 2001-2010

Solarthermie-Anlagen auf stadteigenen Dächern

Die Stadt Penzberg betreibt auf ihren stadteigenen Dächern zwei solarthermische Anlagen mit einer Fläche von insgesamt 18 m².

Städtische Solarthermie-Anlagen	Baujahr	Installierte Fläche [m ²]
Grund- und Hauptschule	2009	14
Kinderhort	2009	4

Tab. 6: Standorte und Leistungen der Solarthermie-Anlagen auf stadteigenen Dächern in Penzberg

TECHNISCHE ENERGIEPOTENTIALE

Energie aus der Sonne

In Deutschland werden je nach Region Globalstrahlungswerte zwischen 800 und 1.200 kWh pro m² und Jahr erreicht. Die Stadt Penzberg liegt mit 1.150 kWh pro m² und Jahr im oberen Bereich. Die Ausgangslage für die Nutzung der Sonne zur Energieproduktion ist im deutschen Vergleich also überdurchschnittlich günstig.

Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland
Mittlere Jahressumme, Zeitraum 1981 - 2000

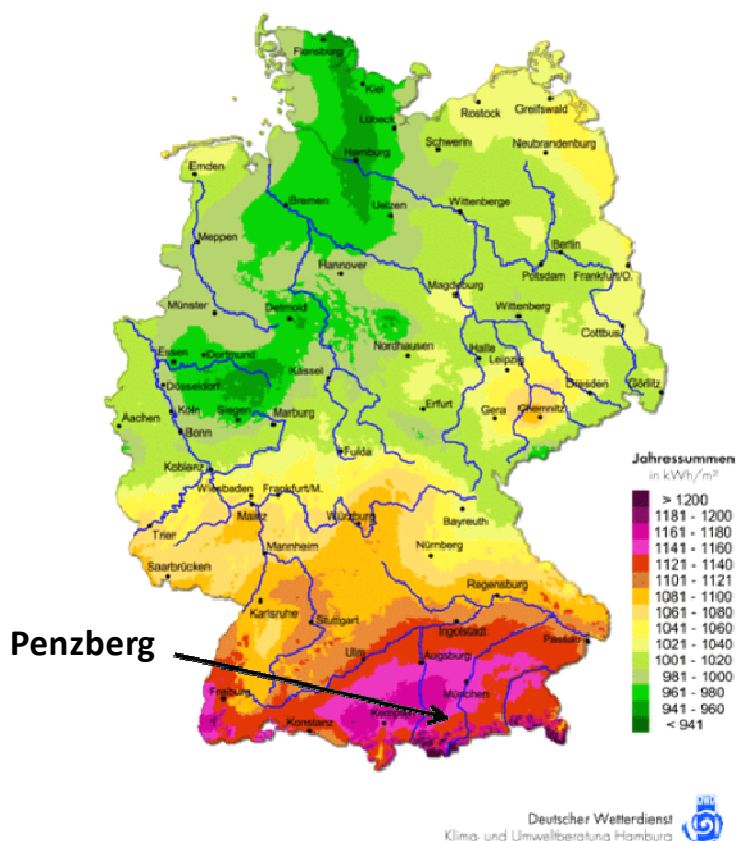


Abb. 19: Globalstrahlungskarte Deutschlands für 1981 bis 2000

Die vorliegende Untersuchung gibt eine belastbare Abschätzung des Potentials der Sonnenenergie in Penzberg, ohne dass jede Dachfläche einzeln betrachtet wird. Auf Basis mehrerer Studien wurden Kennzahlen erarbeitet, die Aufschluss über die Eignung von Dach- und Fassadenflächen geben. Diese Kenngrößen werden mit ortsspezifischen Daten und kommunalstatistischen Werten verknüpft. Die Untersuchung beschränkt sich auf die gebäudegebundene Nutzung, das Freiflächenpotential wird nicht betrachtet.

Datengrundlagen und Methodik

Die hier dargestellten Potentiale für die Erzeugung von Solarstrom und solarer Wärme in Penzberg basieren auf Daten aus dem Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau [1]. In diesem wurde Penzberg als eine von fünf exemplarischen Kommunen für die Berechnung des Solarpotentials ausgewählt. Dafür wurden die Dachflächen anhand von Satellitenaufnahmen ausgewertet und auf ihre solare Eignung untersucht. Süddächer wurden von Flach-, Ost und Westdächer unterschieden. Die statische Eignung wurde außer Acht gelassen.

Die geeigneten Dachflächen wurden im Landkreiskonzept anhand der horizontalen Aufsicht geschätzt. Die Dachneigung wurde außer Acht gelassen. Die dort angegebene Fläche der geeigneten Dächer liegt somit nach Einschätzung der Autoren um 10 bis 20 % unter der tatsächlichen. Die geeignete Dachfläche wurde deshalb in der vorliegenden Studie um den Mittelwert 15 % nach oben korrigiert. Die zur Berechnung der Energiepotentiale verwendeten Faktoren wurden in dieser Studie konservativer angesetzt als im Landkreiskonzept. Die dargestellten Potentiale der Photovoltaik liegen dadurch niedriger als im Landkreiskonzept. Die Eignung von Fassadenflächen sowie die Möglichkeit des Baus von Freiflächenanlagen wurden in beiden Konzepten nicht untersucht.

Konkurrenzsituation Photovoltaik – Solarthermie

Photovoltaik und Solarthermie können vielfach auf denselben Flächen – auf Hausdächern und an Fassaden – eingesetzt werden.

Entscheidend für die solarthermische Eignung ist, ob in einem Gebäude ein relevanter Warmwasserbedarf besteht. Dies ist z.B. bei Eigenheimdächern der Fall, Bürogebäude eignen sich für Solarthermie hingegen wegen mangelndem Brauchwasserbedarf weniger. Bezüglich der Dachausrichtung ist die Solarthermie anspruchsvoller. Solarstrom lässt sich im Gegensatz zu solarer Wärme auf weniger geneigten Dächern und bei einer größeren Südabweichung wirtschaftlich erzeugen. Flachdächer können durch Aufständereien von beiden Technologien verwendet werden.

Entsprechend der Landkreisstudie werden 80 % der geeigneten Dachflächen der Nutzung durch Photovoltaik und 20 % der solarthermischen Nutzung angerechnet.

Infobox: Solarthermie für Kommunen

Solarthermie erfährt in den Medien geringere Aufmerksamkeit als die Photovoltaik. Der Nutzen, den die solare Wärmeerzeugung bietet ist dadurch oft weniger bekannt. Speziell für Kommunen ist diese Technologie äußerst interessant, da sie sich für öffentliche Einrichtungen oft sehr gut geeignet ist. Zudem liegen hier gute Möglichkeiten der Bewerbung und Verbreitung dieser Technologie.

Gute Gründe für Solarthermie

Die Nutzung solarer Wärme weist Vorteile auf, die teilweise v.a. im städtischen und kommunalen Umfeld von Bedeutung sind:

- Wärme ist der „schlafende Riese des Energiesektors“, hier besteht sehr großer Handlungsbedarf. Mehr als 50 % des gesamten nationalen Energiebedarfs und mehr als 70 % des Energiebedarfs von Gebäuden entfallen auf die Wärmeerzeugung. In Penzberg sind 73 % der Energie für Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaftsprozesse der Wärmeerzeugung anzurechnen.
- Durch Solarthermie-Kollektoren wird die Wärme vor Ort emissionsfrei erzeugt, Emissionen und deren negative Auswirkungen auf das Stadtklima werden vermieden.
- Die Nutzung von Solarthermie ist nicht durch Rohstoff- oder Brennstoffverknappung limitiert und demnach unabhängig von Preissteigerungen bei Brennstoffen.
- Solarthermie weist einen hohen Wirkungsgrad von 30 bis 40 % auf, energetisch amortisieren sich solarthermische Anlagen innerhalb von ein bis zwei Jahren

Möglichkeiten für Kommunen

- Die Erzeugung solarer Wärme lohnt sich insbesondere da, wo ein hoher Warmwasserbedarf besteht. Kommunale Liegenschaften wie Turnhallen, Freizeitheime oder Schwimmbäder sind somit prädestiniert für eine solarthermische Nutzung
- Kommunen verfügen über gute Möglichkeiten, die Verbreitung der Solarthermie zu unterstützen. Neben der Bewerbung über Kampagnen oder kommunale Förderprogramme bestehen auch auf rechtlicher Ebene Möglichkeiten die Nutzung solarthermischer Systeme in der Kommune zu verstärken

Quelle: Solites, Stuttgart

Potential Photovoltaik

Das technische Potential gibt an, welcher Teil des theoretischen Potentials durch die derzeitigen technischen Möglichkeiten nutzbar ist.

In Penzberg sind 500.000 m² Dachfläche für eine solare Nutzung, also für die solare Erzeugung von Strom oder Wärme geeignet. Im Rahmen dieser Studie werden 80 % davon für die Erzeugung von Solarstrom angesetzt (s. „Konkurrenzsituation von Photovoltaik und Solarthermie“). Das entspricht 400.000 m² der Dachfläche, davon 150.000 m² Süddachfläche, auf denen jährlich 35.000 MWh Strom erzeugt werden könnten. Von diesem Potential werden derzeit erst 3 % genutzt.

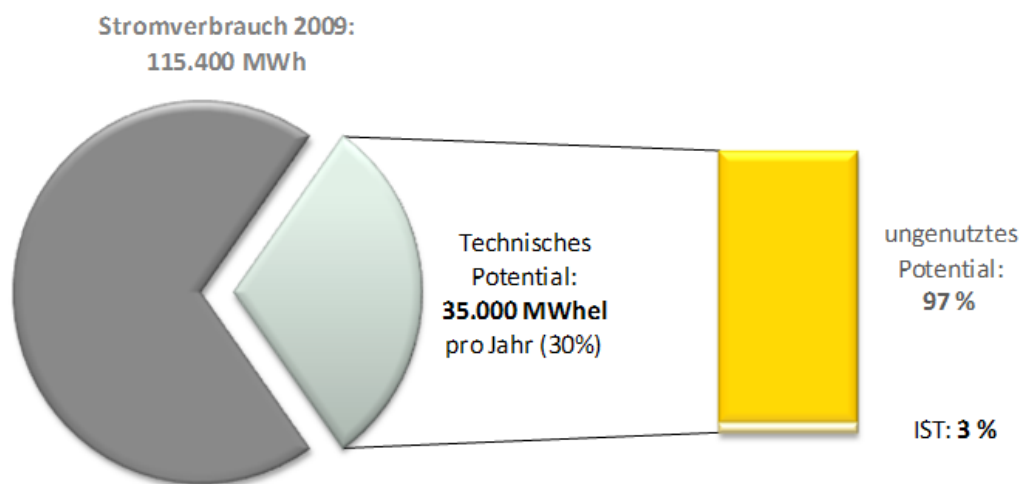


Abb. 20: Stromverbrauch, technisches Photovoltaik-Potential und derzeit erzeugte Menge an Solarstrom in Penzberg

30 % des gesamten Strombedarfs und sogar 180 % des Stromverbrauchs aller Privathaushalte der Stadt könnten mit Solarstrom aus Dachanlagen gedeckt werden.

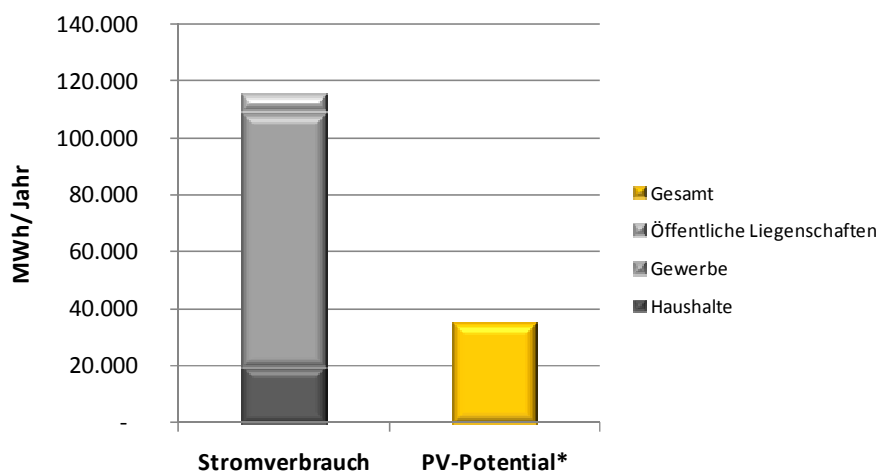


Abb. 21: Stromverbrauch und technisches Photovoltaik-Potential in Penzberg

Potential Solarthermie

In der Stadt Penzberg sind 100.000 m² Dachfläche für die Erzeugung solarer Wärme geeignet. Mit solarthermischen Kombianlagen, d.h. mit Anlagen, die zugleich zur Erwärmung von Wasser als auch zur Heizungsunterstützung dienen, könnten hierauf 28.000 MWh Energie erzeugt werden. Erst 3 % dieses Potentials werden derzeit in Penzberg genutzt.

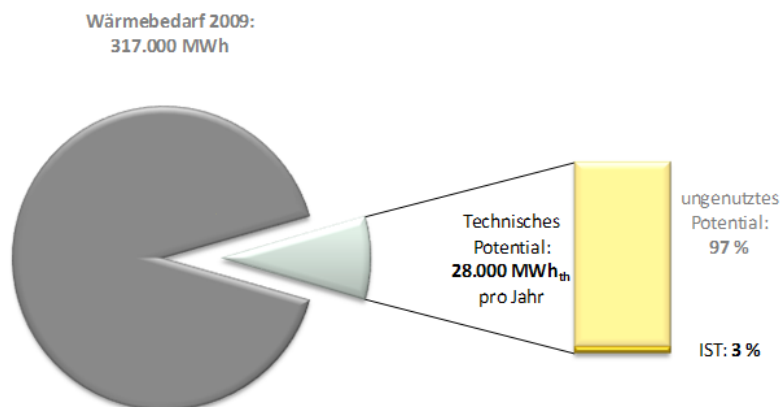


Abb. 22: Wärmebedarf, Solarthermie-Potential und derzeit erzeugte Menge an solarer Wärme in Penzberg

Das entspricht 9 % des Gesamtwärmebedarfs in Penzberg. In Anbetracht dessen, dass die meisten Anlagen Wärme für private Haushalte erzeugen ist v.a. die Relation zum Wärmebedarf interessant: 20 % des Wärmebedarfs der Privathaushalte könnten mit Solarthermie gedeckt werden.

Bei diesem Ergebnis ist zu beachten, dass nur 20 % der geeigneten Dachflächen für eine solarthermische Nutzung veranschlagt wurden (s. „Datengrundlagen und Methodik“). Würde das Verhältnis der Nutzung zu Gunsten der Solarthermie verschoben könnte ein entsprechend größerer Anteil am Wärmebedarf gedeckt werden.

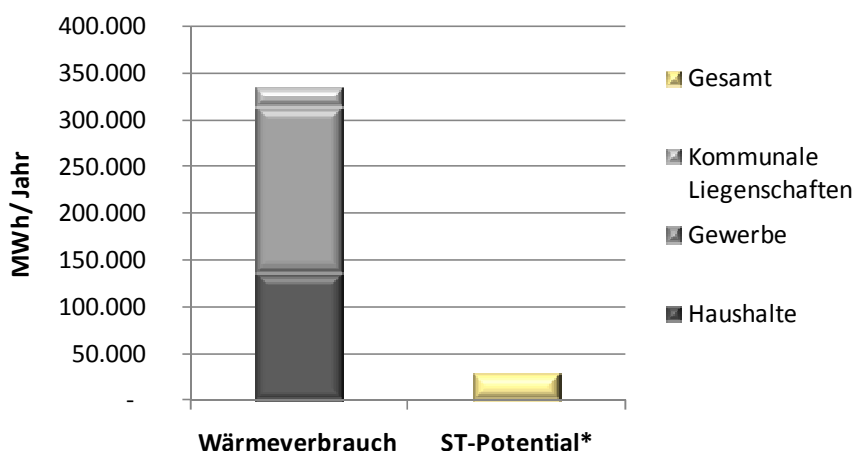


Abb. 23: Wärmeverbrauch und Solarthermie-Potential in Penzberg

Biomasse

Der Begriff Biomasse umfasst alle organischen Stoffe, die für die Energiegewinnung genutzt werden können. Diese können aus der Land-, der Forst- oder der Abfallwirtschaft (Gewerbe, Kommune, private Haushalte) stammen.

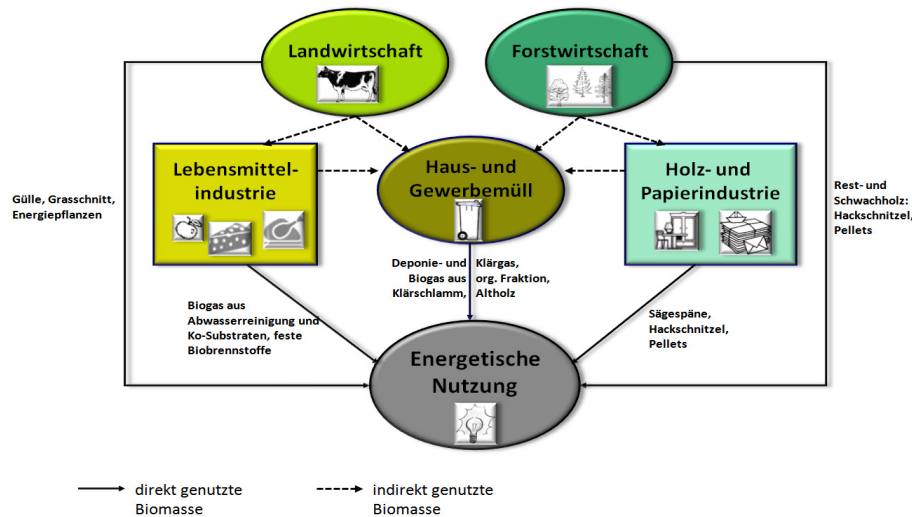


Abb. 24: Stoffströme zur energetischen Nutzung von Biomasse

Die besondere Stellung der Biomasse als Energieträger wird durch ihre vielseitigen Einsatzmöglichkeiten unterstrichen: Je nach Technik kann sie in Wärme, elektrischen Strom, als Erdgas ins Gas-Netz eingespeist oder in Kraftstoff umgewandelt werden. Sie kann zuverlässig sowohl die Grundlast des Energiebedarfs abdecken als auch bedarfsgerecht Mittel- oder Spitzenlasten übernehmen.

Biomasse-Ströme machen nur bedingt an Stadt- und Kreisgrenzen halt. Die Zu- und Abflüsse von Biomassen in bzw. aus der Stadt Penzberg werden hier nur insoweit berücksichtigt, als sie für eine Nutzung am Anlagenstandort auf dem Stadtgebiet Penzbergs von erheblicher Bedeutung sein können.

9 Landwirtschaftliche Biomasse

Die Landwirtschaft ist aus Sicht der Erneuerbaren Energien ein „Multitalent“. Sie erzeugt eine Vielzahl an Produkten, die sich energetisch nutzen lassen. Energiepflanzen werden auch oft nachwachsende Rohstoffe, kurz NaWaRo, genannt. Dabei handelt es sich um pflanzliche Biomasse, die als Haupt- oder Zwischenfrucht angebaut wird oder als Nebenprodukt anfällt. Bei der Tierhaltung fällt Dung als Mist, Jauche oder Gülle an (sog. „Wirtschaftsdünger“), die sich gut zur energetischen Verwertung eignen. Ihr Düngewert wird durch die Nutzung in Biogasanlagen noch verbessert, da der pflanzenwichtige Stickstoff schneller verfügbar ist und damit gezielter eingesetzt werden kann.

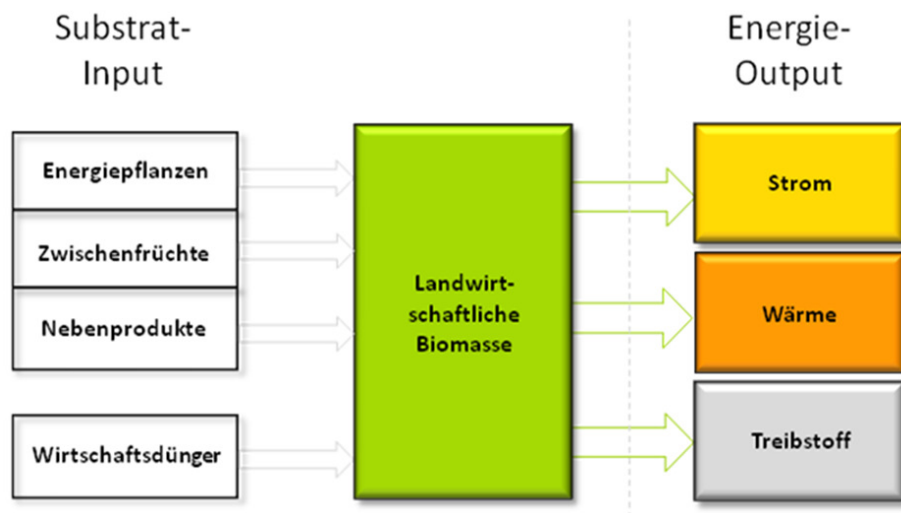


Abb. 25: Übersicht Substratinput und Energieoutput Landwirtschaft

Als Energieoutput können sowohl Strom, z.B. bei Vergärung in Biogasanlagen als auch Wärme, z.B. bei der Strohverbrennung, oder Treibstoff, z.B. Öle aus Raps gewonnen werden.

ANLAGEN-BESTAND

Biogas wird im Landkreis Weilheim-Schongau in größerer Menge nur in Altenstadt erzeugt. Die Anlage wird vorwiegend mit Schlacht- und Essensabfällen beschickt. Das erzeugte Biogas wird gereinigt und ins öffentliche Gasnetz eingespeist. Darüber hinaus gibt es einige sog. NaWaRo-Anlagen die auf Grundlage von Gülle bzw. Mist und anderen nachwachsenden Rohstoffen betrieben werden.

Auf dem Stadtgebiet Penzberg gibt es derzeit keine landwirtschaftliche Biogasanlage.

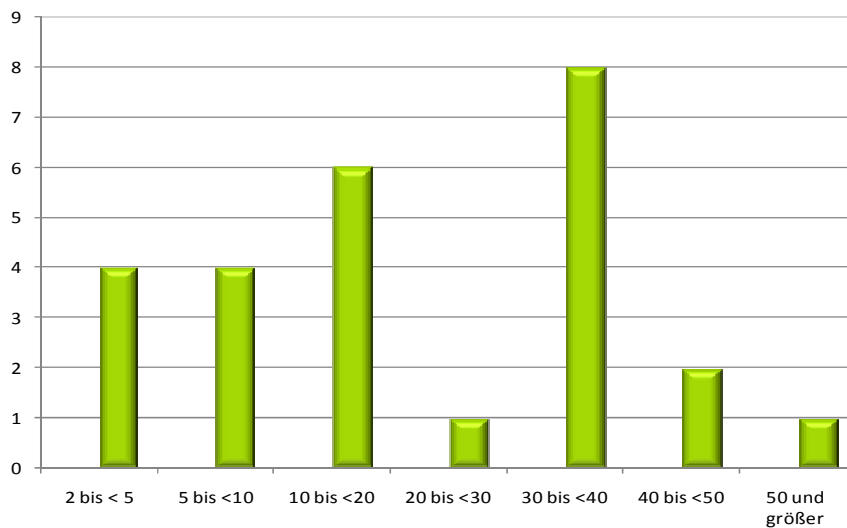
LANDWIRTSCHAFT IN PENZBERG

Auf dem Stadtgebiet Penzberg bewirtschaften 26 landwirtschaftliche Betriebe 5.770 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. 97 % davon werden als Dauergrünland genutzt, lediglich 3 % als Ackerland [10].

Insgesamt	Dauergrünland	Ackerland
Ha	ha	Ha
570	550	20
100%	97%	3%

Tab. 7: Landwirtschaftliche Nutzfläche in Penzberg [10]

Betrachtet man die Strukturen in der Landwirtschaft, stellt man fest, dass 88 % der landwirtschaftlichen Betriebe weniger als 40 ha bewirtschaften und nur ein Betrieb mehr als 50 ha. Somit kann die Landwirtschaft als eher klein strukturiert angesehen werden, wie in Bayern überhaupt.



Tab. 8: Größenklassenverteilung landwirtschaftlicher Betriebe in Penzberg [10]

Viehhaltung

Aufgrund der Lage der Stadt Penzberg im Grünlandgürtel überwiegt die Rinderhaltung alle anderen Arten der Viehhaltung. Insgesamt werden rund 885 Rinder gehalten, gefolgt von rund 70 Pferden als nächstgrößtem Tierbestand.

Tierart	Anzahl
Rinder	885
Pferde	70
Geflügel	160
Schweine	10

Tab. 10: Viehbestand [10]

Der Viehbestand summiert sich auf 780 Großvieheinheiten (GV = Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes). Mit 1,35 GV/ha liegt der Viehbesatz deutlich über dem bayerischen Durchschnitt von 0,94 GV/ha [14].

Für die Optionen einer energetischen Nutzung sind diese Angaben insofern von Bedeutung, als dass der Dung zur Vergärung in einer Biogasanlage und somit zur Energieproduktion genutzt werden kann. Konzentriert sich der Dunganfall auf wenige, und dabei größere Betriebe kann dieser in der Regel mit einem verminderten logistischen Aufwand und damit auch geringeren Kosten erfasst werden.

TECHNISCHE ENERGIEPOTENTIALE AUS DER LANDWIRTSCHAFT

Energiepotential aus Pflanzenbau

Da der Anteil des Ackerlandes in Penzberg mit 3 % sehr gering ist, wird davon ausgegangen, dass dieser nicht zur Energieproduktion genutzt wird. LBST geht in ihrer Studie für den Landkreis Weilheim-Schongau davon aus, dass 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche zum Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung steht. Dies sollte jedoch keine Ackerfläche,

sondern Grünlandfläche sein, die zur Produktion von Grassilage zum Einsatz in Biogasanlagen genutzt wird. Auf die Stadt Penzberg bezogen entspricht dies rund 60 ha. Nach dem Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) [15] kann für Grassilage aus Grünlandbewirtschaftung von einem mittleren Biogasertrag von 84 GJ pro ha und Jahr ausgegangen werden [1].

Das Biogas kann zur Produktion von Strom und Wärme verwendet oder aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist werden. Bei der Produktion von Strom und Wärme in einem Biomasseheizkraftwerk (BHKW) wird ein Teil der Wärme aus dem BHKW für die Beheizung des Fermenters eingesetzt. Darüber hinaus ist noch Strom für den Betrieb der Anlage erforderlich. Für die Berechnung des Potentials für Strom wurde ein elektrischer Wirkungsgrad von 33 % angenommen. Das Potential von Strom aus Biogas aus Energiepflanzen für die Stadt Penzberg liegt dann bei rund 1.080 MWh_{el} Strom und bei 1.080 MWh_{th} Wärme pro Jahr [1].

Energiepotential aus Tierdung

Zur Berechnung des Energiepotentials aus Tierdung muss man abschätzen, wie viel Dung von welcher Tierart in welcher Form anfällt und wie viel davon auch technisch handhabbar zur Verfügung steht.

Im Landkreiskonzept wurde nur der Dung der Rinder betrachtet. Eine Unterscheidung zwischen Mist (mit Strohanteil), Gülle und Jauche wurde nicht vorgenommen. Da der Dung, der während des Weidegangs anfällt, auf der Weide verbleibt und somit nicht für die Verwertung in einer Biogasanlage zur Verfügung steht, wurde versucht, diesen Anteil abzuschätzen. Hierzu wurde auf den Anteil des auf der Weide aufgenommenen Futteranteils Bezug genommen. Nach Angaben des AELF lag im Landkreis Weilheim-Schongau beim Milchvieh der Anteil der Weide an der Gesamtfuttermenge in 2004 bei 40 %. Bei anderen Rindern betrug der Anteil 100 % (Jungvieh) bzw. 90 % (Mutterkühe). Für die Ermittlung des Biogaspotentials wurde deshalb angenommen, dass 60 % des Dungs der Milchkühe für die Biogasproduktion zur Verfügung steht. Der Dung anderer Rinder und Tierarten wurde nicht berücksichtigt.

Aus einer Befragung von Landwirten (20 % Rücklaufquote) wurde errechnet, dass 84 % der Milchkühe in Betrieben mit Beständen stehen, die mehr als 20 Milchkühe halten. Hieraus errechnete sich ein Substratverfügbarkeitsfaktor von 50 % bei Milchkühen.

Das Energiepotential aus Biogas aus Tierdung für die Stadt Penzberg liegt bei rund 550 MWh_{el} Strom und bei 550 MWh_{th} Wärme pro Jahr [1].

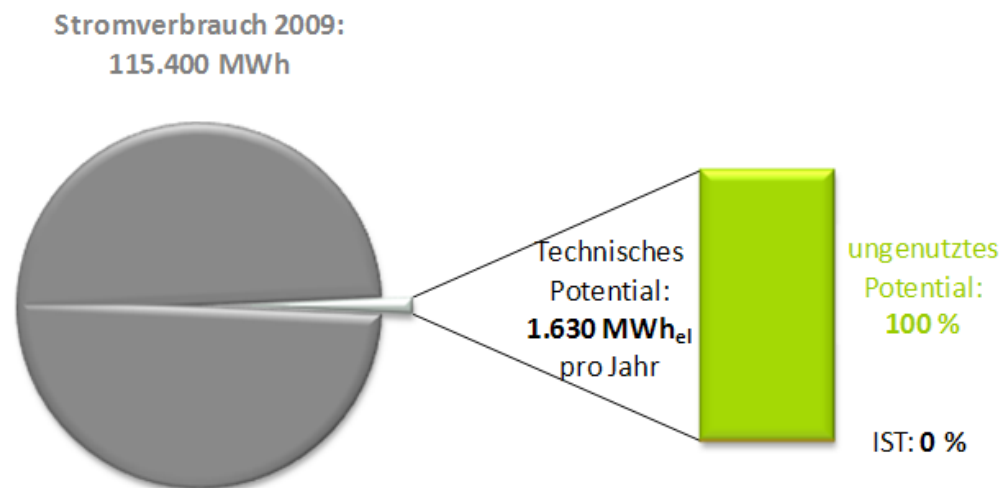


Abb. 26: Stromverbrauch und Strompotential aus dem Bereich Landwirtschaft in Penzberg [1]

Zusammengefasst liegt das Potential zur Stromerzeugung aus landwirtschaftlichen Stoffen aus der Stadt Penzberg bei rund 1.630 MWh_{el} Strom pro Jahr [1]. Dies entspricht rund 1,4 % des derzeitigen Stromverbrauchs der Stadt Penzberg. Da derzeit noch keine Biogasanlage in Betrieb ist, ist das Potential zu 100 % ungenutzt.

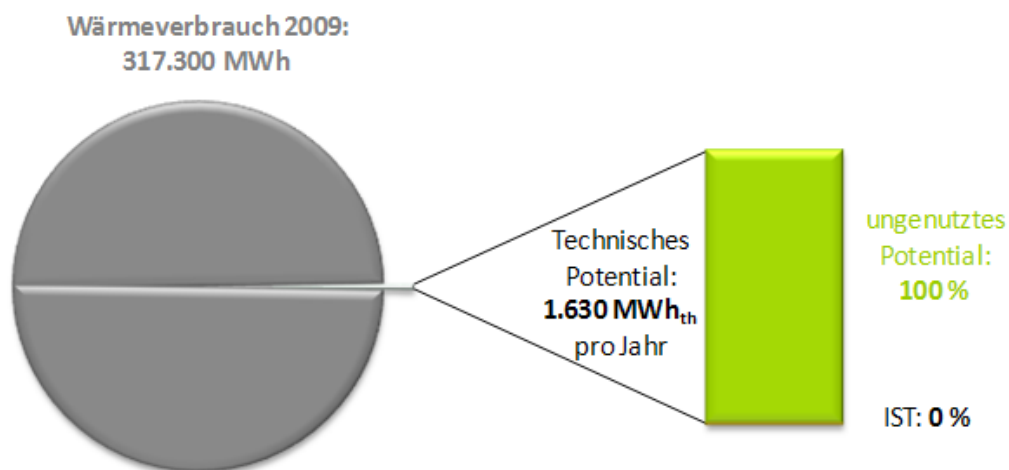


Abb. 27: Wärmeverbrauch und Wärmepotential aus dem Bereich Landwirtschaft in Penzberg [1]

Das Potential zur Wärmeerzeugung aus landwirtschaftlichen Stoffen aus der Stadt Penzberg beträgt rund 1.630 MWh_{th} Wärme pro Jahr. [1] Dies entspricht rund 0,1 % des derzeitigen Wärmeverbrauchs der Stadt Penzberg. Da derzeit noch keine Biogasanlage in Betrieb ist, ist das Potential noch zu 100 % ungenutzt.

10 Biogene Abfälle

BIOMÜLL

Die Entsorgung und Verwertung biogener Abfälle wird in der Regel nicht auf kommunaler, sondern auf Landkreisebene geregelt. Teile der biogenen Abfälle im Landkreis Weilheim-Schongau werden bereits energetisch genutzt. Der private Biomüll der Stadt Penzberg wird bereits komplett außerhalb des Stadtgebietes verwertet, so dass kein weiteres Potential zur Energieproduktion besteht. Wie hoch die derzeitige Energieproduktion aus dem Müll der Stadt Penzberg ist, wurde im Landkreiskonzept nicht berechnet und fließt deshalb nicht in die Berechnungen ein[1].

RESTSTOFFE AUS GEWERBEBETRIEBEN

Ein noch ungenutztes Potential besteht bei der Verwertung von Reststoffen großer Gewerbebetriebe. In Penzberg ist in diesem Bereich bereits eine Nutzung geplant. Die werksintern anfallenden Reststoffe der Fa. Roche sollen ab 2010 in einer Biogasanlage zu rund 6.000 MWh Strom und Wärme verwertet werden.

KLÄRGAS

In Kläranlagen fällt im Abwasserreinigungsprozess Schlamm an. Da Klärschlamm reich an organischer Substanz und damit an Energie ist, stellt seine energetische Nutzung eine sinnvolle Verwertung dar. Wird die Behandlung dieses Rohschlammes unter Ausschluss von Sauerstoff vorgenommen, entsteht in den Faulbehältern Klärgas. Es enthält als energetisch wichtigste Komponente Methan. Für die Energieerzeugung kann es in Blockheizkraftwerken (BHKW) eingesetzt werden. Aufgrund des hohen Methangehaltes ist Klärgas besonders klimaschädlich und sollte nicht in die Atmosphäre entlassen werden.

In der Kläranlage in Penzberg wird das anfallende Klärgas derzeit bereits genutzt und damit jährlich rund 480 MWh_{el} Strom produziert, die in das öffentliche Netz eingespeist werden. Die anfallende Wärme wird für die Heizungsanlage der Kläranlage verwendet. Teilweise, v.a. im Sommer, fallen Überschüsse an, die nicht verwendet werden. Im Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau [1] besteht insgesamt ein Potential von 1.130 MWh Strom und Wärme, das somit nur teilweise genutzt wird [1]. Energiepotential aus biogenen Abfällen.

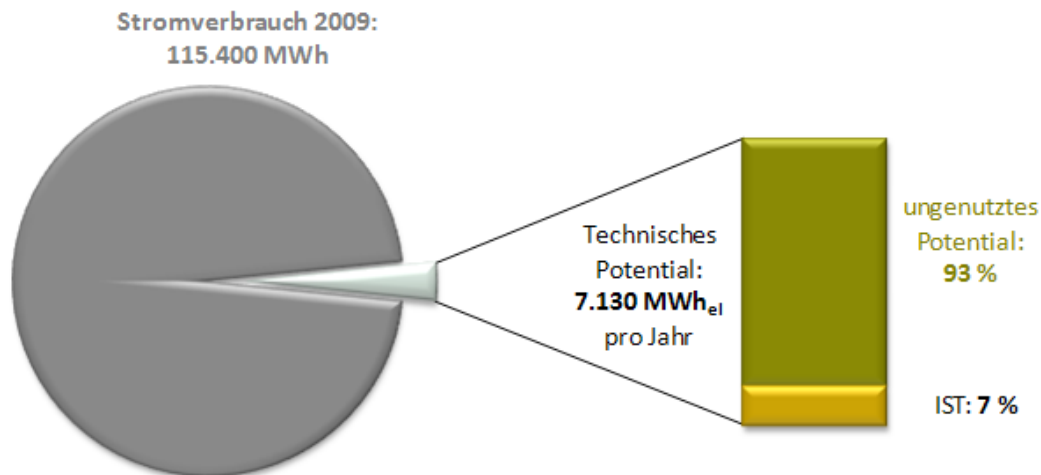


Abb. 28: Stromverbrauch und Strompotential aus dem Bereich biogene Abfälle in Penzberg [1]

Zusammengefasst liegt das Potential zur Stromerzeugung aus biogenen Abfällen aus der Stadt Penzberg bei rund 7.130 MWh_{el} Strom pro Jahr [1]. Dies entspricht rund 6,2 % des derzeitigen Stromverbrauchs der Stadt Penzberg. Durch die Nutzung des Klärgases in der Biogasanlage können derzeit 7 % des bestehenden Potentials genutzt werden. Das ungenutzte Potential von 93 % wird zukünftig durch die geplante Biogasanlage aus den Reststoffen der Fa. Roche zum Hauptteil ausgenutzt werden.

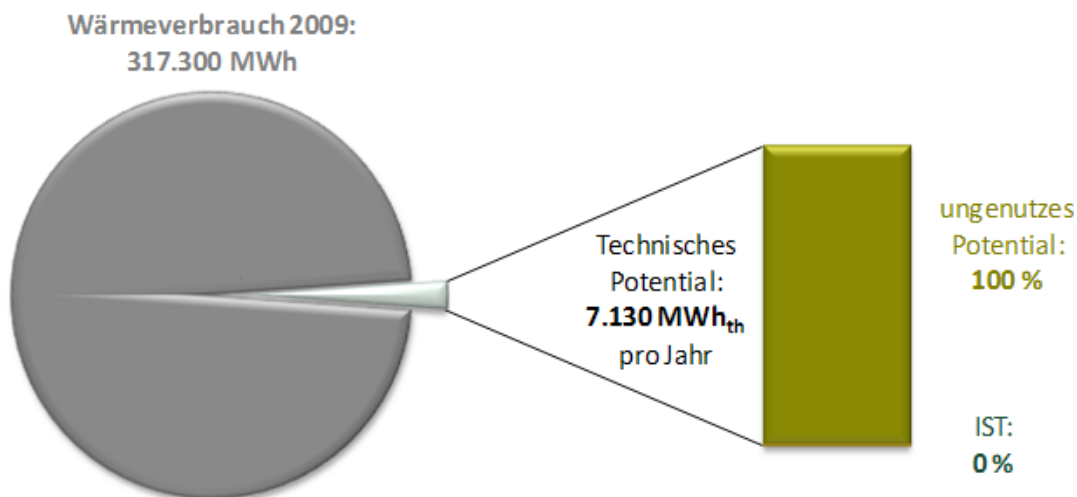


Abb. 29: Wärmeverbrauch und Wärmepotential aus dem Bereich biogene Abfälle in Penzberg [1]

Das Potential zur Wärmeerzeugung aus biogenen Abfällen der Stadt Penzberg beträgt rund 7.130 MWh_{th} Wärme pro Jahr [1]. Dies entspricht rund 0,4 % des derzeitigen Wärmeverbrauchs der Stadt Penzberg. Durch die geplante Biogasanlage der Fa. Roche wird dieses Potential zu einem Großteil genutzt werden.

11 Holz-Biomasse

Holz weist eine gute Transportfähigkeit auf und lässt sich zudem längerfristig lagern. Damit ist es als Energieträger räumlich und zeitlich sehr flexibel einsetzbar. Kommunen bietet sich die Chance, einen erheblichen Anteil an Energieholz selbst anzubauen und in der Wärmeengewinnung einzusetzen. Bei einer Beheizung von Gebäuden aus kommunaler Holzwirtschaft profitiert die Kommune von der Erschließung eines attraktiven Wertschöpfungspotentiales und trägt zudem aktiv zum Klimaschutz bei.

Die Nutzung des Energieholzes sollte nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit erfolgen. Dem Erhalt der Strukturvielfalt, der Schließung von Nährstoffkreisläufen und der Erhaltung bzw. Verbesserung der Biotopfunktion von Totholz müssen besondere Aufmerksamkeit zukommen. Holz eignet sich sehr gut für eine Kaskadennutzung: Nach dem Gebrauch wird Altholz (Abbruch- und altes Bauholz, Altmöbel, Verpackungsholz oder Masten) energetisch weiter verwertet.

Bisher wurden in Deutschland überwiegend Biomasseheizkraftwerke im Leistungsbereich von 10 bis 20 MW_{el} realisiert. In Penzberg wird gegenwärtig der Bau eines Biomasseheizkraftwerkes mit 5 MW diskutiert. Mit der geplanten Anlage lässt sich neben Elektrizität, Dampf und Heizwasser auch Prozess- und Klimakälte (über Absorptionskältemaschinen) gewinnen. Eine Herausforderung an die Anlage liegt in der effizienten und ganzjährigen Brennstofflogistik. Bei Kraftwerken dieser Größenordnung überschreitet der Einzugsbereich der Biomasseversorgung in der Regel die Landkreis-, in jedem Falle aber die Stadtgrenzen. Der Betrieb des Biomasseheizkraftwerkes übersteigt also bei weitem die – nachfolgend dargestellten – Holzpotentiale der Stadt Penzberg. In dieser Studie wird in Absprache mit der Stadt Penzberg der Bau eines Biomasseheizkraftwerkes (BMHKW) und damit die Strom- und Wärmeerzeugung aus Holz bilanziell nicht berücksichtigt.

ANLAGEN-BESTAND

Seit einigen Jahren wird die Anschaffung von Kleinfeuerungsanlagen mit Holzeinsatz vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Bafa) mit Unterbrechungen gefördert. Ende 2010 waren in der Stadt Penzberg Kleinfeuerungsanlagen für Pellets, Hackschnitzel und Scheitholz mit einer gesamten installierten thermischen Leistung von 1.210 Kilowatt installiert. Hierbei handelt es sich lediglich um die geförderten Anlagen. Darüber hinaus werden viele Kleinfeuerungsanlagen betrieben, die ohne Förderung aufgestellt wurden.

	Energieerzeugung [MWh/Jahr]	Holzbedarf [fm/Jahr]
Kleinfeuerungsanlagen mit Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel (Bafagefördert)	1.580	750
Weitere Öfen mit Holzbrennstoff – ohne Förderung	5.420	2.570
Gesamt	7.000	3.320

Tab. 11: Derzeitiger Holzbedarf zur Energiegewinnung in Penzberg

Der Holzbedarf für Energiegewinnung in der Stadt Penzberg beläuft sich gegenwärtig insgesamt auf rund 3.320 Festmeter. Diese Holzmenge liefert 7.000 MWh_{th} pro Jahr an Wärme.

TECHNISCHES ENERGIEPOTENTIAL

Das technische Potential für Energieholz wurde im Landkreiskonzept ermittelt [1]. Es wurde davon ausgegangen, dass der stofflichen Nutzung, z.B. als Industrieholz oder Bauholz, der Vorrang gegeben wird und das nicht stofflich genutzte Holz zur energetischen Nutzung zur Verfügung steht. Zusätzlich fallen in der Stadt Penzberg jedes Jahr Altholz (1.900 MWh) und industrielles Restholz (3.400 MWh) an. Letztere werden außerhalb der Stadt thermisch verwertet – was entsprechende Verbrennungs-einrichtungen voraussetzt – bzw. genutzt und werden daher nicht bilanziell berücksichtigt.

	Erntefestmeter fm/a	Wärmpotential [MWh _{th} /a]
Technisches Potential	5.800	13.400

Tab. 12: Technisches Potential an Energieholz in Penzberg

In der Stadt Penzberg wird Holz bereits in vielen Haushalten zur Wärmeversorgung genutzt. Das Restpotential ergibt sich aus der Differenz des technischen Potentials und der bereits derzeit energetisch genutzten Menge an Energieholz.



Abb. 31: Technisches Potential des Energieholzes in Penzberg

Der Holzhandel macht nicht an Stadt-Kreis-Grenzen halt. Vielmehr wird Brennholz stark auf regionaler Ebene gehandelt und Städte decken ihre Nachfrage durch den Handel mit dem Umland. Dieser Sachverhalt wird hier berücksichtigt, indem als Holzpotential das Potential auf Kreisebene auf die Einwohner der Stadt Penzberg umgelegt.

Das Restpotential der Stadt Penzberg wird aus dem Landkreispotential errechnet. Über das Verhältnis der Einwohnerzahlen von Stadt und Landkreis wird es auf die Stadt Penzberg umgelegt. Das Energieholz des Landkreises Weilheim-Schongau kann rund 52.000 MWh_{th} Wärme pro Jahr liefern. Davon kann die Stadt Penzberg jährlich rund 6.400 MWh_{th} nutzen. Mit diesem Potential wird nachfolgend gerechnet.

	Wärmepotential [MWh _{th} /a]
Technisches Potential	13.400
Derzeitige Nutzung	7.000
Restpotential	6.400

Tab. 13: Energetisches Restpotential der Holz-Biomasse bei einer thermischen Nutzung

Umgerechnet in Heizöl entspricht dies einer Menge von ca. 1,4 Millionen Liter pro Jahr. Die thermische Energiemenge reicht aus, um in der Stadt Penzberg rund 600 Haushalte (180 kWh/m² bei 120 m² Wohnfläche) umweltfreundlich mit Wärmeenergie aus regionalen erneuerbaren Energieträgern zu versorgen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Holz-Biomasse der Stadt Penzberg ein erhebliches energetisches Potential bietet. Ohne Beeinträchtigung des Naturhaushaltes könnten zusätzlich 6.400 MWh_{th} Wärme aus Waldenergieholz zur Versorgung der Stadt gewonnen werden. Dies verdeutlicht auch die Gegenüberstellung von technischem Potential und der aktuellen Nutzung.

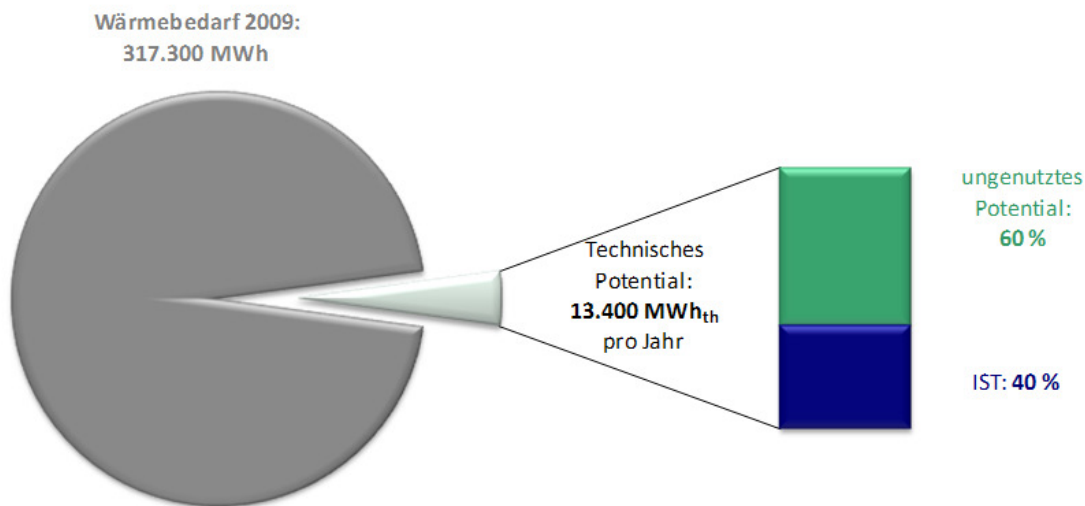


Abb. 32: Technisches Wärmepotential aus Holz-Biomasse in Penzberg

12 Geothermie

TIEFENGEOthermie

Penzberg liegt geologisch im Bereich des Süddeutschen Molassebeckens und damit grundsätzlich im für Tiefengeothermie geeigneten Gebiet. Jedoch hat eine im Jahr 2009 durchgeführte 2D-seismische Untersuchung ergeben, dass weitere Untersuchungen für verlässliche Aussagen über die Erfolgsträchtigkeit erforderlich sind. Wegen der damit verbundenen hohen Kosten ruht das Projekt derzeit [1].

OBERFLÄCHENNAHE GEOthermie

Die seit den 90er Jahren totgesagte Technik der Wärmepumpen erlebt seit ca. 5 Jahren eine Renaissance mit stetig steigenden Absatzzahlen. Gründe hierfür sind der Preisverfall der Anlagen bei gleichzeitig ausgereifter und zuverlässiger Technik, bessere Niedertemperatur-Wärmeverteilungssysteme, was eine wichtige Voraussetzung für eine effektive Nutzung ist, vor allem aber die stetig ansteigenden Öl- und Gaspreise. Da Wärmepumpen meist elektrisch angetrieben sind, machen sich deren Besitzer unabhängig von der Verfügbarkeit und der Preisentwicklung auf dem Öl- und Gasmarkt [16; 17].

Wärmepumpen machen sich die natürlich vorhandene Wärme in der Luft, dem Erdreich, dem Grundwasser oder dem Abwasser zunutze und verwenden diese zum Heizen von Wohnfläche oder Brauchwasser, nutzen also somit eine Erneuerbare Energiequelle.

Ökologisch betrachtet ergibt sich für Wärmepumpen ein differenziertes Bild. Wie erwähnt werden die allermeisten Wärmepumpen elektrisch angetrieben. Die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ) gibt für ein Wärmepumpensystem das Verhältnis von eingesetzter elektrischer Energie zu erzeugter Wärmeenergie wieder, so bedeutet beispielsweise eine JAZ von 3, dass 1 kWh elektrische Energie 3 kWh Heizenergie zu Verfügung stellt. Betrachtet

man nun allerdings den Primärenergieeinsatz, so muss man feststellen, dass in diesem Fall keine Ersparnis eintritt. Für 1 kWh elektrischen Strom werden ca. 3 kWh Primärenergie benötigt. Grund hierfür ist die ineffiziente Stromerzeugung in thermischen Großkraftwerken, die üblichen Leitungsverluste sowie den (derzeit) verhältnismäßig geringen Anteil der erneuerbaren Energien am deutschen Strommix.

Zwar haben elektrische Wärmepumpen bei einer für sie typischen JAZ von 3,0 gegenüber modernen Gasbrennwertkessel einen um ca. 35 % geringeren CO₂-Ausstoß, jedoch weicht die vom Hersteller versprochene JAZ in der Praxis oft in erheblichem Maße von der tatsächliche JAZ ab. Gründe hierfür sind eine schlechte Installation, falsche Auslegung und Bedienung der Anlage sowie mangelnde Wartung [18].

Gerade Luftwärmepumpen, die momentan die höchsten Zuwachsraten aufweisen, haben in der Praxis oft schlechte JAZ, die deren Einsatz nicht empfehlenswert erscheinen lassen [18].

Empfehlenswert sind daher nur Erd- und Wasserwärmepumpen mit einer tatsächlichen JAZ von mindestens 4 und einer Vorlauftemperatur geringer als 35°C. Zudem müssen diese Wärmepumpen mit dem klimafreundlichen Kältemittel Iso-Propan oder CO₂ betrieben werden, der überwiegende Teil der Wärmepumpen auf dem Markt wird jedoch mit (H)-FKW Kältemitteln betrieben, die ein GWP (Global Warming Potential) von 1500-3000 haben, was bedeutet, dass sie den Treibhauseffekt 1500-3000 mal stärker beeinflussen als CO₂, wenn diese Kältemittel entweichen [19].

Eine Betrachtung des Wärmepumpen-Potentials unter so differenzierten Gesichtspunkten konnte im Rahmen des Energie- und Klimaschutzkonzepts für die Stadt Penzberg nicht durchgeführt werden.

13 Wasser

ANLAGEN-BESTAND

Seit 1922 existiert bei Schönmühl ein Wasserkraftwerk. Dieses wird von einem Durchstichkanal der Loisach gespeist und derzeit von der E.ON Wasserkraft GmbH betrieben. Das Kraftwerk besitzt einen Ausbaudurchfluss von 65 m³/s und eine Fallhöhe von 9,5 Metern, wodurch sich eine Nennleistung von 4,9 MW ergibt. Durch die Kaplan-Turbine werden insgesamt 25,7 GWh Strom pro Jahr erzeugt.

TECHNISCHES ENERGIEPOTENTIAL

In der Umgebung von Penzberg bietet nur die Loisach ausreichende Abflussmengen für eine nennenswerte Energieerzeugung. In kleineren Gewässern können zwar durchaus lokal noch Potentiale für Kleinstkraftwerke vorhanden sein. Diese sind aber für die Gesamtenergiebilanz der Stadt Penzberg kaum relevant.

Bis auf den Durchstich bei Schönmühl, an dem sich das bestehende Wasserkraftwerk befindet, und einer kleinen Flussinsel im Norden verläuft die Loisach auf Gebiet des Landkreises Bad Tölz-Wolfratshausen und stellt somit kein Potential dar, auf das die Stadt Penzberg direkt zugreifen könnte. Zudem ist in diesem Flussabschnitt durch die bestehende

Nutzung durch das Wasserkraftwerk und die geringe Fallhöhe wenig weiteres Potential zu erwarten. Am bestehenden Kraftwerk Schönmühl wurde die verarbeitete Wassermenge in den 80er Jahren bereits erhöht. Der Gesamtwirkungsgrad der Anlage liegt zudem laut EON bereits über 90 Prozent und es gibt keine Bestrebungen für weitere Leistungssteigerungen. Im Weiteren wird also davon ausgegangen, dass im Bereich Wasserkraft kein Potential besteht.

Nach Auskunft der Unteren Naturschutzbehörde in Bad Tölz, in deren Zuständigkeitsbereich die Loisach in diesem Abschnitt liegt, gilt die gesamte Loisach zusätzlich als geschütztes FFH-Gebiet. Dadurch darf eine weitere energetische Nutzung keinerlei Verschlechterung des Naturhaushaltes verursachen, was in Praxis kaum oder nur unter sehr hohen Kosten möglich ist.

Auf Grund der oben genannten Gründe beschränkt sich somit das verfügbare Wasserkraftpotential der Stadt Penzberg auf die bestehende Nutzung.

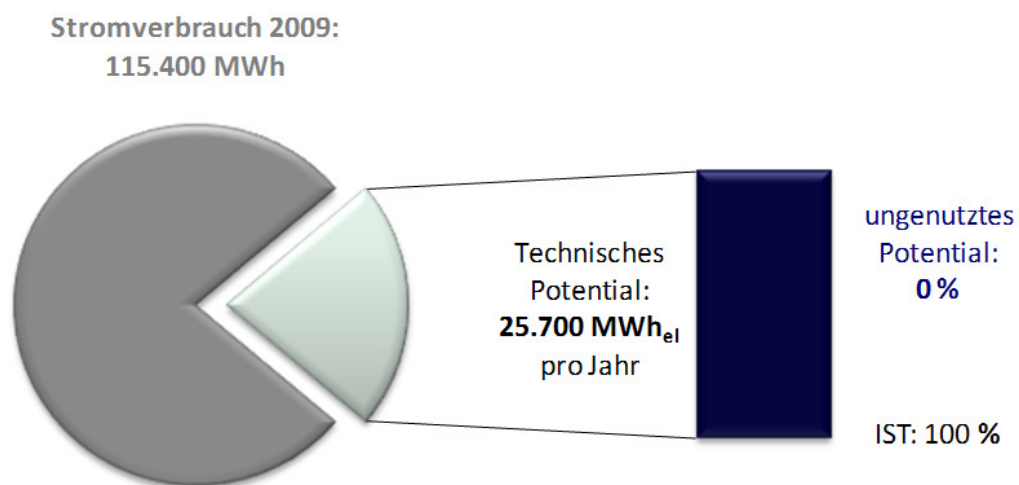


Abb. 33: Technisches Wasserkraftpotential in Penzberg

14 Wind

Windenergie-Anlagen haben ein großes CO₂-Reduktionspotential, eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch und lassen über dem Gesamtzeitraum verhältnismäßig hohe Gewerbesteuererinnahmen erwarten. Deshalb stellen Windenergie-Anlagen aus Sicht einer Kommune einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele sowie für eine Umstrukturierung der Energieversorgung dar.

ANLAGEN-BESTAND

Derzeit gibt es keine Windkraftanlagen in Penzberg.

TECHNISCHES ENERGIEPOTENTIAL

Die Windverhältnisse und somit das Ertragspotential aus Windenergie für das Stadtgebiet Penzberg sind unklar. Das Konzept des Landkreis Weilheim-Schongau gibt dazu naturgemäß nur Aussagen für den Gesamt-Landkreis wieder. Der Bayerische Windatlas deutet ein gewisses Potential an. Allerdings ist das Interpolationsraster des Bayerischen Windatlas zu grob als dass die lokalen Strukturen ausreichend abgebildet werden. Daher kann dieser für die Betrachtung nur sehr bedingt als Grundlage genommen werden.

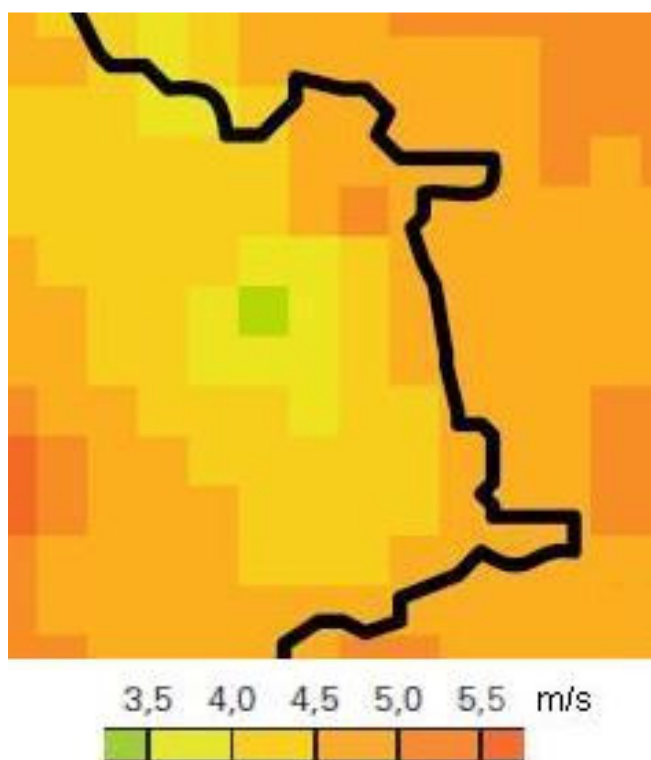


Abb. 34: Mittlere Windgeschwindigkeiten in 140 m Höhe für Penzberg (Bayer. Windatlas)

Um ein klares Bild von den Windverhältnissen zu erhalten, sollte eine gesonderte, für Penzberg spezifische Ertragsabschätzung durchgeführt werden. Diese zeigt zum einen geeignete Standorte auf sowie die dort zu erwartenden Energieerträge und gibt Empfehlungen zum weiteren Vorgehen. Sie dient somit als Entscheidungsgrundlage zur Ausweisung von Vorrangflächen für Windenergie.

Insgesamt ist auf dem Stadtgebiet durchaus Potential für eine Windenergie-Anlage zu erwarten. Ohne genauere Betrachtung der Windverhältnisse kann darüber aber keine konkretere Aussage getroffen werden.

Für die Potentialberechnung im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes wurde als Potential die Realisierung einer Windenergie-Anlage mit 3 MW Leistung und einem leicht unterdurchschnittlichen Ertrag angenommen. Damit könnten jedes Jahr rund 5.500 MWh klimafreundlicher Strom erzeugt werden.

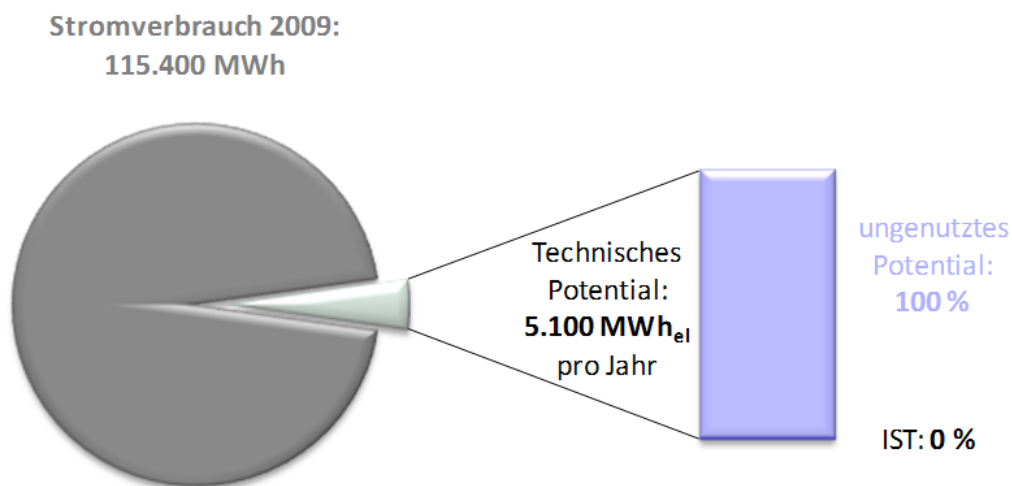


Abb. 35: Windenergiepotential der Stadt Penzberg

Die Akzeptanz von Windenergie-Anlagen bei der Bevölkerung ist noch ungeklärt. Gegebenenfalls sollten hier frühzeitig entsprechende Maßnahmen zur Information und zur Bewusstseinsbildung gerade bei Entscheidern und möglichen Betroffenen durchgeführt werden.

15 Energiepotentiale Übersicht

Mit dem Eintritt in die Energiewende Oberland hat sich die Stadt Penzberg die Energieautarkie bis zum Jahr 2035 zu Ziel gesetzt. Untenstehende Abbildungen geben einen Überblick über die Potentiale an Energieeinsparung und Erneuerbaren Energien und zeigen somit die Chancen der Zielerreichung auf. An dieser Stelle werden nur die Strom- und Wärmepotentiale behandelt, die Berechnung der Minderungspotentiale im Verkehrsbereich war aufgrund unzureichender Datengrundlage nicht möglich. Diese werden nachfolgend in der Einheit CO₂ betrachtet (s. Kapitel „CO₂-Minderungspotentiale“).

Es ist zu beachten, dass hier technische Potentiale verwendet wurden, d.h. wirtschaftliche und soziale Faktoren, die zur Ausschöpfung dieser Potentiale nötig sind wurden nicht beachtet. Desweiteren sind keine Prognosen bzgl. wirtschaftlicher, gesellschaftlicher oder technischer Entwicklungen hinterlegt. Wahrscheinlich ist, dass durch technische Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien in Zukunft größere Potentiale erschlossen werden können.

Im **Strombereich** wird eine Einsparung von 6 % angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass die Energieeinsparpotentiale der Firma Roche Diagnostics nahezu ausgeschöpft sind und der Stromverbrauch der Privathaushalte, der restlichen Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung insgesamt um 20 % reduziert werden kann. Hinter dieser Zahl stehen zum einen effizientere Geräte und Prozesse, zum anderen Energieeinsparungen durch direkte Vermeidung, z.B. durch Licht-Ausschalten oder durch das Abschalten von Elektrogeräten statt sie im Stand-By-Betrieb zu halten [9].

65 % des derzeitigen Stromverbrauchs könnten durch Erneuerbare Energien aus der Region gedeckt werden. Das größte Potential bietet hier die Photovoltaik, von dem derzeit erst 3 % genutzt werden. An zweiter Stelle steht die Wasserkraft, bei der das Potential in Penzberg schon voll ausgeschöpft ist. Bei der Biomassenutzung besteht sowohl im landwirtschaftlichen Bereich als auch bei der Vergärung von Abfallstoffe noch Potential. Die Potentiale der Windenergie können im Rahmen dieser Studie nicht definitiv abgeschätzt werden. Die bisher bekannten Daten deuten jedoch darauf hin, dass in Penzberg Potential zur wirtschaftlichen Windkraft-Erzeugung besteht. Hier wird vom Bau einer 3 MW Windkraftanlage ausgegangen. Bei Ausschöpfung aller Potentiale könnte Penzberg dann 69 % des Stromverbrauchs im Jahre 2035 selbst aus Erneuerbaren Energien decken. Das Ziel der Energieautarkie wäre demnach nur bilanziell möglich, d.h. z.B. durch Investitionen in Erneuerbare Energien-Projekte außerhalb der Stadtgrenze.

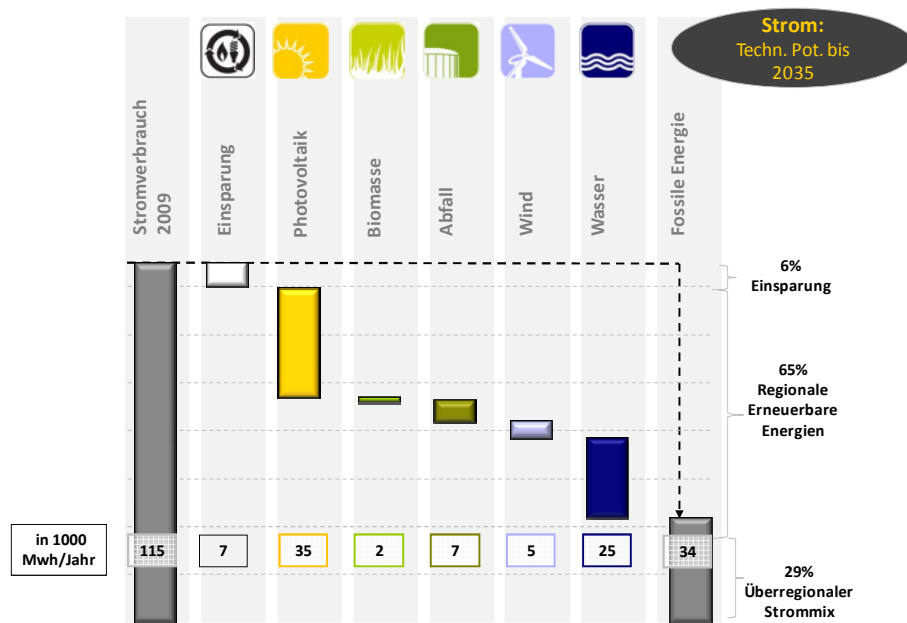


Abb. 36: Potentiale der Einsparung und Erneuerbaren Energien im Strombereich bis 2035

Im Bereich Wärme gestaltet sich die Erreichung der Energieautarkie schwieriger als im Strombereich. Bis 2035 sind Energieeinsparungen von 40 % möglich, dies entspricht einer 60 % Reduktion des Bedarfs ohne Roche Diagnostics, was ein ambitioniertes Vorgehen im Bereich Sanierung voraussetzt. 16 % des derzeitigen Wärmebedarfs könnten aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Zu beachten ist hierbei, dass die für eine solare Nutzung geeigneten Dächer in einem Verhältnis von 80:20 zwischen der Nutzung durch Photovoltaik und der durch Solarthermie aufgeteilt wurden. Würde man die Aufteilung zu Gunsten der Solarthermie verschieben, so bestünde ein größeres Potential bei der Erzeugung solarer Wärme, unabhängig von möglichen technischen Neuerungen. Bei Ausschöpfung der Potentiale könnte die Stadt Penzberg im Jahr 2035 26 % der Wärmebedarfe durch regional erzeugte Erneuerbare Energien decken, die Energieautarkie also nicht erreichen.

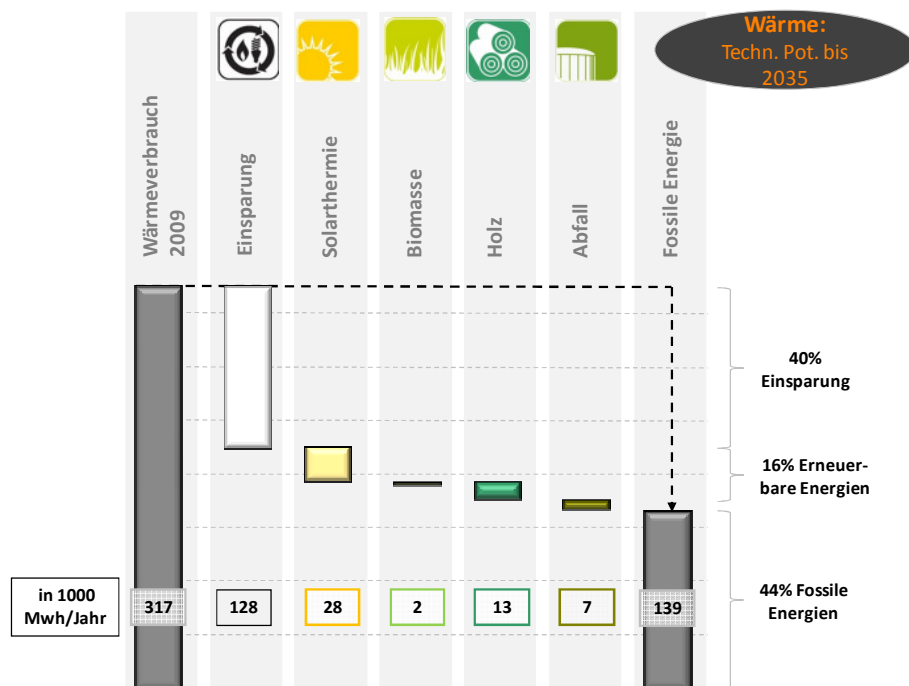


Abb. 37: Potentiale der Einsparung und Erneuerbaren Energien im Wärmebereich bis 2035

Es ist anzumerken, dass es dennoch Möglichkeiten zur Erreichung der Energieautarkie gibt. Da es für Städte ohne größere land- und forstwirtschaftliche Flächen im Allgemeinen weniger Potential für Erneuerbare Energien gibt als auf dem Land, würden sich durch die Ausweitung der Betrachtungsebene auf den Landkreis weitere Potentiale ergeben. Außerdem könnte die Stadt Penzberg auch außerhalb des Stadtgebiets Energieanlagen betreiben oder sich finanziell an Erneuerbare-Energien-Anlagen beteiligen. Diese Vorgehensweise wird auch von der Energiewende Oberland anerkannt.

Zu beachten ist überdies, dass die Energieverbräuche in Penzberg durch das Vorhandensein eines Großverbrauchers - der Firma Roche Diagnostics - außergewöhnlich hoch sind. Um die Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen zu gewährleisten werden im folgenden Kapitel die Energieverbräuche und -potentiale ohne die der Firma Roche Diagnostics dargestellt.

Ohne Roche Diagnostics

Ein Großteil der Energieverbräuche der Stadt Penzberg, 68 % des Stromverbrauchs und 33 % des Wärmebedarfs werden durch die Firma Roche Diagnostics verursacht. Das Erreichen der Energieautarkie ist folglich nur in weiterhin enger Zusammenarbeit mit Roche Diagnostics erreichbar.

Eine weitere, in Fachkreise anerkannte Methode wäre die Firma rechnerisch aus der Energiebilanz „auszuklammern“. Um einen Eindruck zu bekommen, wo bei diesem Vorgehen die Potentiale der Stadt zur Erreichung der Energieautarkie liegen, wird in folgenden Grafiken die Bilanz der Energieautarkie ohne die Verbräuche und Potentiale der Firma Roche Diagnostics dargestellt.

Hier ergibt sich ein Einsparpotential von 20 %, 185 % des derzeitigen Stromverbrauchs könnten durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Es wäre somit ein Überschuss von

31.500 MWh pro Jahr vorhanden. Bezogen auf die prognostizierten Stromverbräuche in 2035 könnten dann 227 % des Stromverbrauchs aus regionalen erneuerbaren Quellen gedeckt werden.



Abb. 38: Potentiale der Einsparung und Erneuerbaren Energien im Strombereich bis 2035, ohne Roche Diagnostics

Im Bereich Wärme steigt das Einsparpotential von 40 auf 60 %. Auch der Anteil Erneuerbarer Energieträger kann auf 21 %, gemessen am Wärmeverbrauch von 2009, gesteigert werden. Der Anteil fossiler Energieträger liegt bei 19 %. Bezogen auf die prognostizierten Energieverbräuche von 2035 könnten dann 52 % des Wärmeverbrauchs durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

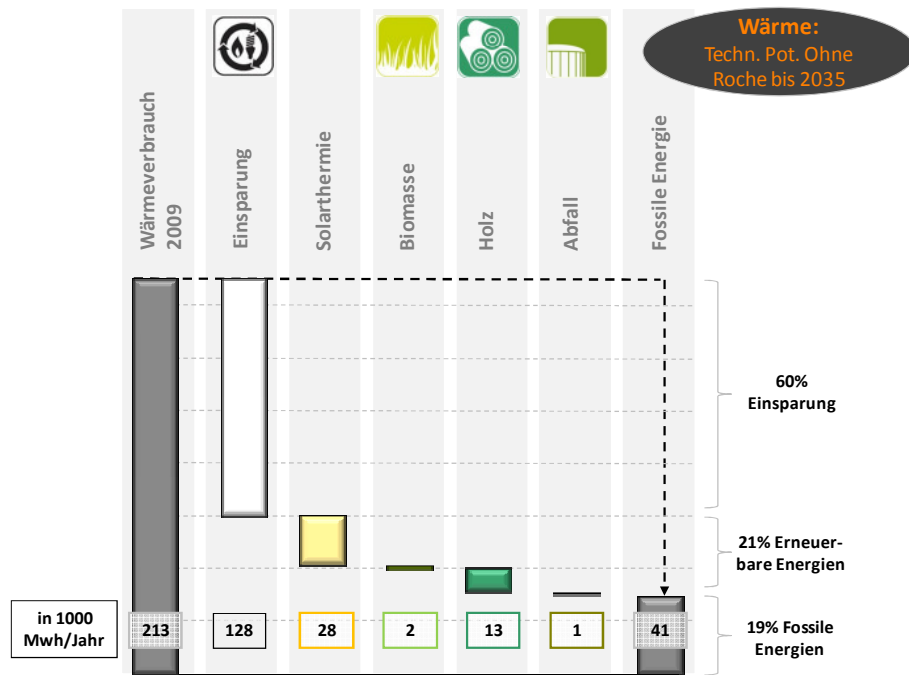


Abb. 39: Potentiale der Einsparung und Erneuerbaren Energien im Wärmebereich bis 2035

CO₂-Bilanz

16 Methodik

Wie wurde bilanziert?

Bei der Bilanzierung der CO₂-Emissionen wurden folgende Festlegungen getroffen:

- (1) **Primärenergiebilanz:** Für die Stadt Penzberg wird eine Primärenergiebilanz berechnet. Im Gegensatz zur Endenergiebilanz werden bei der Primärenergiebilanz die für die Erzeugung und die Verteilung der Endenergie benötigten fossilen Energieaufwendungen und die in der Vorkette entstehenden Emissionen mitberücksichtigt. Die lokalen und die bilanzierten Emissionen sind aus diesem Grund nicht gleich hoch. Die Primärenergiebilanz ist „verursachergerecht“.
- (2) **Verursacherprinzip:** Die vorliegende CO₂-Bilanz wurde im Bereich Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft sowie im Bereich Landnutzung nach dem Territorialprinzip bilanziert, d.h. es wurden die Emissionen kalkuliert, die auf dem Stadtgebiet anfallen. Die Methodik zur Bilanzierung des Verkehrs ist in Kapitel 6 „Verkehr“ beschrieben.
- (3) **Bilanzierungszeitraum:** Die dargestellte Bilanz beziehen sich äquivalent zur Energiebilanz auf das Jahr 2009. Aufgrund mangelnder Datengrundlage werden auch die CO₂-Minderungspotentiale am Jahr 2009 gemessen, da von einer nur unwesentlichen Änderung der CO₂-Emissionen zwischen dem Referenzjahr 1990 und dem Jahr 2009 ausgegangen werden kann [1].
- (4) **Berücksichtigte Bereiche:** In dieser Studie werden die Emissionen der Bereiche Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft, der Verkehr und die Emissionen der Landwirtschaft betrachtet.
- (5) **Bilanzierungsgröße:** Die Bilanzierungsgröße dieser Studie ist CO₂. Methan und Lachgasemissionen der Landwirtschaft werden in CO₂-Emissionen umgerechnet.
- (6) **Unberücksichtigte Sektoren:** Nicht beachtet wird der Sektor „Konsum“.
- (7) **Darstellung:** Die Ergebnisse werden aufgeschlüsselt nach Energieträgern und Bereichen (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und öffentliche Verwaltung).

Diese Festlegungen erlauben eine sehr differenzierte Betrachtung der Emissionen der Stadt Penzberg, sie bilden die Grundlage zur Wahl adäquater Strategien und Maßnahmen und erlauben ein Controlling. Hierfür ist eine Fortschreibung der Bilanz alle zwei bis vier Jahre erforderlich.

17 Gesamtbilanz

BILANZ NACH BEREICHEN

In der Stadt Penzberg werden im Jahr 2009 155.900 Tonnen emittiert. Der Großteil der CO₂-Emissionen, 70.300 Tonnen, wird durch die Wirtschaftsbetriebe Penzbergs ausgestoßen, v.a. durch den Pharmabetrieb Roche Diagnostics. An zweiter Stelle stehen die privaten Haushalte mit 45.400 Tonnen CO₂. Durch den Verkehr werden im Jahr 2009 30.800 Tonnen CO₂ emittiert. Die Emissionen der kommunalen Verwaltung Penzbergs liegen bei 6.900 Tonnen und machten damit 4 % aus. Die Landwirtschaft emittiert 2.500 Tonnen Treibhausgase. Pro Kopf liegen die gesamten CO₂-Emissionen bei 10 Tonnen pro Jahr, dies liegt leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt, der 2009 9,8 Tonnen betrug.

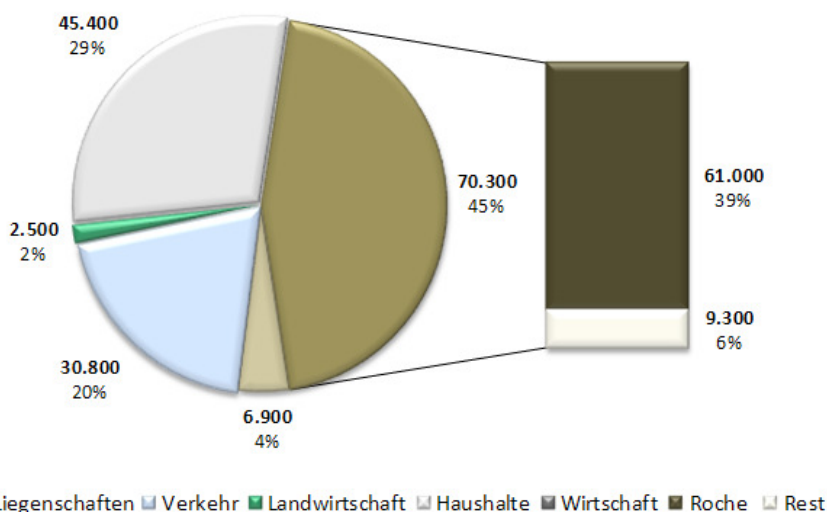


Abb. 40: CO₂-Emissionen in Penzberg nach Bereichen [t/a]

Bereich	Emissionen [t CO ₂ /a]	Emissionen [t CO ₂ /EW/a]
Kommunale Verwaltung	6.900	0,43
Verkehr	30.800	1,90
Landwirtschaft	2.500	0,15
Haushalte	45.400	2,81
Wirtschaft	70.300	4,35
Summe	155.900	9,64

Tab. 13: CO₂-Emissionen in Penzberg , nach Bereichen (absolut und pro Einwohner)

Die Vergleichswerte in untenstehender Infobox dienen dazu ein Gefühl für die Größenordnungen im Bereich CO₂ zu vermitteln.

Infobox: Größenordnungen CO₂-Emissionen

- Der deutsche Strommix emittiert 600 Gramm pro kWh Strom, Ökostrom nur 40 Gramm
- Durch den Betrieb eines Kühlschranks werden 200 Kilogramm pro Jahr ausgestoßen
- Ein Waschgang bei 60°C oder einem Spülgang mit einer Geschirrspülmaschine emittiert 500 bis 900 Gramm, ein Kondenstrockner 2 Kilogramm pro Trocknung
- Emissionen um 1,5 Liter Wasser mit einem Wasserkocher zu kochen: 100 Gramm
- Für den Betrieb eines Notebooks werden mindestens 11 Gramm pro Stunde, für einen PC 16 Gramm und für einen Monitor ebenfalls 16 Gramm emittiert
- Der Ausstoß eines Mittelklassewagens beträgt 250 Gramm pro km, der eines Linienbusses pro Person nur 19 Gramm pro km
- Fährt man mit dem ICE von München nach Hamburg und zurück schlägt dies mit 68 Kilogramm zu Buche, per Flugzeug mit 340 Kilogramm.
- Die Jahresemissionen eines Deutschen betragen im Durchschnitt 11 Tonnen pro Jahr (inklusive Konsum), die eines indischen Menschen 0,9 Tonnen.
- Die klimaverträglichen Emissionen pro Person betragen 2 Tonnen pro Jahr.

Quelle: CO₂-Zähler, Pendos Verlag 2009 und Atmosfair

Abb.41: Infobox: Größenordnungen CO₂-Emissionen

BILANZ NACH ENERGIETRÄGERN

Untenstehende Abbildung stellt die CO₂-Emissionen in Penzberg aufgeschlüsselt nach Energieträgern dar. Emissionen aus dem Verkehr wurden an dieser Stelle nicht berücksichtigt und werden gesondert betrachtet.

Der größte Teil der CO₂-Emissionen ist auf den Energieträger Erdgas zurückzuführen. Es werden 48.220 Tonnen CO₂ emittiert. Den zweitgrößten Posten nimmt der Stromverbrauch ein, der Emissionen in der Höhe von 42.660 Tonnen verursacht. Die Emissionen durch Erdöl belaufen sich auf 31.280 Tonnen. Durch erneuerbare Wärmeenergieträger werden lediglich Emissionen in der Höhe von 450 Tonnen verursacht. Dies entspricht weniger als 1%. Innerhalb der erneuerbaren Energieträger entstehen durch Wärmepumpen mit 303 Tonnen CO₂ die meisten Emissionen.

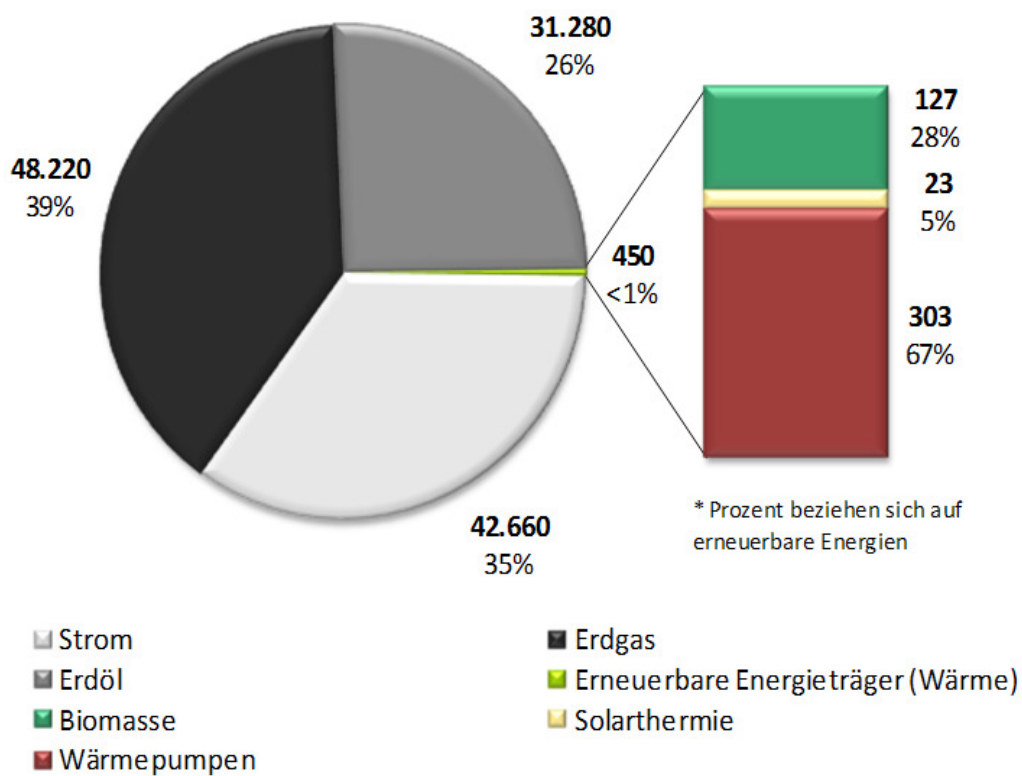


Abb. 42: CO₂-Emissionen in Penzberg nach Energieträgern [t/a]

18 Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft

Im diesem Kapitel werden die Emissionen, die in Penzberg durch den Verbrauch von Strom und Wärme entstehen bilanziert. Betrachtet sind hier die Emissionen durch Energieverbräuche von Gebäuden, Infrastruktur und wirtschaftlichen Prozessen. Die Emissionen des Verkehrs und der Landwirtschaft werden nachfolgend betrachtet.

GESAMT

Der Bereich Gebäude, Infrastruktur und Wirtschaft macht mit 122.600 Tonnen CO₂-Ausstoß knapp 80 % der gesamten Emissionen aus. Mit 70.300 Tonnen bzw. 37 % verursacht die Wirtschaft den größten Posten der Emissionen. Die privaten Haushalte Penzbergs produzieren 37 %, die kommunalen Liegenschaften 6 % der Emissionen dieses Bereichs.

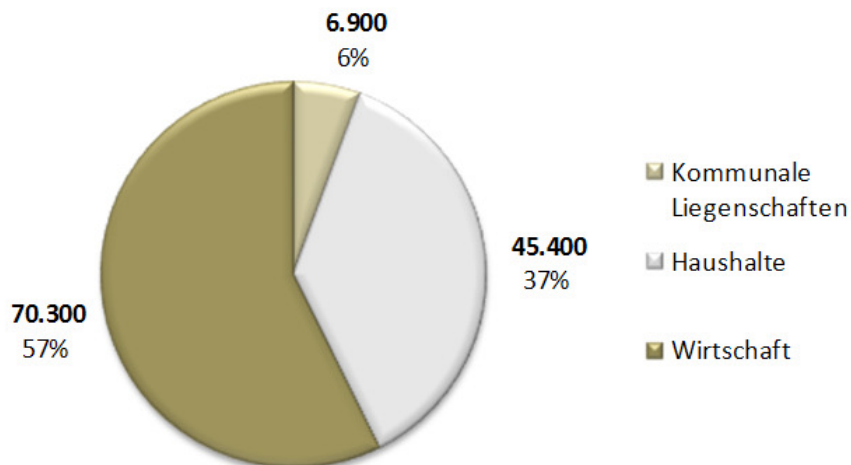


Abb. 43: CO₂-Emissionen in Penzberg 2009 nach Energieträgern [t/a]

WIRTSCHAFT UND INDUSTRIE

Durch Gebäude und Infrastruktur des Bereichs Wirtschaft wurden im Jahre 2009 insgesamt 70.300 Tonnen CO₂ emittiert.

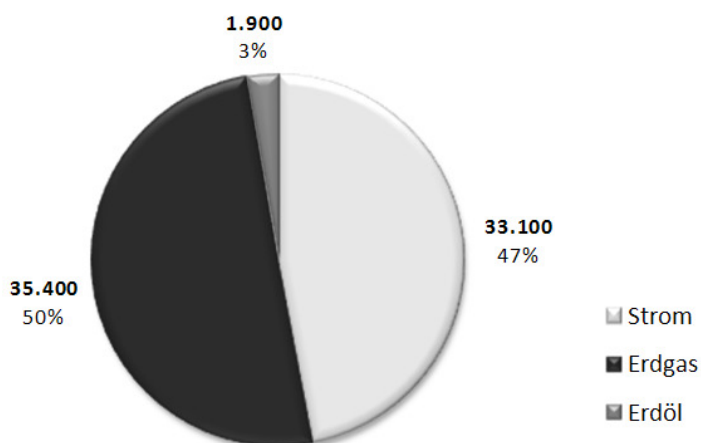


Abb. 44: CO₂-Emissionen der Wirtschaft in Penzberg [t/a]

Aufgeschlüsselt nach Energieträgern ergeben sich für Erdgas mit 35.400 Tonnen die höchsten CO₂-Emissionen. Der Stromverbrauch folgt mit 33.100 Tonnen, 1.900 Tonnen CO₂ sind auf Erdöl zurückzuführen.

PRIVATE HAUSHALTE

Mit 45.400 Tonnen CO₂-Emissionen sind die privaten Haushalte in Penzberg die zweitgrößten Emittenten.

Der Großteil der Emissionen, 29.260 Tonnen, entsteht durch Erdöl, das in Form von Heizöl zur Wärmeherzeugung genutzt wird. Die Nutzung von Erdgas erzeugt 8.550 Tonnen CO₂-Emissionen, der Stromverbrauch erzeugt Emissionen in der Höhe von 7.170 Tonnen. Betrachtet man die Ausstöße durch Erneuerbare Energieträger, so machen diese mit 429 Tonnen lediglich 1 % der Gesamtemissionen aus. 303 Tonnen sind davon auf den Gebrauch von Wärmepumpen zurückzuführen, dies entspricht 71 % der Emissionen der erneuerbaren Energieträger. Durch die Nutzung von Biomasse werden 103 Tonnen CO₂ produziert. Solarthermie ist mit 23 Tonnen nahezu vernachlässigbar. Auffällig ist, dass die Emissionen der Wärmepumpen unter den Erneuerbaren Energien den höchsten Anteil der CO₂-Emissionen ausmachen, jedoch nur 23 % des Energieverbrauchs. Zurückzuführen ist dies auf die teilweise hohen Stromverbräuche von Wärmepumpen.

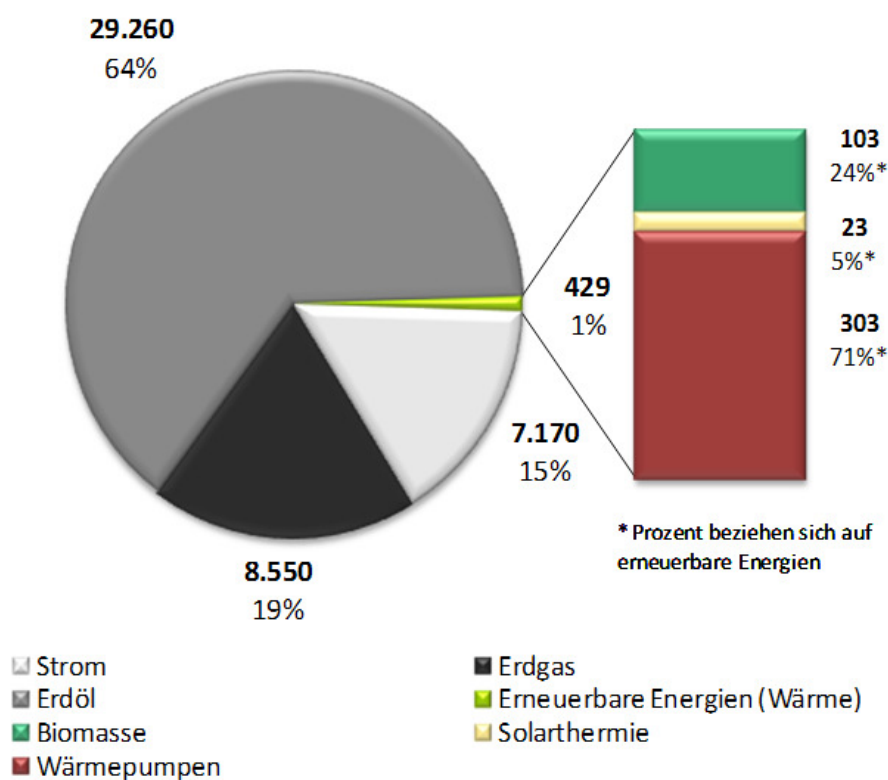


Abb. 45: CO₂-Emissionen der Haushalte in Penzberg [t/a]

ÖFFENTLICHE VERWALTUNG

Die öffentliche Verwaltung erzeugt 6.900 Tonnen CO₂. In diesen Posten fließen die energiebezogenen Emissionen durch öffentliche Gebäude und Einrichtungen und der Infrastruktur wie z.B. die Straßenbeleuchtung der Stadt Penzberg ein.

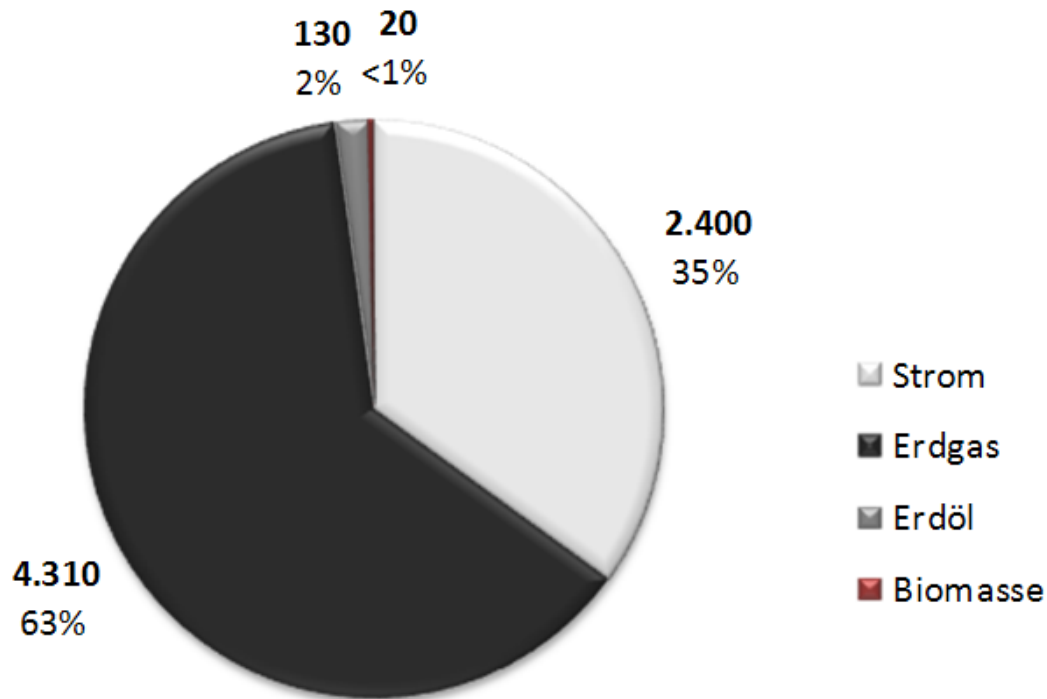


Abb. 46: CO₂-Emissionen der öffentlichen Verwaltung in Penzberg [t/a]

Der Großteil der Emissionen stammt aus der Nutzung von Erdgas. Der Stromverbrauch erzeugt CO₂-Emissionen in der Höhe von 2.400 Tonnen. Die Emissionen aus Erdöl liegen bei 130 Tonnen. Der erneuerbare Energieträger Biomasse verursacht lediglich 20 Tonnen CO₂-Emissionen, dies entspricht weniger als 1 %.

EINFLUSS VON ROCHE DIAGNOSTICS

Durch das Unternehmen Roche Diagnostics werden 61.000 Tonnen CO₂-Emissionen produziert, dies entspricht fast 40 % der Gesamtemissionen Penzbergs. Aus diesem Grund sollen im Folgenden die CO₂-Emissionen Penzbergs ohne Berücksichtigung der Emissionen der Firma Roche Diagnostics betrachtet werden, beziehungsweise die beiden Varianten gegenüber gestellt werden.

Durch das Herausrechnen der Firma Roche Diagnostics aus der Bilanz verlieren die Emissionen des Wirtschaftssektors stark an Bedeutung. Statt knapp 60 % werden nur noch 15 % der Emissionen durch diesen verursacht. Bei der Betrachtung ohne Roche werden der größte Teil der Emissionen durch die privaten Haushalte produziert. Die Bedeutung der kommunalen Verwaltung ändert sich nur marginal.

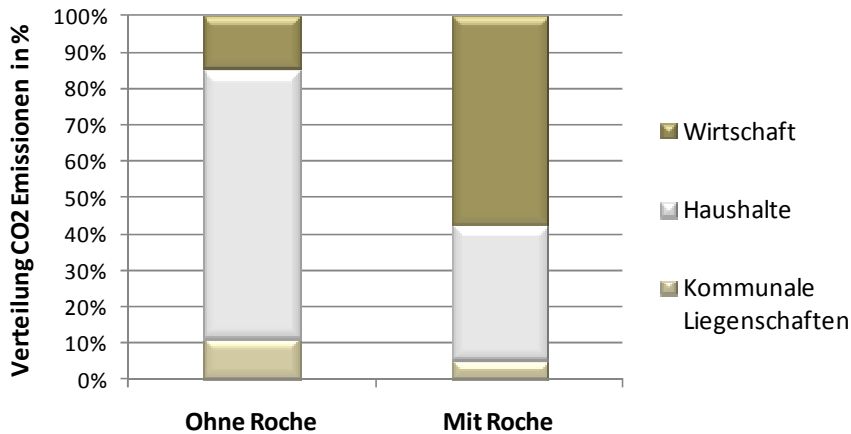


Abb. 47: Einfluss von Roche auf die CO2-Emissionen in Penzberg

Betrachtet man die CO₂-Emissionen ohne und unter Berücksichtigung von Roche Diagnostics aufgeschlüsselt nach Energieträgern, so sticht der große Einfluss von Roche Diagnostics auf die Stromemissionen ins Auge. Diese sind unter Miteinbeziehung von Roche Diagnostics um mehr als das 8-fache höher. Die Emissionen durch Erdgas sind doppelt so hoch.

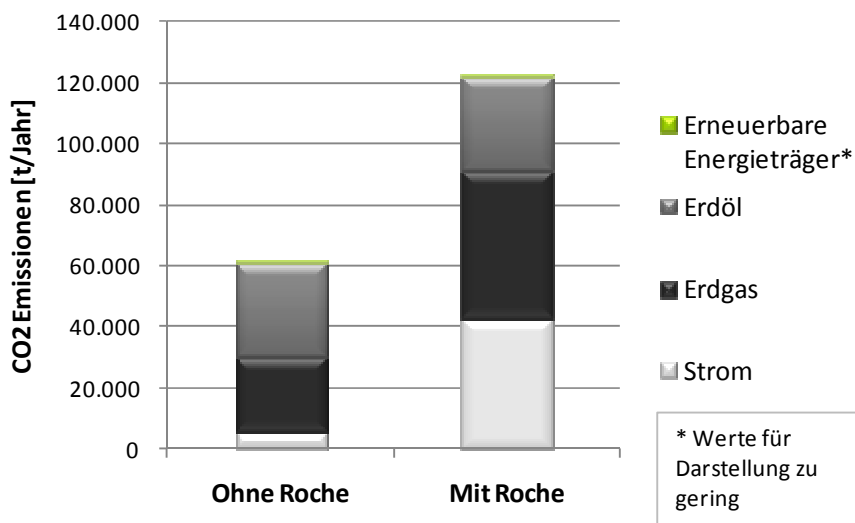


Abb. 48: Einfluss von Roche auf die CO2-Emissionen aufgeschlüsselt nach Energieträgern

19 Verkehr

Zwischen 1990 und 2009 sind die Treibhausgas-Emissionen im Bereich Verkehr um 5,3 % angestiegen. Dies ist vor allem auf den gestiegenen LKW-Verkehr zurückzuführen [1].

Auf die Einwohnerzahl von Penzberg heruntergebrochen trägt der Verkehrsbereich mit 1,9 t CO₂ pro Einwohner pro Jahr zu den gesamten CO₂-Emissionen bei. [1] Dies entspricht einem Anteil von 16 % und damit der bundesdeutschen Verteilung [20].

Dieser Wert ist eine Näherung, da besonders im Verkehrsbereich die Datengrundlage mangelhaft ist und viel mit bundesweiten Durchschnittswerten gerechnet wurde. Die tatsächlichen regionalen und lokalen Begebenheiten ließen sich nur durch genauere Daten konkretisieren.

BEWERTUNG DER AUSGANGSPOSITION

Die gängigen Statistiken lassen nur eine Annäherung an die Ausgangsposition zu: Zu einem großen Teil wird mit bundesdeutschen Durchschnittswerten gerechnet. Daher werden regionale Besonderheiten nicht berücksichtigt.

Eine exaktere Berechnung der Ausgangsposition ist nur mit einer detaillierten Datengrundlage zum Mobilitätsverhalten zu erreichen. Regelmäßige Untersuchungen, zum Beispiel durch Befragungen mit Mobilitätsprotokollen der Bürger, sind auch notwendig, um die Auswirkungen der Maßnahmen genauer zu belegen und zu kontrollieren.

20 Landnutzung

LANDWIRTSCHAFT

Die Hauptquelle der erhöhten atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration ist der Verbrauch fossiler Brennstoffe. Doch immerhin rund 13 % der aktuellen Treibhausgasemissionen in Deutschland stammen aus dem Bereich Landwirtschaft. Die Anteile durch Landnutzungsänderung aufgrund von Futtermittelimporten sind dabei noch nicht berücksichtigt [21].

Die genannten Bereiche emittieren jeweils unterschiedliche Gase, die sich auch in ihrer Klimaschädlichkeit deutlich unterscheiden. Das mengenmäßig am häufigsten vorkommende Treibhausgas ist das Kohlenstoffdioxid (CO₂), das primär durch den Verbrauch fossiler Brennstoffe und zu einem kleineren Teil durch Landnutzungsänderungen emittiert wird. Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) entstehen hauptsächlich in der Landwirtschaft. Da diese beiden Gase eine wesentlich höhere Klimawirksamkeit haben (siehe Tabelle), spielt die Landwirtschaft bei der Betrachtung der Treibhausgasemissionen eine wichtige Rolle [21].

Treibhausgas	Klimawirksamkeit	
Kohlendioxid	CO ₂	1
Methan	CH ₄	21
Lachgas	N ₂ O	310
Flur-Kohlenwasserstoffe	FKW	140 - 11.700

Tab. 14: Klimawirksamkeit verschiedener Treibhausgase [22]

Wenn im Folgenden von CO₂-Emissionen die Rede ist, sind immer auch alle anderen Treibhausgase als CO₂-Äquivalente berücksichtigt.

Die Landwirtschaft hat laut Studie des IPCC im weltweiten Durchschnitt einen Anteil von rund 13,5 % an den Treibhausgasemissionen [21]. Dies variiert jedoch regional sehr stark, da die Arten der Landbewirtschaftung und der Viehhaltung sich immens unterscheiden.

Für die Stadt Penzberg wurden im Landkreiskonzept für den Bereich Landwirtschaft Emissionen von rund 3.100 Tonnen CO₂ ermittelt. Dabei wurden folgende emissionsrelevante Bereiche der Landwirtschaft berücksichtigt [1]:

- Verbrauch und Emission von Strom und Brennstoffen (Kohlendioxid)
- Verbrauch von Kraftstoffen für Fahrzeuge (Kohlendioxid)
- Anfall und Ausbringung von Tierdung (Methan, Lachgas)
- Methanemissionen aus der Futterverdauung der Rinder (Methan)
- Lachgasemissionen durch Ausbringung von Stickstoffdünger (Lachgas)

Die Emissionen von Strom, Brennstoffen und Fahrzeugen sind bereits in den oben dargestellten CO₂-Emissionen enthalten. Abzüglich dieser werden durch die Landwirtschaft in Penzberg 2.500 Tonnen CO₂ erzeugt.

Der Vergleich der Daten aus den Jahren 2009 und 1990 ergab, dass der CO₂-Ausstoß (landkreisweit) um 16 % gesunken ist. Dies ist vor allem auf die zurückgehende Milchviehhaltung und die dadurch reduzierten Methanemissionen aus der Futterverdauung der Rinder zurückzuführen [1].

MOORE

Ein nicht unerheblicher Beitrag der klimarelevanten Emissionen kann aus einer Veränderung der Bodennutzung entstehen. In Mooren wurde über Jahrmillionen CO₂ gebunden, das durch eine Trockenlegung freigesetzt wird. Umgekehrt kann eine Wiedervernässung trockengelegter Moore zur Reduktion der Emissionen beitragen [1].

Fläche Stadt Penzberg	Moor
2.572 ha	421 ha
100 %	16 %

Tab. 15: Gemeinde- und Moorflächen in Penzberg [10]

In der Stadt Penzberg sind rund 420 ha als Moorflächen ausgewiesen, was mit 16 % einen relativ hohen Anteil der Gesamtfläche darstellt.

Die Moorfläche auf dem Gebiet der Stadt Penzberg ist in den letzten 29 Jahren um rund 23 ha zurückgegangen, dies entspricht 5 % der Fläche. Da die Unterscheidung von vernässten und trockenen Moorflächen schwierig ist, können diese Daten deutliche Ungenauigkeiten enthalten. Eine zuverlässigere Statistik ist jedoch nicht verfügbar.

Die Emissionsbilanz der Moore hängt vor allem von den Temperaturen und dem Wasserspiegel im Moor ab. Vernässte Moore emittieren insbesondere Methan und zwar umso mehr, je höher die Tagestemperaturen sind. Trockengelegte Moore emittieren vor allem Kohlendioxid, da der kohlenstoffreiche Humusboden sich an der Luft zu Kohlendioxid zersetzt. Mengenmäßig ist die Zersetzung des trockenen Humusbodens wesentlich stärker als die Methanfreisetzung durch vernässte Moorflächen. Da aber Methan eine wesentlich höhere Klimawirksamkeit hat, ist eine Bilanzierung nicht einfach. Deshalb wurde im Landkreiskonzept auf eine Bilanzierung verzichtet [1].

WALDFLÄCHEN

Wald ist in der Lage, relevante Mengen an Kohlenstoff über lange Zeit zu binden. Deshalb ist eine Betrachtung der Änderung der Waldfläche für das Aufstellen einer vollständigen CO₂-Bilanz unverzichtbar.

Fläche Stadt Penzberg	Wald
2.572 ha	656 ha
100 %	26 %

Tab. 16: Gemeinde- und Waldflächen in Penzberg 2009 [10]

In der Stadt Penzberg gibt es rund 656 ha Wald, was einem Anteil von 26 % der Gesamtfläche entspricht.

Für langjährig bestehende Wälder wird vereinfachend unterstellt, dass die jährliche Kohlenstofffreisetzung ungefähr im Gleichgewicht mit der jährlichen Kohlenstoffbindung ist. Für neue Waldflächen (Aufforstung) kann zumindest über die ersten 20 Jahre der jährliche Zuwachs vollständig als vollständige Kohlenstoffbindung gerechnet werden, da noch keine Nutzung des Holzes erfolgt. Dies entspricht einer entsprechenden Reduktion der jährlichen Kohlendioxidfreisetzung, die jährliche Kohlenstoffbindung in Wäldern beträgt 9,6 Tonnen CO₂ pro ha [1].

In der Stadt Penzberg wurden in den letzten 29 Jahren 26 ha Wald gerodet, was 3,7 % der Forstfläche entspricht. Somit wurden 2009 rund 245 Tonnen CO₂ pro Jahr mehr ausgestoßen als 1980.

21 CO₂-Minderungspotentiale

Die Minderungspotentiale geben an, welche Senkung von CO₂ und anderen Treibhausgasen in den einzelnen Bereichen zu erreichen sind.

Für die Reduktion des CO₂-Ausstoßes bestehen zwei Ansatzpunkte: Einerseits bietet die Verringerung des Energieverbrauchs durch Einsparung und Stärkung der Energieeffizienz in den verschiedenen Bereichen ein Minderungspotential. Andererseits kann die Substitution CO₂-intensiver Energieträger durch CO₂-neutrale oder CO₂-arme Energieträger den Ausstoß von Treibhausgasen verringern.

Wie erwähnt hat sich die Stadt Penzberg zum Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % zu senken. Diese Zielvorgabe ist auf das Jahr 1990 bezogen. Da jedoch keine ausreichenden Daten für das Bezugsjahr vorliegen werden die Minderungspotentiale in folgenden Darstellungen an den Emissionen im Jahr 2009 gemessen. Da sich die Emissionen zwischen 1990 und 2009 in Summe kaum verändert haben dürften [1], lassen sich die ermittelten Minderungspotentiale auf das Jahr 1990 übertragen. Da im Bereich Landwirtschaft in Penzberg derzeit keine nennenswerten Minderungspotentiale bestehen, wird dieser Bereich in diesem Kapitel nicht behandelt.

Vermeidungsfaktoren der Erneuerbaren Energien

Die Bestimmung der durch Erneuerbare Energien vermiedenen Emissionen erfolgt über eine Nettobilanz. Diese berücksichtigt sowohl die Minderung der Emissionen aus der Nutzung fossiler Energiequellen als auch die bei der Bereitstellung Erneuerbarer Energien resultierenden indirekten Emissionen. Folgende Tabelle zeigt die CO₂-Vermeidungsfaktoren jener Erneuerbaren Energiequellen, die für die Stadt Penzberg relevant sind. Die Werte stammen vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [7].

Energieträger	Vermeidungsfaktor [g CO ₂ /kWh]
Strom	
Photovoltaik	591
Biogas	688
Klärgas	780
Biogener Abfall	829
Wind	753
Wärme	
Solarthermie	218
Biogas/Klärgas	265
Biogener Abfall	289
Holz	273

Tab. 17 : Vermeidungsfaktoren der Erneuerbaren Energieträger

STROM

Im Strombereich ergeben sich für Penzberg folgende Reduktionspotentiale: Durch Einsparmaßnahmen lassen sich 6 % der aktuellen Emissionen reduzieren, weitere 74% lassen sich durch den Einsatz Erneuerbarer Energie reduzieren. Insgesamt ergibt sich also ein Reduktionspotential von 81 % bis zum Jahr 2020.

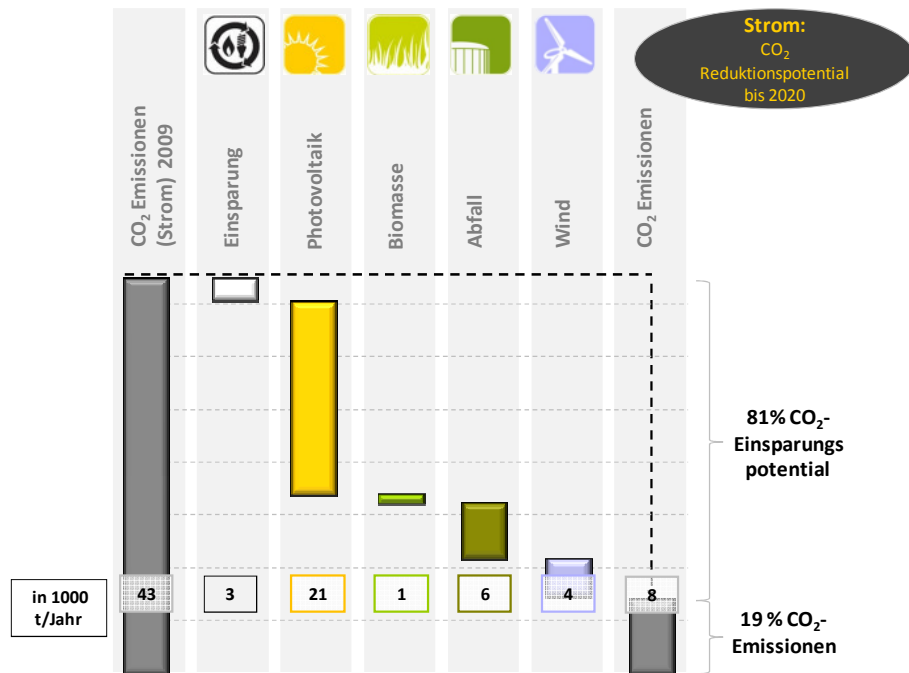


Abb. 49: CO₂- Reduktionspotentiale im Bereich Strom in Penzberg

WÄRME

Im Bereich Wärme sind die Reduktionspotentiale geringer. Durch Einsparmaßnahmen, vor allem Maßnahmen im Bereich der Wärmedämmung, ergibt sich bis zum Jahr 2020 ein Minderungspotential von 14 %. Weitere 15 %, also ca. 12 Tonnen pro Jahr, lassen sich durch den Einsatz von Erneuerbaren Energieträgern einsparen. Im Wärmebereich ergibt sich demnach ein Reduktionspotential von 29 %.

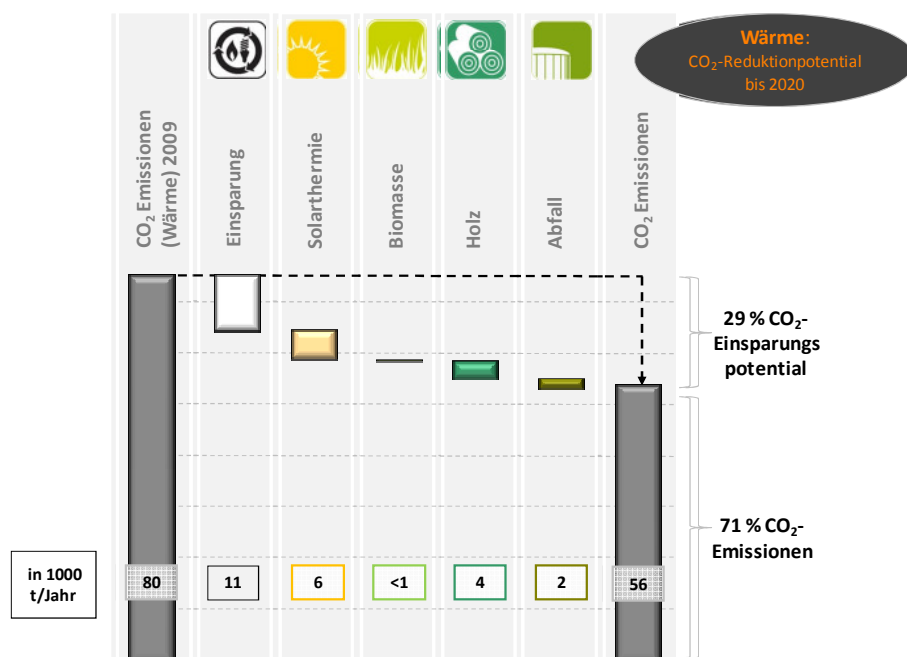


Abb. 50: CO₂-Reduktionspotentiale im Bereich Wärme in Penzberg

VERKEHR

Im Bereich Verkehr steht die große Herausforderung einer Trendumkehr bevor. Zwischen 1990 und 2009 nahmen laut den Berechnungen im Klimaschutzkonzept für den Landkreis die klimarelevanten Emissionen um 5 % zu. Der Energieverbrauch ist zwischen 1990 und 2009 um 8 % gestiegen.

Für die CO₂-Bilanz wird im Klimaschutzkonzept für die Zielerwartung des Landkreises Weilheim-Schongau eine Minderung um 43 % genannt [1].

Aussagen zu CO₂-Minderungspotentialen im Bereich Verkehr sind aufgrund der Komplexität des Themas und differenzierter Wechselwirkungen schwer zu treffen.

In einem Sachstandsbericht zu „CO₂-Emissionsminderungen im Verkehr in Deutschland“ des Umweltbundesamts von 2010 wird bei einer weitgehenden Umsetzung der Maßnahmen von einer möglichen Minderung um 27 %-43 % bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Trend ausgegangen. Auf Basis der TREMOD-Untersuchungen ist ohne nennenswertes Gegensteuern ein Anstieg der CO₂-Emissionen von 2005 bis 2020 um 8 % zu erwarten [20]. In der Studie sind zahlreiche regulatorische Maßnahmen eingerechnet, wie eine Erhöhung der Energiesteuer oder auch marktwirtschaftliche Instrumente im Flugverkehr aber auch

verkehrsvermeidende planerische Maßnahmen, die zum großen Teil auf der kommunalen Ebene angesiedelt sind [20].

Werden für die Berechnung des maximal machbaren Potenzials die Untersuchungsergebnisse des Bundesumweltamtes angewendet, ergeben sich für das Jahr 2020 gegenüber dem TREMOD-Trend 43 % oder 14.200 Tonnen CO₂-Minderung. Dieser Wert ist mit hohen Anstrengungen, auch finanzieller Art, verbunden, die teilweise nicht im Handlungsbereich der Stadt oder des Landkreises liegen, sondern auf Bundesebene realisiert werden müssen.

GESAMT

Insgesamt können in Penzberg 73.000 Tonnen CO₂ eingespart werden. Dies entspricht einer Minderung von 48 %. Die Zielsetzung der Stadt einer CO₂-Minderung von 40 % bis 2020 könnte folglich erreicht werden. Die Minderungspotentiale im Bereich Landnutzung sind gering und in dieser Graphik nicht darstellbar.

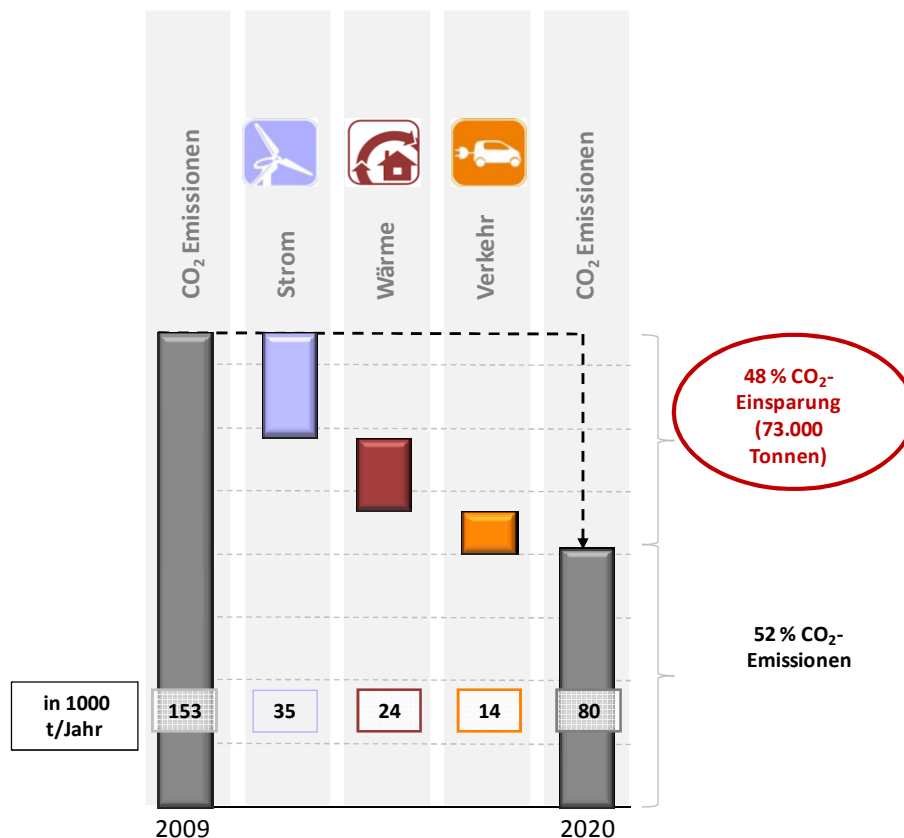


Abb.51 : CO₂-Reduktionspotentiale in Penzberg gesamt

22 Szenarien

Anhand zweier Szenarien wollen wir jetzt Ihre Phantasie anregen und Ihnen aufzeigen, welche möglichen Handlungsoptionen für die Stadt Penzberg im Bereich Klimaschutz vorliegen. Die Szenarien werden mit „Trendfortschreibung“ und „Ziel 40%“ bezeichnet. In dem Szenario „Trendfortschreibung“ werden die Trends der vergangenen zehn Jahre, ohne weitere neue Klimaschutzmaßnahmen linear in die Zukunft fortgeschrieben. Das Szenario „Ziel 40%“ bezieht sich auf das Ziel bis 2020 die Treibhausgasemissionen in der Stadt Penzberg um 40% zu verringern. Das Szenario „Ziel 40%“ bildet die Grundlage für die Diskussionen in der Energiewerkstatt: Was muss konkret getan werden, um das „Ziel 40%“ zu erreichen? Was sind die wirksamen Stellhebel? Wer sind die wichtigen Akteure?

ANNAHMEN

In den beiden Szenarien wird die CO₂-Bilanz ohne das Unternehmen Roche Diagnostics GmbH berechnet, da das Unternehmen ganz erheblich die Treibhausgasbilanz der Stadt bestimmt: Selbst erhebliche Anstrengungen der Verbraucher, der Stadt und des lokalen Gewerbes würden in der Gesamtbilanz Diagnostics GmbH nur relativ geringe Auswirkungen auf die Bilanz zeigen. Eine Verbesserung der Bilanz wäre demnach von der Kommune direkt nur schwer zu beeinflussen.

In beiden Szenarien wird der Stromertrag des Penzberger Wasserkraftwerkes bilanziell als Strom aus einer städtischen erneuerbaren Quelle berücksichtigt.

Es werden keine Technologiesprünge vorausgesetzt. Vielmehr werden die Szenarien mit heute am Markt üblicher Technik berechnet. Insofern ist die Abschätzung als sehr konservativ zu bewerten. Es kann beispielsweise erwartet werden, dass im Sanierungsgewerbe neue Dämmstoffe zum Einsatz kommen, die eine Sanierung zusätzlich erleichtern und gegebenenfalls auch günstiger werden lassen. Zudem sind die technischen Möglichkeiten bei erneuerbaren Energieanlagen noch längst nicht ausgeschöpft.

Für die Szenarien werden die äußeren Rahmenbedingungen, z.B. günstige Kredite für Gebäudesanierungen, der Fortbestand des EEG etc., als konstant vorausgesetzt. In den kommenden Jahren wird es bei der Förderung zu vielen Veränderungen kommen, die aufgrund der schlechten Prognostizierbarkeit, hier nicht berücksichtigt werden können. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Förderung eher zu- als abnehmen wird. Zukünftig ist zu erwarten, dass elektrische Energie in großem Umfang bei Wärmepumpen und insbesondere im Verkehrsbereich eingesetzt wird. Der Verkehrsbereich kann zudem eine – für die Entwicklung der Erneuerbaren Energieversorgung – wichtige „Speicherfunktion“ übernehmen. Die Veränderungen werden in großem Umfang erst nach 2020 erwartet und sind hier nur erwähnt, nicht jedoch bilanziell berücksichtigt.

SZENARIO 1: „TRENDFORTSCHREIBUNG“

Nachdem im Jahr 2011 einige ehrgeizige Projekte im Rahmen der Erstellung des Energie- und Klimaschutzprojekts entwickelt wurden, gab es bedauerlicherweise in den Folgejahren 2012 bis 2020 keine zusätzlichen Anstrengungen, den Klimaschutz in Penzberg voranzutreiben.

Das bedeutet im Bereich Strom: 1) Bis 2020 erfolgte keine Stromeinsparung in den privaten Haushalten. 2) Der Stromverbrauch der öffentlichen Liegenschaften, in Gewerbe, Handel und Dienstleistungen konnte lediglich um 5% verringert werden. 3) Erneuerbarer Strom kommt von 3.600 weiteren Quadratmetern Photovoltaik-Anlagen, die auf den Dachflächen der Stadt in dieser Zeit zusätzlich errichtet wurden.

Im Bereich Wärme wurden bei den Haushalten und den kommunalen Liegenschaften bis 2020 nur 10% und bei Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen insgesamt nur 2% eingespart. Die Einsparung der Haushalte entsprach der im Jahr 2011 deutschlandweit durchschnittlichen Sanierungsrate von 1%. Solarwärme wird 2020 aus den zusätzlich errichteten 3000 m² Solarthermie-Kollektoren gewonnen. Rund 240 Pelletkessel und knapp 80 Wärmepumpen wurden dazu bis 2020 in Betrieb genommen.

Im Bereich Verkehr wurde eine Reduzierung des Treibstoff-Bedarfs von 10% erreicht. Verantwortlich dafür war die effizientere Nutzung der Treibstoffe.

Fazit: Mit einem mehr oder weniger unkoordinierten „Weiter so!“ kann bis 2020 eine 9%-ige Reduzierung des Ausstoßes an Kohlendioxid gegenüber heute im Bereich Strom, Wärme und Verkehr erzielt werden. Das ist im Vergleich zu den Zielen der Stadt deutlich zu wenig. Ein „Weiter so“ kollidiert erheblich mit den selbst gesetzten Zielen der Stadt und läuft auch den Zielsetzungen der Bundesregierung entgegen.

SZENARIO 2: „ZIEL 40%“

Die beteiligten Akteure des Klimaschutzes in Penzberg haben im Rahmen ihres Konzepterstellungsprozesses im Frühjahr 2011 einen mutigen Masterplan entwickelt. Er erlaubt, das Ziel der geplanten Energieautarkie im Jahr 2035 systematisch in verschiedenen Handlungsfeldern zu verfolgen. Durch Bilanzkonferenzen alle zwei bis drei Jahre wird es ermöglicht, auf unvorhergesehene positive oder negative Ereignisse, wie z.B. technologische Neuentwicklungen oder geringer vorhandene Investitionsmittel, zu reagieren und das Handeln anzupassen. Das Ziel der 40%-igen CO₂-Einsparung bis 2020 als erste wichtige Etappe und der sehr konkrete Aktionsplan bis 2015, erwiesen sich als wirkungsvolle Vorgaben für das Handeln der Akteure.

Die Stadt setzte sich zum Ziel, konsequent Energie einzusparen. Im Bereich Strom sollten 88%, im Wärmebereich 40% und im Verkehrsbereich 20% der CO₂-Emissionen eingespart werden, damit das angestrebte Ziel einer 40%-igen Reduzierung erreicht werden konnte. Das sind zusammen insgesamt 40.300 Tonnen CO₂ in jedem Jahr weniger oder umgerechnet auf die drei Bereiche rund 10.800 Tonnen CO₂ im Bereich Strom, 23.600 Tonnen CO₂ im Bereich Wärme und 6.200 Tonnen CO₂ im Bereich Verkehr.

Um diese Zielvorgaben zu erreichen, einigte man sich 2011 auf folgende Margen in den jeweiligen Bereichen bis 2020:

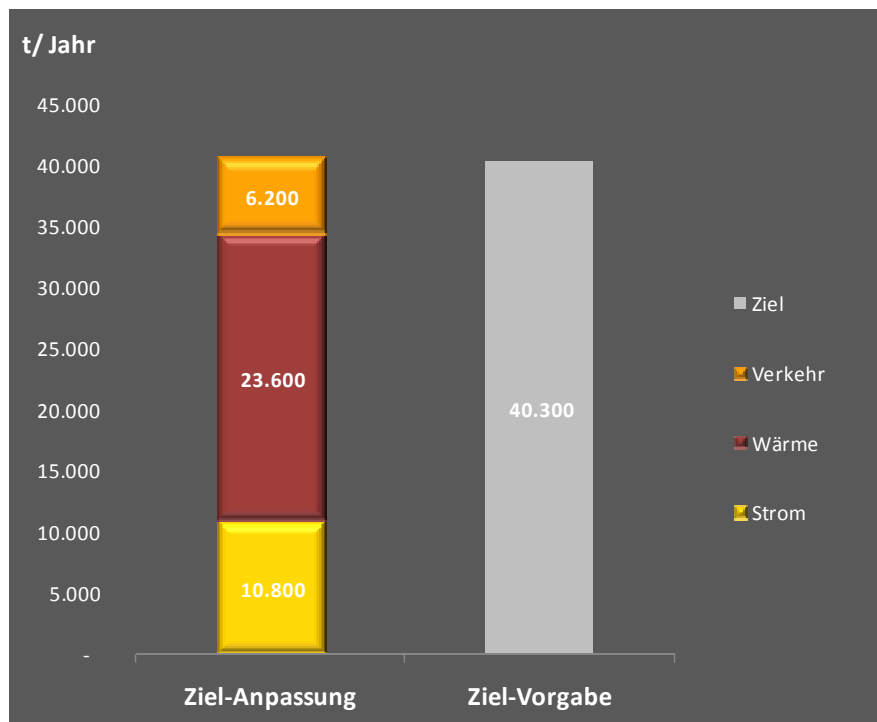


Abb. 52: „Ziel 40%“ – die Einsparung für Strom, Wärme und Verkehr

Strom

Ansatzpunkte dazu sind, dass die privaten Haushalte, die öffentlichen Liegenschaften und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen jeweils 10% ihres Stromverbrauches bis 2020 einsparen. Zusätzlich sind insgesamt 1.500 neue Photovoltaik-Aufdachanlagen in den kommenden zehn Jahren zu errichten. Ferner ist eine 250 kW-Biogasanlage Strom (und Wärme) gebaut. Komplettiert wird der erneuerbare Strommix durch zwei Windkraftanlagen mit einer Leistung von zwei Megawatt. Die genannten Maßnahmen machen es möglich, 88% des im Strombereich emittierten CO₂ einzusparen.

Im Vergleich der Wirkung einzelner Maßnahmen zeigt sich, dass der Bau von Photovoltaik-Anlagen und insbesondere die Errichtung von Windkraftanlagen, die größten Hebel zur Umsetzung des „Ziel 40“ bilden.

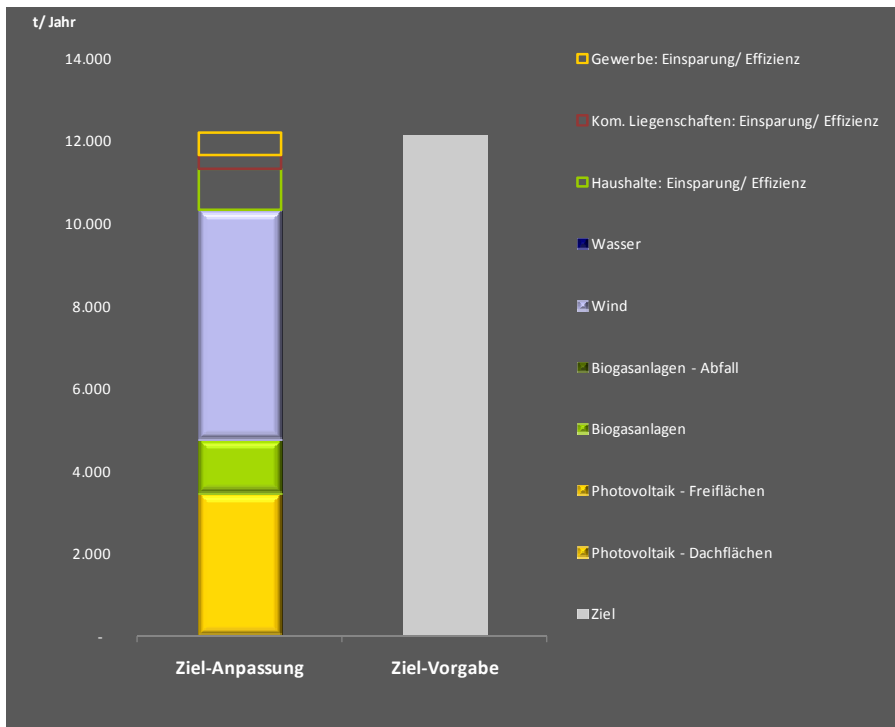


Abb. 53: „Ziel 40%“: Maßnahmen zur CO₂-Einsparungen im Strombereich

Wärme

Bezüglich des Wärmeverbrauchs werden bis 2020 von den Haushalten 25% eingespart. Dies entspricht einer sehr ambitionierten Sanierungsrate von jährlich 2,5%. Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen vermindern in diesem Zeitraum ihre Treibhausgasemissionen um insgesamt 30%. Bei den kommunalen Liegenschaften konnten durch umfangreiche Sanierungstätigkeiten ebenfalls 30% CO₂ eingespart werden. Solarwärme wird aus zusätzlich 48.000m² neu errichteten Solarthermie-Kollektoren gewonnen. Bis 2020 wurden insgesamt 450 Pelletkessel und zwei Hackschnitzelheizwerke mit Nahwärmenetzen in Betrieb genommen. Zudem wurde zeitnah die Wärme der Biogasanlage aus der Kraft-Wärme-Kopplung effizient genutzt. Ferner wurden 400 Wärmepumpen eingebaut.

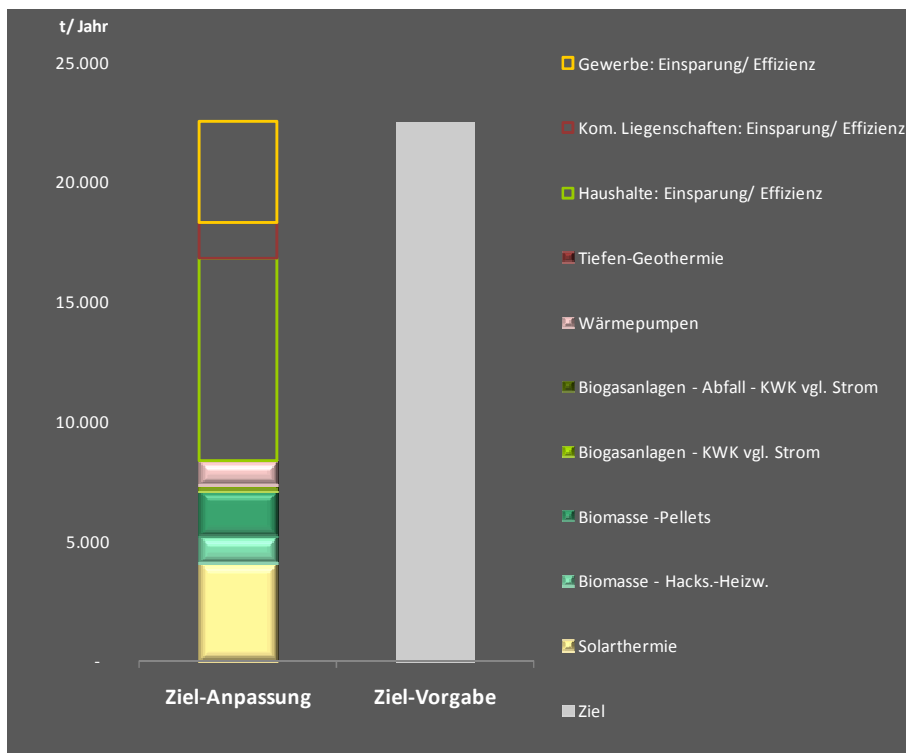


Abb. 54: „Ziel 40“: Maßnahmen zur CO₂-Einsparungen im Wärmebereich

Verkehr

Im Verkehrsbereich wurde bis 2020 eine Reduzierung des CO₂-Ausstosses von 10% erreicht. Verantwortlich hierfür waren die verstärkte Nutzung effizienterer Fahrzeuge und alternativer Kraftstoffe und die Einführung eines Mobilitätsmanagements. Der Wechsel von Verkehrsmitteln hin zum Umweltverbund (Modal Shift) und der Ausbau von Fahrgemeinschaften bewirkte zusätzlich eine Reduktion um 5%. Eine veränderte Siedlungsplanung und die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe konnte nochmals eine Einsparung von 5% bewirken.

Konsum

Auch die Bevölkerung betreibt aktiv Klimaschutz, indem sie ihr Konsumverhalten in vielen Bereichen verändert hat. Weniger Fleisch zu essen und beim Einkauf auf regional erzeugte Bio-Produkte zu achten ist nicht nur gesünder, sondern trägt auch maßgeblich zur Reduzierung von Treibhausgasen bei. Auch wird nicht jeder Urlaub mehr in der Südsee verbracht, vielmehr stehen Sport- und Wellness-Urlaube im Alpenvorland oder in der näheren Umgebung „hoch im Kurs“.

Fazit

Das Szenario „Ziel 40“ ist machbar. Insgesamt können damit 40.300 t CO₂ in jedem Jahr eingespart werden. Wobei es innerhalb der nächsten zwei bis drei Jahre in Penzberg vornehmlich darum gehen wird, einerseits durch wirkungsvolle Leuchtturmprojekte und geeignete Sofortmaßnahmen die Weichen für den Einstieg in die Energieautarkie zu stellen. Andererseits gilt es, anhand mittel- und langfristiger Klimaschutzaktivitäten das Bewusstsein und speziell das Verhalten der Bürger, der Wirtschaft und auch der Verwaltung in Richtung

Energiesparen anzuspornen. Darüber hinaus können durch eine umfangreiche Umstellung der Energieversorgung bis 2020 auf Erneuerbare Energien und der Steigerung der Energieeffizienz sowohl die negativen Effekte der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, als auch der damit verbundene Abfluss von Mitteln für Energieimporte verringert werden. Das Ziel muss es sein, den innerregionalen Kreislauf zu stärken. Über Investitionen in regionale Erneuerbare Energien lassen sich erhebliche Wertschöpfungspotentiale generieren. Vom Rückhalt der Kaufkraft in der Region profitiert insbesondere das regionale Handwerk, z.B. Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeitern.

IV Integriertes Handlungskonzept

1 Einleitung

Im Integrierten Handlungskonzept werden die fachgutachterlichen Ergebnisse des Energieatlasses und der Potentialstudie mit den Resultaten aus dem Partizipationsprozess zusammengeführt. Daraus ergibt sich ein Gesamtkonzept mit einem zielgruppenspezifischen Maßnahmenkatalog als Klimaschutz-Fahrplan für die Stadt Penzberg.

Die Stadt Penzberg hat sich während des Prozesses des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes Ziele gesetzt, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen. Diese Zielerreichung wird hier mit konkreten Handlungsansätzen im Einzelnen dargestellt.

Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, müssen in allen Bereichen Maßnahmen ergriffen und mutig umgesetzt werden.

Das Integrierte Handlungskonzept enthält sowohl Maßnahmen, deren Energieeinsparung und CO₂-reduzierende Wirkung konkret messbar sind, als auch Maßnahmen der Bewusstseinsbildung, Aufklärung und der Beratung im Sinne einer konkreten zielgruppenbezogenen Öffentlichkeitsarbeit. Diese müssen den bilanzierbaren Maßnahmen oft vorausgehen, um sie zu ermöglichen und zum Erfolg zu führen. Im Rahmen eines Aktionsplanes 2011/14 werden Handlungsempfehlungen für die ersten Jahre gegeben.

Auf der Basis der Ergebnisse des Energieatlas, der Potentialstudie und der partizipativen Konzepterstellung zeigen die erarbeiteten Maßnahmen konkrete Handlungsansätze auf, welche Klimaschutzaktivitäten in Penzberg auszuweiten sowie zielgerichtet zu bündeln sind, um eine möglichst hohe Reduktion des Energieverbrauchs und Ausstoßes von Treibhausgasen zu erreichen.

Im Folgenden werden die erarbeiteten Handlungsansätze entsprechend den acht Themenfeldern der Energiewerkstätten dargestellt.

2 Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der beiden Energiewerkstätten wurden an den Thementischen fachlich fundierte Maßnahmen und Projektideen gesammelt, mit welchen die einzelnen Strategien umgesetzt werden könnten.

ALLE GESAMMELTEN MAßNAHMEN

In der ersten Energiewerkstatt wurden an den acht Thementischen Maßnahmen zur Zielerreichung in Penzberg– eine 40 %-ige CO₂-Einsparung bis 2020 – erarbeitet. Dies geschah auf Basis der regionalen Kenntnisse der beteiligten Experten. Die erarbeiteten Ideen sind im Folgenden stichpunktartig festgehalten und werden im Anhang ausführlich in Form von „Maßnahmenblättern“ dargestellt.

Thementisch 1: Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung

- ISEK als Insel für die Leuchttürme (Leuchtturmprojekt)
- ...nach AKEM kommt B-KEM (= Bürger-Kompakt-Energiefragen-Mitteilung) (Sofortmaßnahme)
- Auf Zentren und ÖPNV-Knoten Senioren Dichte
- Flächensparende zentrumsnahe Umfahrung gekoppelt mit dichtem ÖPNV-Netz
- Vernetzte multifunktionale Grünzüge für Erholung, ökologischen Ausgleich, Gartenbau und Recycling
- Geschichtete multifunktionale Zentren mit mehrfach genutzten Parkflächen
- Umbau und Nachverdichtung bestehender Siedlungsflächen
- Integration zentraler Funktionen in neue mit dem ÖPNV verbundene Nebenzentren
- Bauleitplanung berücksichtigt: Verkehrsreduzierung, Schwächung der Notwendigkeit von Mobilität
- Konzentration der Wohn- und Gewerbeflächen urban mit dem ÖPNV gut erreichbar
- Bürgerbeteiligung stärken (Information durch Bauberatung, in Ausschüssen)
- Öffentliche Beteiligung in Aufstellungsphase
- Auslegen von klimakonzeptrelevanten Unterlagen
- Ausnutzung informeller Städtebauinstrumente Rahmenplan
- Städtebau in seiner originären Professionalität bearbeiten Integrationsplanung
- Info-Fahrten zu Referenzprojekten
- Klimawandel bremsen - Stadt an Klimawandel anpassen (Hochwasserschutz)
- Umsetzung tatsächlicher städtebaulicher Zielsetzung
- Neubaugebiete städtebaulich energetisch ausrichten, Bebauungsplan
- Standortsuche: Für Windenergieanlagen, für Solaranlagen, Ausweisung

- Eignung kommunaler Dachflächen für Solarnutzung prüfen, Flächen festlegen
- Solarnutzung in die OGS einpflegen (Reg. von Obb.)
- Umsetzung eines Integrierten städtebaulichen Entwicklungs-konzeptes mit Aufnahme des Energiekonzeptes

Thementisch 2: Private Haushalte – Sanierung

- Wettbewerb für erfolgreiche Sanierung (Leuchtturmprojekt)
- Thementage – Sanieren (Sofortmaßnahme)
- Aufklärung, Flyer, Messen
- Städtische Förderung
- Netzwerke – lokale Firmenzusammenschlüsse Energieberater-Netzwerk
- Initiative von privaten Haushalten – Einzelmaßnahmen
- Gutscheinkaktion
- Pilotanlage mit Vorbildfunktion
- Beraterforum: Flyer, Aufklärung

Thementisch 3: Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung

- Energetische Sanierung des Wellenbades (Leuchtturmprojekt)
- PV-Anlage auf dem Feuerwehrhaus (Sofortmaßnahme)
- Nahwärmeversorgung Stadthalle und Umgriff
- Optimierung der Straßenbeleuchtung
- Energetische Sanierung Seniorenwohnungen Sigmundstraße 11/11a, 7/7a, 9
- Treibergruppe Klimaschutz

Beleuchtung Schulen (Beleuchtungskonzepte, Beleuchtungssteuerung, Verschattungssteuerung)

Thementisch 4: Erneuerbare Energien II: Biomasse + KWK

- Energiepark Berghalde (Leuchtturmprojekt)
- PV-Anlage Feuerwehrgerätehaus (Sofortmaßnahme)
- Schnelle Prüfung bzw. Entscheidung (Wind- und PV Freiflächenanlagen)

Thementisch 5: Mobilität

- Bürgerbahnhof Penzberg (Leuchtturmprojekt)
- Aktionen zur Mobilität (Sofortmaßnahmen)
- Stadtbuss 2013-Konzept optimieren
- Finanzielle Anreize schaffen für Umweltverbund

- Marketing für Umweltverbund ausbauen
- Bike and ride
- Radverleih mit Werkstatt beim Bahnhof
- E-Mobilität fördern
- Pflanzenöltankstelle
- Flexible Bedienung im ÖPNV
- Betriebliches Mobilitätsmanagement
- Mobilitätstag
- Mitfahrzentrale
- Carsharing
- Radfahrnetz ausbauen
- Verknüpfung der Wirtschaft

Thementisch 6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien

- Grünes Kraftwerk (Leuchtturmprojekt)
- Energiebeauftragter / Energieteam (Sofortmaßnahme)
- Vernetzung (Wissensaustausch zwischen den Unternehmen)
- Bewusstseinsbildung (Infoveranstaltung für KMU)
- In Einfamilienhäuser Warmwasser Zirkulationsleitung
- PC in Betrieben nachts
- Wasserhähne auf kalt
- Schwimmbad Solartherm. GÜD m. EG, d.h. für Wärme von Schwimmbad und Sporthalle. Economii?? Für Zu- und Abluft beider Gebäude
- Straßenampeln mit intelligenter Steuerung
- E-Autos mit Akkunutzung
- GÜD m. EG im Industriehauptstandort d.h. ü. W., ebenso in Kleinanlagen in Wärme und Kälte erford. Betrieben??
- Prüfung von Kooperationsprojekten mehrerer Firmen
- Ökoprotit: Aufnahme der Ressourcenströme und Beratung durch externe Fachkundige
- Firmenkooperationen → Wärme und Strom
- Bewusstseinsbildung (Heizung und Strom sparen)
- Beratungsprojekte Wärmeeinsparung in Firmen
- Bürgerzentrum: Energieberatung und Wertstoffentsorgung/-trennung

- Infoveranstaltungen (Bsp. Sauerlach)
- Best Practice-Broschüre, Vorstellung gelungener Projekte in der Kommune
- Nahverkehrssysteme ausbauen
- Schnelle Prüfung der Potentiale für Entscheidungen
- Stärkung der Kraft-Wärme-Kopplung: zentral/dezentral
- Stadtwerke als „grüner“ Energieversorger
- Förderung von E-Mobilität
- Spitzenlastvermeidung
- Einführung eines Energiebeauftragten
- 50/50-Projekte in Unternehmen

Thematisch 7: Bewusstseinsbildung

- Energie-Aktionstag (Leuchtturmprojekt)
- Artikelserie in der Zeitung „Gelbes Blatt“
- Schulen an Projekten/Aktionen der Stadt beteiligen
- Energieverbrauch vergleichen Schule/Kiga/Haushalt
- Arbeitskreis/Runder Tisch
- Informationen übersichtlich und gut verständlich aufbereiten, praktische Beispiele an Schulen/Hausmeister
- Keine Elterntransporte mit Eltern und Auto
- Fokus auf Energie und Klimawandel im Unterricht
- Projekte an Schulen
- Aktionen wie „Handy ausschalten und direkt miteinander sprechen“
- Freiwillige bildschirmfreie Woche (PC, TV, Handy)
- Stromspartag, wöchentlich/monatlich → Öffentliche Laternen, Reklamen, Beleuchtungen, Schaufenster
- Homepage: Penzberg mit freundlichen Grüßen
- Energieberater gehen in Haushalte
- Familienbildungsurlaub
- Regionale Produkte starten
- Energiemesse
- Stadt-gesamt „Verbrauchsanzeige“ (digitale Tafel, Spalte in Zeitung)
- Vorhandene Energieprojekte bekannt machen
- Autofreier Sonntag

- Jährlicher Solar-Cup
- Projekte aus anderen Regionen sammeln und vorstellen
- Energiespardetektive ausbilden und ausrüsten
- Netzwerk Energiepädagogen
- Energieerlebnishaus
- Aktionen: Standby-goodbye

Thementisch 8: Klimaschutzmanagement & Finanzierung

- Bürger-Stadt-PV-Kraftwerk (Leuchtturmprojekt)
- Zentrale Anlaufstelle schaffen (Sofortmaßnahme)
- Koordinierungsstelle schaffen
- Akzeptanz der erneuerbaren Energien stärken
- Gezielte Öffentlichkeitsarbeit
- Mundfunk statt Rundfunk
- Ehrenamtliches Engagement
- Sonderkreditprogramm ortsansässiger Banken
- PV-Anlage und Hackschnitzelanlage Bauhof
- Zentrale Heizanlage für mehrere kommunale Liegenschaften
- Alternative Mobilitätsoptionen ausbauen
- Schulinformationsveranstaltung
- Emails via Stadtwerke/Stadt (Logo, Briefkopf)
- Leuchttürme schnell verwirklichen
- Info-Fahrten zu Referenzprojekten
- Bürgerbeteiligung (Varianten anbieten)

DIE RELEVANTEN PROJEKTE IM ÜBERBLICK

Aus der umfangreichen Maßnahmensammlung wurden die Maßnahmen, die von den Teilnehmern der Energiewerkstatt am relevantesten für ein wirkungsvolles Energie- und Klimaschutzkonzept eingeschätzt wurden, konkretisiert.

Jeder Thementisch hatte die Aufgabe, daraus eine zentrale Maßnahme, ein so genanntes Leuchtturmprojekt zu erarbeiten. Das Leuchtturmprojekt soll eine hohe Wirksamkeit erzeugen und Vorbildcharakter haben. Hier steht die Hebelwirkung im Vordergrund. Diese Leuchtturmprojekte können einen längeren Vorlauf zur Umsetzung haben und einen höheren Aufwand erfordern und sollen dauerhafter wirken.

Ferner hat jeder Thementisch eine Sofortmaßnahme entwickelt. Sofortmaßnahmen zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine hohe öffentliche Aufmerksamkeit erzielen, innerhalb einer kurzen Frist (zwei bis drei Monate Vorlaufzeit) erarbeitet, mit der Umsetzung begonnen werden kann und einen geringen finanziellen Aufwand erfordern.

Nach der ersten Energiewerkstatt wurden die erarbeiteten Maßnahmen und Ideen von den Fachbüros systematisch zusammengefasst und teilweise ergänzt.

In der zweiten Energiewerkstatt erfolgte eine übersichtliche Darstellung der bis dahin knapp 30 ausführlich formulierten Klimaschutzmaßnahmen und ihren gegenseitigen Wechselwirkungen.

Die Leuchtturmprojekte und Sofortmaßnahmen wurden weiter konkretisiert. Zusätzlich hat jeder Thementisch drei Maßnahmen der jeweils anderen Thementische als zentrale Erfolgsprojekte für das Penzberger Energie- und Klimaschutzkonzept vorgeschlagen.

Punkte	Titel der Maßnahme	Beginn	TT
4*	PV-Anlage Feuerwehrgereätehaus bauen	Herbst 2011	TT3:
4	Wettbewerb – Erfolgreiche Sanierung Bestandsgebäude	Frühjahr 2012	TT2:
3	Energetische Sanierung des Wellenbades	Herbst 2011	TT3:
3	Nahwärmeversorgung Stadthalle und Umgriff	Frühjahr 2012	TT3:
3	Zentrale „Anlaufstelle Energie“ schaffen	Herbst 2011	TT8:
2	Aktionstag „Energie 2020 in Penzberg“	April 2012	TT7:
2	Optimierung der Straßenbeleuchtung	Sommer 2012	TT3:
1	Bürger-Stadt-PV-Kraftwerk	Frühjahr 2012	TT8:
1	Aufbau eines „Penzberger Netzwerks Energie“	Herbst 2011	TT2:
1	Energiepark Penzberg	Sommer 2013	TT4:

* in Verbindung mit Bürgersolarkraftwerk aus Thementisch 8

Tabelle 1: Ergebnis der Punktebewertung der zentralen Erfolgsprojekte

Es wurden insgesamt zehn zentrale Projekte benannt. Davon erhielten die PV-Anlage auf dem Feuerwehrgerätehaus, der Wettbewerb - Erfolgreiche Sanierung von Penzberger Bestandsgebäuden, die energetische Sanierung des Wellenbades und eine Nahwärmeversorgung der Stadthalle samt umliegender Liegenschaften die meisten Punkte.

Dieses Votum der anwesenden Expertinnen und Experten wurde anschließend diskutiert und als Empfehlung zur weiteren Konkretisierung einer Beschlussvorlage für den Stadtrat dem AKEM auf den Weg gegeben.

Insbesondere zu den Projekten, bei denen eine CO₂-Reduzierung quantifizierbar ist, sollten die erzielbaren Energieeinsparungs- und Emissionsreduktionspotentiale berechnet werden. Ebenso sollten die regionalen Wertschöpfungspotentiale den entstehenden Kosten gegenüber gestellt werden, um zu sehen was die Maßnahmen bewirken können.

Auch wenn in dem Votum der zweiten Energiewerkstatt kein Projekt aus dem Themenfeld „Unternehmen“ in die engere Wahl kam, sollten bei der weiteren Bearbeitung der Klimaschutzmaßnahmen auch die Penzberger Unternehmen bedacht werden.

Darüber hinaus war es den Anwesenden wichtig, speziell zu den geplanten Anlagen für Erneuerbare Energien und Infrastrukturmaßnahmen eine wirklich professionelle Öffentlichkeitsarbeit zu machen und nicht wie dies z. B. in anderen Kommunen der Fall war, indem durch Veröffentlichungen von falschen Zahlen und Fakten die Bürger verunsichert wurden. Dieses Anliegen wurde auch durch Herrn Bürgermeister Mummert unterstrichen. Eine offene Informationspolitik mit Bürgerinformationsveranstaltungen, wie dies beispielsweise beim geplanten Biomasseheizkraftwerk im Nonnenwald geschieht, soll auch weiterhin die Umsetzung der erarbeiteten Klimaschutzmaßnahmen begleiten.

3 Klimaschutzmanagement und Erfolgskontrolle

Zur Umsetzung der ehrgeizigen Zielsetzungen des Energie- und Klimaschutzkonzepts ist zum einen der Aufbau geeigneter Handlungsstrukturen erforderlich, die eine Verstärkung der Anstrengungen und die Koordination und Bündelung unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten ermöglicht.

Andererseits ist ein System der Erfolgskontrolle notwendig, um die Ergebnisse der einzelnen Aktivitäten und Maßnahmen hinsichtlich der Zielerreichung messbar zu machen. Im integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept müssen deshalb folgende Aspekte als Bestandteile berücksichtigt werden:

Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz

Controlling-Instrumente, um das Erreichen von Klimaschutzziele zu überprüfen

Der Begriff des Klimaschutzmanagements umfasst organisatorische- institutionelle, personelle und prozessuale Aspekte.

Die Stadt Penzberg wünscht sich hierzu eine verstärkte Zusammenarbeit mit der Energiewende Oberland, die ihren Sitz demnächst nach Penzberg verlagert.

Ebenso ist durch die Verwaltung zu prüfen, ob eine engere Kooperation mit dem Landratsamt möglich ist, damit die Umsetzung der beiden Energie- und Klimaschutzkonzepte bzw. die Koordination der Maßnahmen gewährleistet werden kann. Für das Klimaschutzmanagement besteht die Möglichkeit, Zuschüsse des BMU bzw. Landesmittel für die Umsetzungsphase zu erhalten.

ERFOLGSKONTROLLE KLIMASCHUTZ - EVALUIERUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTS

Die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes ist eine komplexe Aufgabe, die zu vielfältigen Aktivitäten unterschiedlicher Akteursgruppen führen wird. Eine Evaluierung der Ergebnisse erfordert somit eine vielschichtige Vorgehensweise.

Aufgrund der Vorbildfunktion richtet sich ein besonderes Augenmerk auf die Stadt selbst und die Frage, wie ernsthaft sie den Klimaschutz in ihrem eigenen Zuständigkeitsbereich begreift. Das Energie- und Klimaschutzkonzept enthält für den engeren Zuständigkeitsbereich der Kommune sehr ehrgeizige Ziele. Außerdem gibt es konkrete Maßnahmen, die dauerhaft wirken.

Um die Zielerreichung und die Effekte einzelner Maßnahmen zu überwachen, sind in einem regelmäßigen Abstand Berichterstattungen im Stadtrat erforderlich:

Monitoring der Energieverbräuche in den kommunalen Liegenschaften

Im Rahmen des Energiemanagements in den kommunalen Liegenschaften werden derzeit schon laufend mehr oder weniger systematisch Energieverbräuche erfasst. Noch nicht erfasste Liegenschaften sind in die Beobachtung einzubeziehen und dem Stadtrat in regelmäßigeren Abständen als bisher (Halbjährliche Berichterstattung im Fachausschuss) zu berichten. Ziel ist es eine Früherkennung von Problemen zu gewährleisten, aber auch Erfolge darzustellen. Über den Einsatz des „smart metering“ kann eine Kontrolle sogar in „Echtzeit“ bzw. in sehr kurzen Zeitintervallen erfolgen.

Klimafreundliches Beschaffungswesen

Das Beschaffungswesen der Stadt Penzberg soll auf Klimafreundlichkeit hin überprüft und eine Richtlinie erarbeitet werden, um bei Anschaffungen möglichst auf CO₂-Neutralität zu achten.

Klimaschutz als Querschnittsaufgabe

Klimaschutz ist als ein Oberziel der Verwaltung definiert, als Querschnittsaufgabe verankert und fließt in das Handeln aller Ressorts ein. Die Kontrolle und ein Hinwirken auf dieses Oberziel ist Teil des künftigen Klimaschutzmanagements.

Prüfbausteine für Stadtratsbeschlüsse

Darüber hinaus sollte im Stadtrat systematisch jeder einzelne Beschluss auf Klimarelevanz hin geprüft werden. Anhand eines pragmatischen Prüfrasters sollen Aussagen zur Klimarelevanz des jeweiligen Beschlussvorschlags durch die Verwaltung getroffen werden. Liegt eine hohe Klimarelevanz vor, so sollen die Auswirkungen detaillierter untersucht werden. Ziel im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes ist es, dass die Prüfung Bestandteil der Beschlussvorlagen ist.

Fortschreibbare CO₂-Bilanz

Zum Controlling-System gehört die Einrichtung einer fortschreibbaren CO₂-Bilanz. Hierzu beabsichtigt die Stadt Penzberg eine Lizenz der Bilanzierungssoftware ECORegion zu erwerben. Mit Hilfe von Green City Energy ist eine Startbilanz erstellt. Diese soll in Fünfjahresabständen in größerem Umfang neu berechnet werden, um die erreichten Verringerung des Treibhausgasausstoßes zu erfassen und darzustellen. Darüber hinaus sollen jährliche Kurzberichte erstellt werden, die in ihrer Aussagekraft nicht so detailliert sind, aber dennoch wichtige Anhaltspunkte liefern. Die Berichterstattung erfolgt jeweils öffentlich.

Indikatorensystem

Um Erfolge messbar zu machen, werden nach Möglichkeit für jedes Projekt bzw. Maßnahmenpaket Indikatoren festgelegt. Diese sind – falls bezifferbar – konkrete Reduktionsmengen an Treibhausgasen bzw. Energieeinsparungen oder erzeugte Erneuerbare Energien (bei den bilanzierbaren Projekten bzw. Maßnahmen) sowie Meilensteine, die bei der Umsetzung in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen bzw. Effekte, die zu erzielen sind. Letzteres ist eher bei den „weichen“ oder „flankierenden“ Maßnahmen der Fall. Die Indikatoren sollten dabei regelmäßig gemessen werden.

Weiterführung des partizipativen Ansatzes: Fortsetzung der Energiewerkstätten

Die Energiewerkstätten im Rahmen der Konzepterstellung wurden von den Beteiligten aus Verwaltung, Stadtrat, Stadtwerken, Verbänden, Initiativen, Fachorganisationen, Wirtschaft und Gewerbe usw. als ein großer Erfolg empfunden. Es ist gelungen, den Sachverstand, der in Stadt Penzberg in den unterschiedlichen Institutionen vorhanden ist, zu bündeln und einen effektiven gemeinsamen Diskussionsprozess zu organisieren. Die Ziele, Strategien und

Handlungsempfehlungen wurden zu wesentlichen Teilen in diesen Konferenzen diskutiert und erarbeitet.

Die Bereitschaft der Beteiligten, eigene Ressourcen auch in die Umsetzung einzubringen ist vorhanden, ebenso die Bereitschaft, sich am weiteren Prozess zu beteiligen. Zudem bündeln sich in den Klimaschutzwerkstätten das Fachwissen und der Sachverstand aus den Handlungsfeldern. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind wichtige Multiplikatoren und Schnittstellen zu den Akteuren in den Handlungsfeldern und zur Öffentlichkeit.

Die positiven Erfahrungen mit diesem partizipativen Ansatz sollen auch im weiteren Prozessverlauf und für eine wirksame Evaluierung und Erfolgskontrolle sowie für ein Nachjustieren in der Umsetzung genutzt werden. Zudem soll die Energiewerkstatt als Ideengeber für weitere und zusätzliche Umsetzungsmaßnahmen fungieren.

Mehrjahresfinanz- und Investitionsplanung

Die Aufstellung eines Mehrjahresinvestitionsplans bzw. -finanzplanes ist Dreh- und Angelpunkt der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts, insbesondere in Bezug auf die Finanzierung der Investitionen in die energetische Sanierung der eigenen Liegenschaften und des Klimaschutzmanagements. Eine Verstetigung und Verlässlichkeit bei den finanziellen Anstrengungen ist eine entscheidende Erfolgsbedingung. Über die Mittelverwendung und den Verlauf des Mittelabrufs wird in den jährlichen Haushaltsberatungen berichtet.

4 Aktionsplan 2011-2015

KONZEPTIONELLE SCHWERPUNKTE DES AKTIONSPLANS

Mit dem integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept der Stadt Penzberg werden die Grundlagen gelegt, einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und die Anstrengungen der Stadt auf eine neue Basis zu stellen.

Durch die vielfältigen Ideen aus dem Bürgerbeteiligungsprozess und den Empfehlungen der Fachbüros ist ein ambitioniertes Zielsystem für eine ganzheitliche Energie- und Klimaschutzpolitik und ein umfangreiches Reservoir an Vorschlägen für konkrete Projekte und Maßnahmen geschaffen worden. Dieser „Masterplan für Energie- und Klimaschutz“ bildet die Richtschnur für die Stadtverwaltung und viele private Akteure, um in den nächsten Jahren effizient zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beizutragen.

Für den Aktionsplan 2011-2015 sind die Projekte ausgewählt worden, mit denen vor dem Hintergrund der aktuellen Rahmenbedingungen in der Stadt Penzberg der Start in die Umsetzung gelingen kann. Im Aktionsplan 2011-2015 werden die Schwerpunkte auf nachfolgende Aktivitäten gelegt:

Die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen

Konzepte zu vertiefen und Maßnahmen fundiert vorzubereiten

Erste bereits 2011/12 machbare Projekte umzusetzen, die einen geringen finanziellen Aufwand erfordern, aber eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit entfalten

Impulse zu geben und private Initiativen anzustoßen bspw. im Bereich der energetischen Sanierung

Ein Klimaschutzmanagementsystem aufzubauen, um die Anstrengungen zu professionalisieren und die Basis der Aktivitäten zu verbreitern

Ein Controlling-Instrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen

Diese Schwerpunkte beschreiben die allgemeinen Handlungsempfehlungen für die Aufbauphase eines nachhaltigen Klimaschutzes der Stadt Penzberg. Seit Spätherbst 2010 wurden im Rahmen der Konzepterstellung, neben einer Mobilisierung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit, über 50 Expertinnen und Experten aus der Stadt aktiv in den Konzeptionsprozess einbezogen. Dadurch konnte einerseits ein Reservoir an Wissen und Ideen erschlossen werden. Andererseits stehen damit auch Bündnispartner zur Verfügung, die in die Umsetzung des Energie- und Klimaschutzkonzepts eingebunden werden können.

Dabei ist das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept als dynamisches Instrument zu verstehen. Ziele, Strategien und Maßnahmenvorschläge sollen in gewissen Zeitabständen überprüft und neu bewertet werden. Die Aufstellung von Zwei- bis Dreijahresaktionsprogramme ist dafür ein sinnvolles Instrument.

GRUNDLAGEN SCHAFFEN FÜR EFFEKTIVEN KLIMASCHUTZ

Grundsatzbeschluss des Stadtrats

Im Grundsatzbeschluss des Stadtrats vom 29.11.2011 bekennt sich die Stadt Penzberg zum kommunalen Klimaschutz als vordringlichen Handlungsauftrag. Der Beschluss des Stadtrats im Wortlaut: „Der Stadtrat stimmt dem Energie- und Klimaschutzkonzept einschließlich der o.g. Änderungen grundsätzlich zu. Die Umsetzung erfolgt im Rahmen der finanziellen Leistungsfähigkeit der Stadt Penzberg. Der Stadtrat beschließt über die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen im Rahmen der jährlichen Haushaltsplanung.“.

Aufbau des städtischen Kommunalmanagements

Zur effektiven Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist der Ausbau der Organisationsstruktur in der Verwaltung und an der Schnittstelle zu Wirtschaft, Vereinen, Institutionen und Bürgerinnen und Bürgern erforderlich, mit dem Ziel, die öffentlichen und privaten Kräfte zu bündeln.

Die Koordination und Betreuung des Klimaschutzmanagements soll in der Zuständigkeit der Stadtverwaltung angesiedelt werden. Die Bereitstellung entsprechender personeller und finanzieller Ressourcen (Kofinanzierung) wird vom Stadtrat auf Basis der haushälterischen Möglichkeiten beschlossen. Dabei können Drittmittel eingeworben werden. Auf der Basis der Maßnahmen des Energie- und Klimaschutzkonzeptes wird hierzu eine Aufgabenbeschreibung erstellt. Die Betreuung der Umsetzung des Aktionsplans 2011-2015 ist dabei eine wesentliche Aufgabe. Ziel ist es, die Umsetzungsaktivitäten 2012 spürbar in Gang zu setzen.

Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements beinhalten u. a. folgende Tätigkeitsfelder:

- Sensibilisierung der Öffentlichkeit
- Beratung von Zielgruppen, Impulse für Projekte geben
- Vorbereitung von Maßnahmen und Koordination von Aktivitäten und Zielgruppen
- Erfolgskontrolle der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts; Berichte in den Stadtrat
- Dem Klimaschutzmanagement kommt eine Querschnittsfunktion zu. In seinen Aufgabenbereich fällt die Überprüfung und Bewertung aller Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung auf Klimarelevanz.

Folgende Schritte und Inhalte sollen beim Aufbau eines wirkungsvollen Klimaschutzmanagements für die Stadt Penzberg berücksichtigt werden:

- Klimaschutzmanagement – Zwei- bis Dreijahresaktionsprogramm festlegen
- Stellenbeschreibung erstellen
- Beantragung möglicher Fördermittel zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts
- Aufbau eines Informations- und Controlling-Systems

Vor dem Hintergrund der finanziellen Spielräume des städtischen Haushaltes in den folgenden Jahren können größere investive Maßnahmen nur gezielt, z.B. mit hoher Wirtschaftlichkeit durch Kostenreduktion und angemessenen Energieeinspareffekten,

realisiert werden. In den Jahren 2012 bis 2015 ist es sinnvoll, schwerpunktmäßig Maßnahmen mit hoher Außenwirkung durchzuführen und Aktivitäten Dritter anzustoßen, um CO₂-Reduktionseffekte auch jenseits der Haushaltswirksamkeit zu erreichen.

Wesentlichste Elemente des Aktionsprogramms für 2011 bis 2015 sind vertiefende Konzeptstudien, vorbereitende Untersuchungen, Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung und die Beeinflussung des Verbraucherverhaltens durch gezielte Beratungsangebote sowie der Aufbau von themenbezogenen Akteursnetzwerken.

Zudem übernimmt die Verwaltung eine Vorreiterrolle, indem gängige Verwaltungspraxis und Verwaltungshandeln unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes organisiert werden. Darüber hinaus sollen auch die Leuchtturmprojekte (mit hoher Öffentlichkeitswirksamkeit und großer Hebelwirkung, aber auch hohen Investitionskosten) auf den Weg gebracht werden.

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE UMSETZUNGSPHASE

Der Stadtrat hat den nachfolgend dargestellten Klimaschutzprojekten in seiner Sitzung am 29.11.2011 grundsätzlich zugestimmt. Diese Projekte schaffen aus Sicht der Teilnehmer sowie der beauftragten Fachbüros und der Stadtverwaltung eine hohe Hebelwirkung.

Empfehlungen der Fachbüros und der Verwaltung für die erste Etappe

Die Empfehlungen der Fachbüros und der Stadtverwaltung für die erste Etappe der Umsetzung des Energie- und Klimaschutzprojekts werden hier aufgelistet. Die meisten Vorschläge stammen ursprünglich aus den beiden Energiewerkstätten und damit von den sachkundigen Bürgern.

(1) Klimaschutz in Penzberg – Informationsangebot auf der Homepage der Stadt

Als zentrales Informationsmedium sollte sehr zeitnah das vorhandene Informationsangebot und Neues zum Klimaschutz in Penzberg im Internet auf der Startseite der städtischen Website zugänglich sein. Die weitere Navigation soll sich an den Interessen der Zielgruppen orientieren. Wie bereits in den Energiewerkstätten erarbeitet, könnten hierin alle Penzberger Energie- und Klimaschutzaktivitäten schnell und einfach abgebildet werden. Ferner können durch interaktive Elemente (Blog, Twitter, Umfragen, etc.) auf dieser Homepage die Penzberger Bürgerinnen und Bürger selbst aktiv an der Mitgestaltung der Klimaschutzaktivitäten mitarbeiten bzw. ihre Meinung transparent äußern. Die Bearbeitung der Inhalte der Homepage kann ggf. von einer Redaktionsgruppe aus den Energiewerkstätten übernommen werden. Die Navigation soll sich an den Interessen der Zielgruppen orientieren.

(2) „Energie-Treff“ Penzberg

Damit der „Schwung aus den beiden Klimaschutzwerkstätten“ auch kontinuierlich weitergeführt werden kann, ist es sinnvoll, z.B. ein regelmäßiges Treffen für die Teilnehmer der Klimaschutzwerkstätten sowie weiteren interessierten Bürgerinnen und Bürgern in Form eines „Penzberger Energie-Treffs“ einzurichten (ggf. ansprechenderen Namen des Arbeitskreises finden). Aufgabe und Inhalt dieses ein bis zweimonatlichen Treffens wäre der informelle Informationsaustausch über die laufenden Klimaschutzaktivitäten in Penzberg sowie die Generierung neuer Ideen.

(3) Unterstützung durch EWO und Landkreis für Klimaschutzmanager

Damit die anfallenden Koordinierungs- und Moderationstätigkeiten, die bei der Umsetzung der erarbeiteten Klimaschutzprojekte zu leisten sind, nicht nur von der Stadtverwaltung bzw. von Herrn Beuting alleine geleistet werden müssen, sind die Möglichkeiten einer gezielten Unterstützung und Zusammenarbeit mit der EWO und dem Landkreis für ein gemeinsames Klimaschutzmanagement auszuloten. Ggf. auch gemeinsam BMU-Fördermittel für die Umsetzung im 1. Quartal 2012 zu beantragen. Die Grundvoraussetzungen hierzu sind auf Seiten der Stadt nach Beschluss des Konzepts und eines Aktionsplanes durch den Stadtrat gegeben.

(4) Wärmekonzept (für die kommunalen Liegenschaften)

Mehr als die Hälfte des Energieverbrauchs in Penzberg entfällt auf die Wärme. Die Einsparung in diesem Bereich ist ein zentraler Hebel, um die Klimaschutzziele der Stadt zu erreichen. Die Stadt Penzberg sollte hier mit gutem Beispiel vorangehen und die Wärmeverbräuche und -versorgung Ihrer kommunalen Liegenschaften bezüglich der Energie- bzw. CO₂-Verbräuche optimieren. Ein strategisches Vorgehen im Sinne des „energetischen Dreisprungs“ inkl. einer detaillierten Vorprüfung ist hier aus wirtschaftlicher und klimaschutztechnischer Sicht essenziell. Ein Wärmekonzept für die kommunalen Liegenschaften in Penzberg sollte deshalb folgende Punkte aufeinander aufbauend abhandeln:

1. Bestandsaufnahme: derzeitiger Wärmeverbrauch, Heizungstechnik
2. Einsparmöglichkeiten energetische Sanierung der Gebäudehülle und Technik
3. Wärmeversorgungskonzept: Gegenüberstellung verschiedener Optionen (dezentrale Versorgung, Fernwärmenetz, etc.)

(5) Solarkampagne Penzberg

Um die Nutzung der Photovoltaik in der Stadt voranzutreiben, soll den Bürgern über eine Mailing-Kampagne interessante Lösungsmöglichkeiten zugänglich gemacht werden. Konkret sollen alle Haushalte in Penzberg angeschrieben und auf die technischen und finanziellen Möglichkeiten im Bereich Solar hingewiesen werden. Im Anschluss könnten, im Sinne einer Gemeinschaftsaktion, in größerem Umfang Solaranlagen beschafft werden.

(6) Konzept zur Nutzung von Windkraft

Im Rahmen der beiden Energiewerkstätten wurde auch die Realisierung einer oder mehrerer Windkraftanlagen vorgeschlagen. Vor und während der Umsetzung von Windprojekten entstehen von kommunaler Seite zahlreiche Fragen, Anliegen und Hürden. Das „Beraterpaket Wind“ soll der Kommune gebündelt die Informationen bereitstellen, die sie für die erfolgreiche Umsetzung des Projekts benötigt.

- Windanalyse des Gemeindegebiets anhand der Spezialsoftware WindPro – Detaillierte Windinformationen über den Bayerischen Windatlas hinaus
- Analyse zur Nutzung von Kleinwindanlagen
- Beratung zu
 - technischen, rechtlichen und planerischen Fragen
 - Bürgerwindkraft. Vorteile, Möglichkeiten der Umsetzung (Genossenschaft, Modell GCE etc.)
 - Bürgerbeteiligung, Ablauf, Zeitplan, Investitionsbedarf.
 - Belange der Kommune: Arbeits- und Finanzaufwand, Einnahmen (Gewerbsteuer), Vorteile (regionale Wertschöpfung etc.)

(7) Kampagne „Energetisches Sanieren in Penzberg“ starten

Der Thementag „Energie 2020 in Penzberg“ sollte eingebunden werden in eine mindestens ein bis zweijährige Sanierungskampagne, in der von den Schulen über die Stadtverwaltung bis hin zu den Einzelhändlern und Vereinen Penzbergs allesamt und gut koordiniert ihre Beiträge zum Klimaschutz öffentlichkeitswirksam vermitteln. Ziel sollte sein, dass für jede Maßnahme der Kampagne ein (in CO₂- oder Energieeinsparung) messbares und selbstverständlich auch erreichbares Ziel hinterlegt werden soll, um damit der Kampagne einen motivierenden Wettbewerbs-Charakter zu verleihen und hinterher die Ergebnisse auch „bilanzieren“ zu können.

(8) Penzberger Sanierungs-Fonds einrichten

Die energetische Sanierung des eigenen Hauses kostet Geld. Geld, das nicht jeder Eigentümer zur Verfügung hat, auch wenn er/sie sanierungswillig ist. Damit die beabsichtigte Erhöhung der Sanierungsrate gelingt, sollte neben einer entsprechend professionellen Beratung auch ein monetärer Anreiz für sanierungswillige Eigenheimbesitzer durch die Kommune geschaffen werden. Dieser Anreiz könnte in Form einer einmaligen Sonderförderung oder zinsbegünstigtes Sanierungsdarlehen, bei dem die Kommune sich in enger Zusammenarbeit mit den lokalen Banken an der Finanzierung der Zinsen beteiligt, geleistet werden. Damit diese voraussichtlich sehr überschaubare Fördersumme trotzdem ihre Wirkung zeigt, sollten sich die sanierungswilligen Eigentümer vorab melden. Ein transparentes Auswahlverfahren samt eindeutig definierten förderfähigen Sanierungsmaßnahmen, begrenzter Anmeldezeit und begrenzter Anzahl an Förderprojekten soll die Eigenheimbesitzer Penzbergs anspornen, sich zu beteiligen. Ergänzend zum Auswahlverfahren können sich darüber hinaus lokale und regional tätige Sanierungsbetriebe mit Sachspenden (kostenlose Sanierungsleistungen) beteiligen.

(9) Interkommunale Kooperationen

Nachdem bereits im Landkreis Weilheim-Schongau ein Klimaschutzkonzept vorliegt und auch die umliegenden Gemeinden, Städte und Landkreise bereits mehr oder wenig systematisiert Klimaschutzaktivitäten planen und umsetzen, sollte die Stadt sehr gezielt selbst interkommunale Kooperationen, z.B. im Bereich Mobilität starten oder sich bewusst bei bereits vorhandenen Maßnahmen einbringen.

(10) Energiesparen und Klimaschutz für und mit Kindern und Jugendlichen

Damit die Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Stadt auch nachhaltig in der Bevölkerung verankert werden, ist es ein großes Anliegen, nicht nur des Bürgermeisters, möglichst aktiv Kinder und Jugendliche in kreative Aktivitäten einzubeziehen. Hierzu sind alle in der Kommune tätigen Institutionen anzusprechen und darüber hinaus überregional tätige Einrichtungen für Aktionen in Penzberg zu gewinnen.

WEITERE MAßNAHMEN FÜR DEN AKTIONSPLAN

Die nachfolgend aufgeführte Liste beinhaltet alle relevanten Maßnahmen für den Aktionsplan 2011-2015, geordnet nach unterschiedlichen Handlungsfeldern. Diese Maßnahmenplanung für die nächsten Jahre ist kein Ausschlussprogramm, d.h. dass in den kommenden Jahren auch andere im Konzept noch nicht genannte Maßnahmen zur Umsetzung kommen könnten (z.B. Rekommunalisierung der Netze). Ebenso ist mit dieser Maßnahmenplanung kein Automatismus verbunden. Alle großen Projekte werden den zuständigen Gremien zuvor zur Freigabe vorgelegt. Bei kleineren Projekten stellt die Verwaltung diese in die Haushalts- und Finanzplanung ein. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wird nach Maßgabe der Geschäftsordnung des Stadtrates vorgenommen.

Ausführliche Beschreibungen zu einzelnen Maßnahmen befinden sich im Anhang.

Vernetzung

- (11) Aufbau eines „Penzberger Netzwerks Energie“(Private)
- (12) Infoveranstaltung „Energieeffizienz in Unternehmen“
- (13) Firmeninterne Energiebeauftragte qualifizieren

Öffentlichkeitsarbeit / Bürgerberatung

- (14) Zentrale „Anlaufstelle Energie“
- (15) Aktionstag „Energie 2020 in Penzberg“
- (16) Information, Flyer, Messen
- (17) Thementage „Energetisches Sanieren in Penzberg“
- (18) Wegweiser Penzberg - Energie 2020
- (19) ISEK als Weiterführung für das Klimaschutzkonzept
- (20) Artikelserie „Klimaschutz“ im Gelben Blatt

Städtische Liegenschaften

- (21) Energetische Sanierung Senioren-Wohnungen Sigmundstraße
- (22) Optimierung der Straßenbeleuchtung
- (23) Nahwärmeversorgung Stadthalle und Umgriff
- (24) PV-Anlage Feuerwehrgerätehaus
- (25) Energetische Sanierung des Wellenbades

Sanierungsförderung

- (26) Wettbewerb „Erfolgreich sanierte Bestandsgebäude“

Mobilität

- (27) Bahnhofsumbau zum „Bürgerbahnhof“ Penzberg
- (28) Aktionskampagne „Mobilitätstag“ (zum Laternenmarkt)
- (29) Stadtbus 2013 Konzept optimieren
- (30) Finanzielle Anreize für Umweltverbund
- (31) Marketing für Umweltverbund

Erneuerbare Energien

- (32) Bürger-Stadt-PV-Kraftwerk
- (33) Grünes Kraftwerk Penzberg / Energiepark Penzberg
- (34) Energiepark Penzberg

Darüber hinaus sind in Penzberg bereits einige Energie- und Klimaschutzaktivitäten gestartet worden. Das für die Stadt Penzberg in Sachen Klimaschutz und Energieerzeugung größte Projekt, die Errichtung eines Biomasseheizkraftwerks (BMHKW) im Nonnenwald, befindet sich (Stand September 2011) in einer wichtigen Phase. Der Haupt-Energieabnehmer, die Firma Roche Diagnostics prüft aktuell das abschließende Angebot der Projektentwicklergruppe. Im positiven Fall liegt der Ball wiederum bei der Stadt, den Stadtwerken und den Penzberger Bürgern. Wird das BMHKW gebaut, verändert sich damit die Penzberger Energie- und CO₂-Bilanz erheblich. Die positiven Auswirkungen, aber auch Konsequenzen sind jedoch aufgrund des laufenden Verfahrens nicht Bestandteil des Aktionsplanes.

V Anhang

1 Maßnahmenblätter

Nachfolgend sind alle ausführlich erarbeiteten Maßnahmen anhand von Maßnahmenblättern zusammengestellt.

(1) Homepage – erfolgreiche Penzberger Energieprojekte	
Themenfeld / Thementisch	Erneuerbare Energien – Solar, Wind, Biomasse, Wasser, Wärmepumpen
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	Bis Ende 2011 ist eine interaktive Homepage zur Darstellung von in Penzberg erfolgreich durchgeführter Energieprojekte in Unternehmen, privater Haushalte und städtischer Liegenschaften im Netz.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Vorhandene Penzberger Energieprojekte transparent darstellen • Kontaktbörse für engagierte Penzberger Klimaschützer einrichten • Öffentliche Plattform für geplante Projekte schaffen
Beschreibung	Damit sanierungswillige Bürger sich direkt über bereits vor Ort erfolgreich durchgeführte Projekte informieren und Kontakt zu diesen aufnehmen können, wird bis Herbst 2011 eine eigene Homepage mit interaktiven Beteiligungsmöglichkeiten eingerichtet. Hier werden alle Projekte der Stadt sowie privater Penzberger Bauherren übersichtlich dargestellt. Ein Redaktionsteam übernimmt die Aktualisierung der Projekte. Ferner werden über diese Homepage die Penzberger Bürger über aktuelle und geplante Klimaschutzaktivitäten in Penzberg informiert und können hierzu auch in Onlineforen ihre Meinung äußern.
Zielgruppe	Bauherren und Sanierer, Bürger
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Homepage erweitern • Bürger über andere Medien hinweisen • Erfahrungsbericht redaktionell erarbeiten • Online stellen und pflegen
Dauer Durchführung	2-3 Monate nach Start online, Dauer mehrjährig
Gesamtkosten	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept, Design ca. € 500 - 1.500,- • Kontinuierliche Contentpflege & Administration ca. € 200 - 500,- € p. M.
Akteure	Stadt und Bürger
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Beginnen mit Erdwärmepumpe des Rathauses • PV Anlagen • Solarthermie auf Privatdächern • KWK/BHKW

VERNETZUNG

(11) Aufbau eines „Penzberger Netzwerks Energie“	
Themenfeld/ Thementisch	Private Haushalte – Sanieren
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	Um die Sanierungsrate in Penzberg zu erhöhen sowie zusätzliche Sanierungsprojekte zu akquirieren schließen sich engagierte lokale und regionale Energieberater und Firmen zum „Penzberger Netzwerks Energie“ zusammen.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Lokales/regionales Wertschöpfungsnetzwerk aufbauen • Kompetenzen im Bereich Sanieren bündeln • Gemeinsame Qualitätsstandards als Akquiseinstrument nutzen • Lokales, regionales und überregionales Networking aufbauen • Empfehlungsmarketing und gemeinsame Weiterbildung betreiben
Beschreibung	Das energetische Sanieren voranzutreiben stellt nicht nur eine große Herausforderung für die Stadt Penzberg dar, sondern bietet auch über die Stadtgrenzen hinaus zukünftig einen kontinuierlichen Auftragsmarkt für in diesem Bereich tätige Dienstleister. Ein Zusammenschluss kooperationswilliger Sanierungsdienstleister (Energieberater, Architekten, Handwerker, Banken, etc.) ist eine gute Grundlage möglichst den gesamten Prozess einer Sanierungsmaßnahme von der Erstinformation bis zur Betreuung auch nach Abschluss der Sanierungsarbeiten „aus einer Hand“ und mit anerkannten Qualitätsstandards erfolgreich anzubieten. Eine Gruppe, hervorgegangen aus den Energiewerkstätten in Penzberg, sind die Treiber dieses Netzwerks, das möglichst kontinuierlich erweitert wird und somit für Penzberg, aber auch darüber hinaus einen messbaren Beitrag zur Steigerung der Sanierungsrate und regionalen Wertschöpfung liefert.
Zielgruppe	Energieberater und Firmen (Handwerker), Banken
Umsetzungsschritte	Abwicklung über die Wirtschaftsförderung der Stadt
Dauer Durchführung	laufend
Gesamtkosten	Ca. 5000 €
Finanzierung	Stadt, Wirtschaftsförderung
Regionale Wertschöpfung	Hoch
Zuständigkeit / Verantwortung	Wirtschaftsförderung der Stadt
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B

(12) Infoveranstaltung „Energieeffizienz in Unternehmen“ durchführen

Themenfeld / Thementisch	Unternehmen – Energieeinsparung, Effizienzsteigerung, Versorgung
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	Gemeinsam mit den Energieberatern der Region findet in Penzberg Anfang 2012 eine Fachtagung „Energieeffizienz in Unternehmen“ statt, bei der mindestens 30 Unternehmensvertreter, als Ausgangspunkt für ein Netzwerk teilnehmen.
Strategie	Unternehmen sensibilisieren für Energieeffizienz
Beschreibung	Um kleineren und mittleren Unternehmen die Themen Energieeinsparung und Energieeffizienz stärker näherzubringen wird gemeinsam mit den Energieberatern der Region und IHK /HWK eine Fachtagung mit professioneller Begleitung (PUR, Stadtmarketing) in der Stadthalle stattfinden. Diese Fachtagung soll die anwesenden Penzberger Firmenvertreter über innovative Ansätze und geeignete Fördermöglichkeiten informieren und motivieren im eigenen Betrieb entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Die Umsetzung erfolgt durch Frau Hitzler.
Zielgruppe	KMU und Gewerbetreibende, Handel
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation Stadt Penzberg • Beratungsangebote aufzeigen • Fördermöglichkeiten zeigen
Dauer Durchführung	Einmal
Gesamtkosten	Raum 2000 €
Finanzierung	Stadt
Zuständigkeit / Verantwortung	Herr Beuting
Akteure	Frau Hitzler
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

(13) Firmeninterne Energiebeauftragte qualifizieren

Themenfeld / Thementisch	Unternehmen – Energieeinsparung, Effizienzsteigerung, Versorgung
Beginn Umsetzung	Nach Infoveranstaltung
Ziel	Bis Mitte 2012 sind aus 20 Penzberger Betrieben Mitarbeiter zu firmeninternen Energiebeauftragten im Rahmen eines Basis-Workshops qualifiziert worden.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Penzberger Firmen ansprechen • Qualifizierungsmaßnahmen vor Ort anbieten (z.B. der IHK) • Kooperation zwischen den Firmen anregen
Beschreibung	Besonders in kleineren Firmen kann Energieeinsparung ein nicht zu unterschätzender Beitrag zur Kosteneinsparung sein. Die Wirtschaftsförderung Penzberg wird dazu aus dem umfangreichen Angebot der IHK und HWK kostengünstige Qualifizierungsangebote zusammenstellen, um Firmen, die einen eigenen „Kümmerer“ für alle Energiebelange haben, zu qualifizieren. Es werden mehrere 1-tägige Workshops (zunächst Basisworkshops) für unterschiedliche Branchenanforderungen angeboten. Die Workshops werden in Penzberg stattfinden und sollen den Teilnehmern die Gelegenheit zu bieten nach dem Workshop weiter zu kooperieren.
Zielgruppe	Mitarbeiter in Unternehmen
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Auswahl/Benennung geeigneter Firmen in Penzberg • Abklärung der Qualifizierungsschwerpunkte • Durchführung der Workshops • Nachbereitung- Teambildung
Dauer Durchführung	Ab sofort, Ende offen
Gesamtkosten	Gering (Arbeitszeit und Fortbildung)
Finanzierung	Aus Einsparung
Zuständigkeit / Verantwortung	Geschäftsleitung und Wirtschaftsförderung
Akteure	Geschäftsleitung und Belegschaft
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT / BÜRGERBERATUNG

(14) Zentrale „Anlaufstelle Energie“ schaffen

Themenfeld / Thementisch	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Beginn Umsetzung	2. Jahreshälfte 2011
Ziel	Bis Oktober 2011 ist eine zentrale Anlauf- und Koordinationsstelle zu den Themen Energieeinsparung und Klimaschutzmaßnahmen für die Penzberger Bürger geschaffen und in der Öffentlichkeit bekannt gegeben. Zunächst aber innere Koordinierungsstelle Stadt - Stadtwerke
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt als „Kümmerer“ positionieren (klares Bekenntnis) • Kooperationen mit lokalen Energie-Experten eingehen • EWO einbeziehen
Beschreibung	Die Stadt und die Stadtwerke Penzberg sind Treiber einer ersten Anlaufstelle für alle Energiefragen der Penzberger Bürger. Ab Oktober 2011 wird hierfür eine Koordinationsstelle eingerichtet und in geeigneter Form den Penzberger Bürgern vorgestellt. Sie bietet einen Überblick über die vorhandenen lokalen und regionalen Fachexperten im Bereich Energie und Klimaschutz. Bei komplexeren Anfragen werden diese an geeignete Fachexperten weitergeleitet. Eine jährliche Auswertung der Anfragen ist Grundlage für die gezielte Fortsetzung dieser Koordinationsstelle.
Zielgruppe	Bürgerschaft, Interessenten
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept erarbeiten (innere Koordinierung Stadt und Stadtwerke) • Stadtratsbeschluss • Erfolgsfaktor: Personalauswahl • Laufende Berichterstattung • Parallel: Medieninformation
Dauer Durchführung	3 Jahre, Review
Gesamtkosten	Ca. 80.000 Euro p.a.
Finanzierung	Anlauffinanzierung durch Stadt, evtl. aus PV Erträgen
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung
Akteure	Stadtrat und Stadtverwaltung, engagierte Mitarbeiter
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Vernetzung mit AKEM, Gewerbeverbände, Wirtschaft, Klimakonzepte von bestehenden Gruppierungen integrieren, z.B. Klimaschutzgruppe kath. Pfarrkirche, eigenes Logo

(15) Aktionstag „Energie 2020 in Penzberg“ durchführen

Themenfeld / Thementisch	Bewusstseinsbildung
Beginn Umsetzung	April 2012
Ziel	Mindestens 2000 Penzberger Bürgerinnen und Bürger besuchen den Aktionstag „Energie 2020 in Penzberg“ im April 2012 und beteiligen sich an den verschiedenen Aktionen des Stadtfestes.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Breite Öffentlichkeit ansprechen ▪ Event nutzen für Verhaltensänderungen der Bürger ▪ Best Practice-Beispiele aufzeigen
Beschreibung	An einem Sonntag im April/Mai wird die Innenstadt von Penzberg autofrei für den ersten Aktionstag „Energie 2020 in Penzberg“. Ein großes Stadtfest zum Schwerpunkt Energiewende in Penzberg soll den Penzberger Bürgern Mut machen noch mehr für den Klimaschutz zu tun. Alle relevanten Gruppen, Vereine, Bildungseinrichtungen, Kirchen, Institutionen, Firmen und besonders die Energie-Dienstleister sind aufgefordert aktiv sich an diesem Event zu beteiligen. Kernbotschaft des Energietages soll sein, dass Klimaschutz Spaß machen kann, man damit Geld verdienen kann und dass es in Penzberg bereits sehr viele engagierte Klimaschützer/innen gibt. Als besondere Attraktionen können die Besucher des Energietages auch Sachpreise gewinnen, die von den Sponsoren der Veranstaltung gespendet wurden.
Zielgruppe	Penzberger Bürger
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projektgruppe gründen ▪ Skizze für Aktionstag erarbeiten ▪ Öffentlichkeitsarbeit starten ▪ Sponsoren und Mitveranstalter gewinnen ▪ Durchführung des Aktionstages ▪ Nachbereitung – ggf. Fortsetzung nach 2 Jahren
Dauer Durchführung	1 Tag
Gesamtkosten	€ 10.000,- Startzuschuss der Stadt + Unterstützung durch Bauhof Kosten Sponsoren für Werbung, Sachpreise, Umsetzung
Finanzierung	Stadt/Firmen
Zuständigkeit / Verantwortung	Herr Beuting
Akteure	Schulen/Juz/Bildungsstätte/Firmen/VHS
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

(16) Informationen, Flyer, Messen

Themenfeld / Thementisch	Private Haushalte – Sanieren
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung • Zahl der Sanierungsmaßnahmen steigern
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppenspezifische Ansprache • Einsatz von zielgruppenadequaten Kommunikationsinstrumenten • Proaktive Impulsgebung
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Dämmkampagne • Pumpenkampagne • Fensterkampagne
Zielgruppe	Hausbesitzer, Sanierungswillige, Hausverwaltung, Wohnungsbaugenossenschaft
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortlichkeit klein • Treibergruppe • Aktionen starten
Dauer Durchführung	laufend
Gesamtkosten	ca. 10.000€
Finanzierung	Stadt, heimische Wirtschaft, Sparkassen, Banken
Zuständigkeit / Verantwortung	Klimaschutzbeauftragter, Treibergruppe
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

(17) Thementage „Energetisches Sanieren in Penzberg“ durchführen

Themenfeld / Thementisch	Private Haushalte – Sanieren
Beginn Umsetzung	Frühjahr 2012
Ziel	Bis Sommer 2012 sind drei Thementage „Energetisches Sanieren in Penzberg“ durchgeführt worden.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrigschwelliges Informationsangebot schaffen • Motivation zur Sanierung unterstützen • Förder- und Kooperationsmöglichkeiten aufzeigen
Beschreibung	<p>Stand in der Rathauspassage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftaktveranstaltung mit Repräsentanten der Stadt • Beratung und Information zur Sanierung priv. Haushalte • 3 Themen jeweils samstags 10 – 14 Uhr • Themenvorschläge: Gebäudehülle, Anlagentechnik, Förderung
Zielgruppe	Hausbesitzer, Sanierungswillige
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitsgruppe bilden 2. Auswahl der Themen 3. Bearbeitung 4. Präsentation
Dauer Durchführung	Vorbereitung: 3 Monate, Einmalig, aber bei Erfolg Wiederholung
Gesamtkosten	ca. 5000 €
Finanzierung	Wirtschaftsförderung und Werbung
Regionale Wertschöpfung	groß
Zuständigkeit / Verantwortung	Wirtschaftsförderung
Akteure	Wirtschaftsförderer und Energieberater

(18) Wegweiser Penzberg - Energie 2020

Themenfeld / Thementisch	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	Bis Ende 2011 steht ein Wegweiser zur Energie- und Klimaschutzorientierten Bauberatung für Penzberger Bauwillige zur Verfügung. Er ist Bestandteil der Bauberatung des Bauamtes.
Strategie	Nutzung des Stadtbauamtes und seiner MitarbeiterInnen zur Multiplikation und Verbreitung des Themas „Bauen und Klimaschutz“
Beschreibung	Ein leicht leserlicher Wegweiser für bauwillige Penzberger Bürger wird ab Ende 2011 die geplanten Ziele und Absichten der Stadt Penzberg aus dem Klimaschutzkonzept kurz darstellen und auf die Möglichkeiten zu eigenen Energie- und Klimaschutz-Aktivitäten bei Bauprojekten hinweisen.
Zielgruppe	Bauwillige Bürger
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gliederung des Wegweisers erstellen ▪ Abstimmung mit Energieberatung ▪ Öffentlichkeitsarbeit ▪ Umsetzung (Evaluation)
Dauer Durchführung	ab sofort, unbefristet
Gesamtkosten	Personaleinsatz und Druckkosten
Finanzierung	Stadt Penzberg
Regionale Wertschöpfung	Vorhanden
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtbauamt
Akteure	Mitarbeiter/innen im Stadtbauamt
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Bürgerfreundlicher Service

(19) „Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept“ (ISEK) als Weiterführung für das Klimaschutzkonzept nutzen.

Themenfeld / Thementisch	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Beginn Umsetzung	Beginn 2011
Ziel	<p>Im ISEK der Stadt Penzberg sind die Ergebnisse und Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts im Sinne einer integralen Stadtentwicklungspolitik gebündelt aufgenommen und werden in den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehr/Mobilität • Naturraum und Stadtraum • Energie und Klima • Kultur und Freizeit • Einzelhandel • Wirtschaft und Gewerbe <p>unter Berücksichtigung räumlichkeitswirksamer Aspekte durch mittel- und langfristige Maßnahmen weitergeführt.</p>
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Erkenntnisse im Energie & Klimaschutz aktiv in Stadtentwicklung integrieren • Vorhandene Expertise aus Klimaschutzkonzept nutzen
Beschreibung	Beschreibung der raumwirksamen Folgen der Energiewende
Zielgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Politiker: Stadtratsentscheidungen/Stadtverwaltung • Bürger der Stadt
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme der Fachbereiche und Fachuntersuchungen • Auswertung und Konzeptfindung • Bürgerbeteiligung in Themenrunden • Stadtratsbeschluss
Dauer Durchführung	2011 – 2014 (danach Aktualisierung, laufend)
Gesamtkosten	Noch nicht beziffert, Haushaltsstelle angelegt (2011 z.B. 10.000,- €)
Finanzierung	Stadt Penzberg mit Förderung durch Regierung von Oberbayern
Regionale Wertschöpfung	Vorhanden
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtbauamt und Planungsbüros und Regierung von Oberbayern
Akteure	Verwaltung – Bürger – Politik
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B
Anmerkungen	Sinnvolles, integrierendes Instrument. Es werden die Rahmenbedingungen für die Effiziente Umsetzung und vor allem auch die Darstellung des Klimakonzeptes gesehen.

(20) Artikelserie „Klimaschutz“ im Gelben Blatt starten

Themenfeld / Thementisch	Bewusstseinsbildung
Beginn Umsetzung	Kurzfristig oder nach Aktionstag
Ziel	Ab Herbst 2011 bzw. nach dem 1. Aktionstag erscheinen in mindestens 15 Ausgaben des „Gelben Blatts“ ein ½-seitiger Artikel zum Klimaschutz in und für Penzberg
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche praxisnahe Infos im Lokalblatt • Energieeinspartipps für Mieter und Hausbesitzer zeigen • „Penzberger Gesichter“ als Vorbilder hervorheben
Beschreibung	Eine mindestens 15 Ausgaben starke Artikelserie zum Thema Energieeinsparung und Klimaschutz wird von einem Redaktionsteam (Energieberater, Schulen, etc.) für das „Gelbe Blatt“ in Penzberg erstellt. Hierin sollen in einer einheitlichen Aufmachung, in jeder Wochenausgabe bzw. alle 2 Wochen kurze, praxisnahe Artikel veröffentlicht werden. Die Artikel sind so gestaltet, dass sie die Leser/innen motivieren selbst die vorgeschlagenen Tipps auszuprobieren. Für die unterschiedlichen Lesergruppen (Kinder, Schüler, Hausfrauen, ...) sind hierfür geeignete „Mitmachspiele“ vorgesehen. Die Gewinner könnten ggf. mit Sachpreisen prämiert werden. Die Artikel weisen am Ende auf aktuelle Angebote zur Energieberatung hin und können auch in Verbindung mit regionalen Firmen produziert werden.
Zielgruppe	Penzberger Bürger
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Redaktionsteam gründen • Abklärung mit Zeitung(en) • Firmen & Sponsoren gewinnen • Artikel produzieren • Resonanz prüfen
Dauer Durchführung	1 Jahr
Finanzierung	Stadt
Zuständigkeit / Verantwortung	Hr. Beuting
Akteure	Energieberater, Schulen, Fachleute
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

STÄDTISCHE LIEGENSCHAFTEN

(21) Energetische Sanierung der Wohnungen Sigmundstr.7/7a, 9, 11/11a	
Themenfeld / Thementisch	Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
Beginn Umsetzung	Beginn Herbst 2012
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des Energieverbrauchs um 75% p.a. • Erhöhung der Wohnqualität
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten/Nutzen Berechnung • Mieter einbeziehen (Nebenkosten)
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Sanierung und Dämmung des Flachdaches (evtl. Pultdach) • WDVS • Dezentrale Lüftungsanlage • Einhausung bzw. Entfernung der Balkone • Solare Brauchwassererwärmer - Heizungsunterstützung
Zielgruppe	Mieter/Eigentümer
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme • Konzepte und Kosten • Finanzierungsmöglichkeiten • Entscheidung im Stadtrat und Umsetzung
Dauer Durchführung	2 Jahre
Finanzierung	Über Eigenmittel bzw. KfW Kredit, Gegenrechnung Einsparung → Finanzierung
Akteure	Stadtverwaltung, Stadtrat
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B

(22) Optimierung der Straßenbeleuchtung

Themenfeld /Thementisch	Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
Beginn Umsetzung	Sommer 2012
Ziel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reduzierung des kWh/a pro Straßenkilometer und Einwohner 2. Erhöhung des Erneuerungszyklus durch stetigen Ausbau des LED-Einsatzes von derzeit 5 Jahre auf 10 Jahre
Strategie	<p>Zu 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Leuchten jünger als 25 Jahre: Einsatz eines alternativen effektiveren Leuchtmittels • Bei Leuchten älter als 25 Jahre: kontinuierlicher Austausch der vorhandenen Leuchten durch schalt- und regelbare energieeffiziente Beleuchtungstechnik (z.B. LED) • Testleuchten mit modernsten LED-Leuchten im Bereich neuer Baugebiete einsetzen
Beschreibung	Ein hohes Einsparpotential bietet die zum Teil veraltete Straßenbeleuchtung der Stadt Penzberg, insbesondere die Sanierung der Quecksilberdampflampen. Das Energiebetriebene-Produkte-Gesetz (EBPG) legt eine Mindest-Lichtausbeute für Straßenlampen fest, die von den herkömmlichen Quecksilberdampflampen nicht erreicht wird. Ab 2015 werden solche Lampen ausgephast, d.h. sie dürfen nicht mehr vertrieben werden.
Zielgruppe	Kostenträger (Kommune)
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme, Beleuchtungskataster • Ermittlung des Modernisierungsbedarfs und Einsparpotentials (aufgrund von Kriterien wie Ineffizienz, schlechter Beleuchtungsqualität bzw. Lichtführung, Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, hohem Wartungsaufwand etc.) • Kosten-/Nutzen Analyse bei Austausch- bzw. Neuplanung (Kosten f. Zähleraustausch, -gebühr, höhere Anschaffungskosten der LED (Faktor 2) und höhere Leuchtmittelkosten) • Beratung zu Modernisierungsmöglichkeiten (Austausch, LED-Einsatz etc.) • Ausarbeitung eines Modernisierungsplans • Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten (Förderung, Licht-Contracting) • Beantragung der „GreenLight-Plakette“ der EU für effiziente Beleuchtung zu PR-Zwecken
Dauer Durchführung	Prüfung: 3 Monate, Umrüstung: 1-3 Jahre, Kontinuierlicher Austausch 3-10 Jahre
Gesamtkosten	Bestandsaufnahme und Sanierungsplan durch eigenes Personal oder externen Berater. Finanzierung ggf. über Contracting

Finanzierung	Nutzung von neu aufgelegten Förderprogrammen wie das am 31.3.11 bereits ausgelaufene, unter Berücksichtigung der Eigentumsverhältnisse der Straßenbeleuchtung.
Energieeinsparung	Durch Umrüstung auf NAV (Gelblicht) ca. 22.000kWh/a = 4,6 % der Straßenbeleuchtung (480.000 kWh/a)
Zuständigkeit / Verantwortung	Bauamt, Kämmerer
Akteure	Stadtverwaltung, externe Berater, zuständige Gremien
Anmerkungen	Ca. 392 von 2876 Leuchtmittel sind HQL -1 = 13,6 %, davon sind 140 Leuchtmittel >50 Watt = 4,9 %

(23) Nahwärmeversorgung Stadthalle und Umgriff errichten

Themenfeld / Thementisch	Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
Beginn Umsetzung	Frühjahr 2012
Ziel	Bis 2015 ist die Nahwärmeversorgung der Stadthalle und der im Umgriff befindlichen der Städtischen Liegenschaften aus Erneuerbaren Energien vollständig erschlossen
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Professionelle Prüfung verschiedener Handlungsalternativen in Auftrag geben (zentrales Holzheizwerk, 1 oder 2 Nahwärmeinseln, solare Unterstützung des Nahwärmenetzes • Kostenträger und Abnehmer finden, (Kosten/Nutzen Rechnung) • Sanierung der anzubindenden Gebäude
Beschreibung	Die vorhandene Energieversorgung der Stadthalle wird bis 2015 erweitert. Ein zentrales BHKW übernimmt die Versorgung. Ein mit Erneuerbaren Energien gespeistes Nahwärmenetz soll die Stadthalle, Feuerwehr, Rotes Kreuz, Prozebühne, WHG-BGM-RU-Str, Metropol, BGM-Prandl Schule, TH JB Platz, Polizei, Kiga, Mütterzentrum, Schulstr. 2, Rathhauspassage sowie einige private Gebäude in diesem Areal mit Energie versorgen.
Zielgruppe	Eigentümer, Pächter, Mieter
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> - Bestandsaufnahme - Konzept – Standort – Kosten - Finanzierungsmöglichkeiten - Entscheidung im Stadtrat + Umsetzung
Dauer Durchführung	4 Jahre plus X
Gesamtkosten	<ul style="list-style-type: none"> a) Zentrale neue Energieversorgungsanlage € ? b) Erschließungskosten Nahwärmenetz € ? c) Betriebskosten jährlich € ?
Finanzierung	Eigenmittel und KFW Kredit bzw. Wärme-Contracting
Zuständigkeit / Verantwortung	Wirtschaftsförderung / Betreiber
Akteure	Politiker, Planer, Verwaltung
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B
Anmerkungen	Bürgerbeteiligung als Voraussetzung um Akzeptanzprobleme zu vermeiden

(24) PV-Anlage Feuerwehrgerätehaus bauen

Themenfeld / Thementisch	Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jährliche Stromerzeugung von 63,3 MWh/a , ▪ CO₂ Einsparung von jährlich 37,5 t CO₂
Strategie	Findung eines Kostenträgers, Gemeinde oder KU
Beschreibung	Auf dem ca. 500 m ² großen Dach des Feuerwehrgerätehauses wird eine PV-Anlage mit einer Leistung von jährlich 63,3 MWh/a bis Ende 2011 errichtet.
Zielgruppe	Eigentümer oder Investoren
Umsetzungsschritte	Kosten-Nutzen Analyse Genehmigung im Stadtrat Planung und Umsetzung
Dauer Durchführung	1 Jahr
Gesamtkosten	185.000€ f. 65 KWp
Finanzierung	Eigenmittel
Vermeidung CO ₂ -Emissionen	37,5 t CO ₂ p.a. (Oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	Ca. 17.300 € bei 63,3 MWh/a
Zuständigkeit / Verantwortung	Politik, Betreiber
Akteure	Wirtschaftsförderer und Energieberater, KU
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Das Dach wurde im Rahmen der Dachsanierung bereits zur Aufnahme einer PV Anlage vorgerichtet.

(25) Energetische Sanierung des Wellenbades

Themenfeld / Thementisch	Kommunale Liegenschaften – Sanierung und Versorgung
Beginn Umsetzung	Herbst 2011
Ziel	Der Energieverbrauch des Wellenbades ist bis 2014 deutlich reduziert. In der Nähe befindliche Liegenschaften und private Haushalte sind an die Energieversorgung des Wellenbades angeschlossen. Durch die Sanierung od. Neubau ist eine jährliche Steigerung der Besucherzahlen ab 2015 erreicht.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Gegenüberstellen der Kosten-/ Nutzeneffekte zwischen Belassen des IST-Zustandes und Sanierung • Im Einzugsbereich zusätzliche Hausbesitzer als Abnehmer gewinnen • Öffentlichkeitswirksame Vermarktung der Sanierung
Beschreibung	<p>Der Energieverbrauch des Penzberger Wellenbades macht 16 % des Gesamtverbrauchs der kommunalen Liegenschaften aus. Hier sind große CO₂ Minderungspotentiale u. Kosteneinspar-Potentiale auszumachen.</p> <p>In einem 2009 durchgeführten „Gutachten für das Hallenbad Penzberg- Teil III“ des Bundesfachverbands Öffentliche Bäder e.V. (BÖB) wird die Möglichkeit der energetischen Sanierung der des Neubaus gegenübergestellt. Das energetische Einsparpotential eines Neubaus wird gegenüber einer energetischen Sanierung auf 46% beziffert.</p> <p>Zu prüfen ist zudem die Möglichkeit des Neubaus in Passivhaus-Standard inkl. Fördermöglichkeiten für Modellprojekte.</p>
Zielgruppe	Kommune, Besucher, anliegende Hausbesitzer, Liegenschaften
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Beauftragung einer betriebswirtschaftlichen Auswertung der im Gutachten des BÖB vorgestellten Lösungsansätze • Prüfung der Möglichkeit des Neubaus im Passivhausstandard • Prüfung von Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten • Entscheidungsfindung im Stadtrat
Dauer Durchführung	3 Jahre
Gesamtkosten	Laut Gutachten (s.oben) a) Sanierung Wellenbad 3,2 Mio Euro b) Neubau (inkl. Erweiterung um Außerflächen und Sauna) 13,6 Mio Euro
Finanzierung	Eigenmittel od. Förderung f. Modellprojekte, evtl. KfW Kredit
Zuständigkeit / Verantwortung	Verwaltung
Akteure	Politiker, Planer, Verwaltung
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

SANIERUNGSFÖRDERUNG

(26) Wettbewerb „Erfolgreich sanierte Bestandsgebäude in Penzberg“

Themenfeld / Thementisch	Private Haushalte – Sanierung
Beginn Umsetzung	Beginn: Frühjahr 2012
Ziel	Im Frühjahr 2013 erfolgt die Prämierung der drei Gewinner des Wettbewerbs „Erfolgreich sanierte Bestandsgebäude in Penzberg“. Sie wurden aus den eingegangenen energetischen Sanierungsmaßnahmen von Penzberger Gebäuden von einer Jury als Gewinner ausgewählt.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Kriterien für Wettbewerb festlegen • Geld und Preis festlegen • Jury bilden, Bewertung der Energieeinsparung
Beschreibung	Mit dem Wettbewerb soll ein zusätzlicher Anreiz zur Gebäudesanierung geschaffen werden, sowie Nachahmungseffekte bzw. Vorbildfunktionen erzeugt werden. Spätestens ab Frühjahr 2012 wird mit der Ausschreibung eines Wettbewerbs „Erfolgreich sanierte Bestandsgebäude in Penzberg“ begonnen. Bauherren die bis zum Frühjahr 2013 ihre energetischen Sanierungsmaßnahmen abgeschlossen haben können sich in drei Kategorien an dem Wettbewerb beteiligen. Mögliche Kategorien sind: a) Eigentümer von Mehrfamilienhäusern ab 3 Wohneinheiten b) 1-2 Familienhausbesitzer, c) Besitzer von Wohnanlagen. Eine Jury aus lokalen Experten wählt nach vorab transparenten Bewertungskriterien die Gewinner aus.
Zielgruppe	Gebäudebesitzer
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungskriterien definieren • Geld und Preis festlegen • Jury bilden, Bewertung der Energieeinsparung
Dauer Durchführung	Ab 2012 jährlich
Gesamtkosten	10.000 €/Jahr (1. Preis 5000 Euro, 2. Preis 3000 Euro, 3. Preis 2000 Euro)
Finanzierung	Stadt Penzberg mit Sponsoren
Regionale Wertschöpfung	groß
Zuständigkeit / Verantwortung	Wirtschaftsförderung
Akteure	Wirtschaftsförderung, „Treiber“, Energiebeauftragter, Jury
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

MOBILITÄT

(27) Bahnhofsumbau zum „Bürgerbahnhof“ Penzberg	
Themenfeld / Thementisch	Mobilität
Beginn Umsetzung	Beginn Frühjahr 2012
Ziel	<p>Bis 2014 ist der Penzberger Bahnhof als Mobilitätsdrehscheibe der Region zum „Bürgerbahnhof“ ausgebaut. D.h. er dient als Visitenkarte der Stadt, Informationszentrum und Knotenpunkt aller Verkehrsmittel, der es ermöglicht eine durchgängige Reisekette zu bilden.</p> <p>Erster Schritt ist der Bau einer Fahrradabstellanlage, westlich des Bahnhofs auf stadteigenem Gelände. Diese ist bis 2012 fertig gestellt.</p>
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtzenturnsnahen Bahnhof aufwerten • Regionalen Verkehr besser kanalisieren • Mit privaten Investor Konzept für Bürgerbahnhof entwerfen und „win-win“ Situation schaffen (abwarten wer Betreiber wird, dann verhandeln)
Beschreibung	<p>Der derzeitige schlechte Bauzustand des Bahnhofes wird bis 2014 durch enge Zusammenarbeit mit dem bisherigen Besitzer und geeigneten Investoren vollständig verändert. Das Konzept eines „Bürgerbahnhofes“ wird im Mittelpunkt stehen. Eine modern ausgestattete Mobilitätsdrehscheibe, der als Knotenpunkt aller Verkehrsmittel dient vor allem die Stadtzenturnsnah Lage nutzen soll, das auch das Umland die Einkaufsstadt Penzberg mit öffentlichen Verkehrsmitteln verstärkt nutzt. Vorgesehen sind für die Radfahrer ein Parkhaus, eine Radlvermietung und -Reparatur. Sogar eine Dusche für Radfahrer ist vorgesehen. Neben sauberen Toiletten gibt es ein gemischtes gastronomisches Angebot sowie für ankommende Fahrgäste Taxi, Mietauto und das vorhandene Buslinien-System.</p>
Zielgruppe	Alle (Pendler, Touristen, Bürger)
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Verhandlung mit Investor • Gesamtkonzept entwickeln • Umsetzung in Schritten • Fördergelder beantragen • Politik begeistern für Bürgerbahnhof
Dauer Durchführung	Bis 2014
Gesamtkosten	Stadt € 300.000,-Fahrradabstellanlage ca. 150.000,-
Finanzierung	Privater Investor, Fördermittel, Stadt Penzberg
Akteure	Investor, Stadt

(28) Aktionskampagne „Mobilitätstag“ starten

Themenfeld / Thementisch	Mobilität
Beginn Umsetzung	Integration in Laternenmarkt
Ziel	Menschen für Radbenutzung für den Arbeitsweg, Alltagsmobilität und Ausflüge begeistern
Strategie	Zentrale Aktion für ganz Penzberg unter Zusammenarbeit mit den lokalen Firmen
Beschreibung	Eine zentrale Auftaktveranstaltung „mit dem Rad unterwegs in die Arbeit und in die Stadt“
Zielgruppe	Arbeiter und Angestellte die einen Arbeitsweg von < 20 km haben
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> - Veranstaltung organisieren (Event-Charakter) - Infos über Radwege in der Stadt - Koordinatoren in den Firmen ansprechen
Dauer Durchführung	Jährlich am Laternenmarkt
Gesamtkosten	2.000 €
Finanzierung	Beteiligung der Radhändler in Erfahrung bringen
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadt Penzberg
Akteure	Stadt/AOK/ADFC/Firmen/Agenda/Polizei
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

(29) Stadtbus 2013 Konzept optimieren

Themenfeld / Thementisch	Mobilität
Beginn Umsetzung	Ab 2012
Ziel	Mehr Pendler auf ÖPNV bringen, motorisierten Individualverkehr vermindern
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmen auf Fpe und ID-Takt 2013 • Wohngebiete besser erschließen • Kleinere Busse mit weniger Verbrauch einsetzen
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Vertaktung – 30 min Takt der Bahn • Linienführung erweitern Linie 2 • Flexible Bedienungsform (z.B. Sammeltaxi) am Abend und Wochenende
Zielgruppe	Alle (auch von außerhalb Penzberg)
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Planung der Linien und Fahrpläne • Politik (Stadtrat) auf Änderung vorbereiten • Bürgerbeteiligung • Vergabe freihändig oder im Wettbewerb • Infrastruktur erweitern
Dauer Durchführung	Bis Dez. 2013
Gesamtkosten	Mehrkosten: geschätzt 100.000 €

(30) Finanzielle Anreize schaffen für Umweltverbund

Themenfeld / Thementisch	Mobilität
Beginn Umsetzung	Ab Herbst 2011
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltverbund stärken und CO₂ mindern • MIV verringern • Verkehrsmittelwahl beeinflussen
Strategie	Konzept vorstellen: Einzelhandel, Firmen, Stadtrat einbinden
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelhandel erstattet Busfahrpreis beim Einkauf • Bahncard 100 statt Firmenwagen • Parkgebühren erhöhen, Verkehrsmittelwahl beeinflussen
Zielgruppe	jeder
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelhandel einbinden • Firmen informieren • Stadtrat bereden, Einzelhandel informieren

(31) Marketing für Umweltverbund ausbauen

Themenfeld / Thementisch	Mobilität
Beginn Umsetzung	Ab Herbst 2011
Ziel	Info über Mobilität in Bereichen Bahn/Rad/ Fuß/Bus/Carsharing
Strategie	Infotafel und Pläne
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Portal Teil der Internetseite Stadt Penzberg • Mit Wegplanung mittels Verbindung verschiedener Mobilitätsarten (Ko-Mobilität) • Info über Elektromobile
Zielgruppe	Alle
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Wege unter Beachtung der Ko-Mobilität bewerten • Daraus kombiniertes Navigationssystem entwickeln • Auf Internetseite veröffentlichen
Dauer Durchführung	1 Jahr
Gesamtkosten	10.000 €
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadt Penzberg
Akteure	Stadt/ ADFC/Mobil ohne Fossil

Erneuerbare Energien

(32) Bürger-Stadt-PV-Kraftwerk	
Themenfeld / Thementisch	Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Beginn Umsetzung	Januar 2012
Ziel	Bis Dezember 2012 ist ein Penzberger Bürgersolarkraftwerk am Netz.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> • Geeignete städtische Liegenschaften einbringen • Hausbesitzer und Firmen ansprechen Dachflächen einzubringen • Geeignete Freiflächen klären (Konversionsflächen) • Beteiligungsfond anlegen • Modelle prüfen lassen
Beschreibung	Die Penzberger Bürger haben bis Ende 2012 ihr eigenes Solarkraftwerk am Netz. Mit einer Leistung von 1 MWp wurden städtische Liegenschaften sowie Dachflächen von privaten Hausbesitzern und einzelnen Penzberger Firmen zu einem gemeinsamen Solarkraftwerk zusammengeschlossen. Die Betreibergesellschaft ist eine Genossenschaft bei der alle Dach- und Freiflächenbesitzer als Genossen stimmberechtigt sind. Ferner ermöglicht ein eigens dafür aufgelegter Solarfond den Penzberger Bürgern, die keine eigenen Flächen einbringen, Fondanteile zu erwerben und damit von den Einnahmen des Penzberger Solarparks zu profitieren.
Zielgruppe	Bevorzugt Penzberger Privatinvestoren
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Solarparkkonzept erarbeiten • Beschluss des Stadtrats zum Bereitstellen der städtischen Dächer • Öffentlichkeitsarbeit starten • Betreibergesellschaft gründen • Solarpark bauen und betreiben (Unterstützung von Stadtwerken)
Dauer Durchführung	Ende 2012
Finanzierung	Langfristig kostenneutral
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtrat und Stadtverwaltung
Akteure	Zentrale Anlaufstelle
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Auf Investorensseite wäre ein breite Bürgerbeteiligung wünschenswert

(33) Grünes Kraftwerk Penzberg

Themenfeld / Thementisch	Unternehmen – Energieeinsparung, Effizienzsteigerung, Versorgung
Beginn Umsetzung	Beginn: Herbst 2011
Ziel	Bis 2015 sind in Penzberg ein Biomasseheiz(kraft)werk mit einer Leistung von 500 kW (Wärme) sowie ein Windpark mit einer Leistung von 5 MW am Netz.
Strategie	Erschließung regenerativer Energiereserven
Beschreibung	Bis 2015 ist der wesentliche Grundstein für ein „Grünes Kraftwerk Penzberg“ gelegt. Konkret werden zur Wärme und Stromversorgung ein Biomasseheiz(kraft)werk, sowie ein Windpark mit 2 Windrädern und einer Leistung von je 2,5 MW den Betrieb aufnehmen. Das Grüne Kraftwerk Penzberg ist ein Gemeinschaftsprojekt zwischen der Stadt / Stadtwerke Penzberg, einiger ansässigen Firmen sowie einem Bürgerbeteiligungsfond der durch ortansässige Banken koordiniert wird.
Zielgruppe	Industrie, Gewerbe, Bürger
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • zunächst Kümmerer benennen • Schnelle Prüfung der Potentiale (alle Optionen prüfen) • Planung, Genehmigung • Ausführung/Errichtung
Dauer Durchführung	Möglichst weniger als 5 Jahre
Gesamtkosten	30 Mio Euro
Finanzierung	Investoren
Zuständigkeit / Verantwortung	Kommune / Investoren
Akteure	Investoren
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Auf Investorensseite wäre ein breite Bürgerbeteiligung wünschenswert

(34) Energiepark Penzberg errichten

Themenfeld / Thementisch	Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung	Beginn Sommer 2013
Ziel	Bis spätestens 2016 ist in Penzberg ein Energiepark mit 2 Windrädern mit einer Leistung von 2,5 MW sowie einer Freiflächen PV-Anlage errichtet.
Strategie	Potentiale Erneuerbare Energien - Versorgungslösungen in der Stadt bündeln
Beschreibung	Die Stadt Penzberg errichtet ab Sommer 2013 mit einer noch zu gründenden Betreibergesellschaft einen Energiepark zur Stromerzeugung aus Wind und Sonne. Hierzu wird ein Bürgerbeteiligungsprojekt ins Leben gerufen, bei dem Penzberger Bürgerinnen und Bürger sich am Bau und Betrieb finanziell beteiligen. Als Rendite dürfen die Beteiligten mit jährlich 6-7 % rechnen. Die Anlagen werden von regionalen Firmen installiert und gewartet. Für die Standortauswahl ist auf Basis vorhandener Windgutachten ggf. eine detaillierte Wind-Potentialstudie für das Stadtgebiet erforderlich und entsprechende Abstandsflächen zu beachten. Für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage ist das Vorhandensein geeigneter Konversionsflächen zu ermitteln. Mögliche Standorte sind das Gebiet Berghalde und der Recyclinghof.
Zielgruppe	Penzberger Bürgerschaft
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Beauftragung einer Windpotentialprüfung • Prüfung der Standortbedingungen (Konversionsflächen) für eine Photovoltaik-Freiflächenanlage • Prüfung der techn. und Standortvoraussetzungen. • Akzeptanzveranstaltungen für die Anwohner • Erstellung eines Finanzierungskonzeptes. • Flächennutzungsplan und Umweltverträglichkeit. • Gründung einer Betreibergesellschaft.
Dauer Durchführung	Max. 1 Jahr
Gesamtkosten	Wind: rund 3 Mio.€ pro Anlage, PV::: größenabhängig, ca.2.500 € / kWp
Finanzierung	Anteilverkauf an Bürger, Penzberger Firmen
Zuständigkeit / Verantwortung	Betreibergesellschaft
Akteure	Beteiligte Bürger, Penzberger Firmen
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A

2 Verzeichnisse

QUELLEN UND LITERATUR

- [1] Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH, Klimaschutzkonzept für den Landkreis Weilheim-Schongau (2010)
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bayerns Klima im Wandel – erkennen und handeln (2008)
- [3] Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung; Kommunalen Klimaschutz in Deutschland — Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven (2005)
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt; Der energetische Dreisprung (2008)
- [5] BMWi & BMU; Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. (2010)
- [6] Enef Haus; Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung. Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern. (2010)
- [7] IWU; Potentiale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012. (2007)
- [8] Kleeman/Hansen Evaluierung der CO₂-Minderungsmaßnahmen im Gebäudebereich. Schriften des Forschungszentrums Jülich: Reihe Umwelt/Environment (2005)
- [9] UBA; Stromsparen: weniger Kosten, weniger Kraftwerke, weniger CO₂: Fakten und Argumente für das Handeln auf der Verbraucherseite (2007)
- [10] Genesis Bayern (2011)
- [11] Merkur online (2003).
- [12] Agentur für Erneuerbare Energien; Der volle Durchblick in Sachen Erneuerbare Energien (2008)
- [13] BMU; Erneuerbare Energien in Zahlen (2011)
- [14] Bayerischer Agrarbericht 2008, Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2008)
- [15] KTBL - Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft: Energiepflanzen, Darmstadt (2006)

- [16] 12 Gründe für eine Wärmepumpe, aus: Erdwärme Zeitung (2011)

- [17] Volker Quasching: Renaissance der Wärmepumpe, erschienen in ‚Sonne Wind und Wärme‘<http://www.volker-quaschnig.de/artikel/waermepumpe/index.php> (2006)

- [18] Agenda 21 Gruppe Energie Lahr Schlussbericht zweijähriger Feldtest : Nicht jede Wärmepumpe trägt zum Klimaschutz bei (2008)

- [19] Schubert, J. Kasch, H., ‚Elektrische Wärmepumpen – eine erneuerbare Energie?‘ Umwelt Bundesamt (UBA), Dessau (2008)

- [20] UBA; CO2-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale (2010)

- [21] Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC: Klimaänderung 2007 (2007)

- [22] Greenpeace: Welche Treibhausgase verursachen die Erderwärmung? (2007)

- [23] BMU; Erneuerbare Energien in Zahlen (2010)

3 Abkürzungen

a	Jahr
atro	absolut trocken
BauG	Baugesetz
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BY	Bayern
CCM	Corn-Cob-Mix
CH	Schweiz
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ct	Eurocent
DIN	Deutsches Institut für Normung
dt	Dezitonne
€	Euro
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
Efm	Erntefestmeter
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
FM	Frischmasse
fm	Festmeter
FNN	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GEMIS	Global Emissions Model Integrierter Systeme (Datenbank des Öko-Instituts)
GPS	Ganz-Pflanzen-Silage
ges.	gesamt
GV	Großvieheinheit
h	Stunde
ha	Hektar
kg	Kilogramm
HKW	Heizkraftwerk
km	Kilometer
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
kV	Kilovolt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt-Peak
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
m	Meter
mm	Millimeter
m ²	Quadratmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MHKW	Müllheizkraftwerk
mind.	mindestens

Mio.	Millionen
Mo.	Monat
MW	Megawatt
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nm ³	Norm-Kubikmeter
n.ber.	Nicht berücksichtigt
n.b.	Nicht bekannt
o.a.	oder andere
oTS	Organische Trockensubstanz
oTM	Organische Trockenmasse
p.a.	per anno / pro Jahr
PJ	Petajoule
rd.	rund
s	Sekunde
t	Tonne
th	thermisch
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
TT	Thementisch
u.a.	unter anderem
Vfm	Vorratsfestmeter
WEA	Windenergie-Anlage
WG	Wirkungsgrad

