



Foto: © Schneek



# Integriertes Klimaschutzkonzept

Stadt Kelheim



Stadt Kelheim



**Integriertes  
kommunales  
Klimaschutzkonzept**

Stadt Kelheim

**COPYRIGHT**

*Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Konzepte und Inhalte unterliegen den geltenden Urhebergesetzen. Unautorisierte Nutzung sowie jedwede Weitergabe an Dritte sind nur nach Rücksprache mit dem Verfasser der Studie gestattet. Ausgenommen davon ist die interne Nutzung durch den Auftraggeber. Eine Veröffentlichung der Gesamtstudie im Internet ist nicht zulässig, hierfür ist die Kurzfassung zu verwenden.*



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde in der Zeit vom 01.05.2009 bis zum 30.04.2010 mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative unter dem Förderkennzeichen 03KS0407 Projektträger Jülich (PTJ) gefördert.



# Inhalt

<b>Kurzfassung</b>	<b>7</b>
--------------------	----------

## Einführung

<b>1 Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>13</b>
1.1 Das BMU Förderprogramm und die Aufgabenstellung der Stadt Kelheim.....	14
1.2 Der partizipative und integrative Ansatz der Konzepterstellung – Handlungsfelder, Methodik und Ablauf.....	16
1.3 Wünsche und Anregungen der Bürgerschaft.....	27

## Baustein A - Energieatlas

<b>1 Einleitung</b>	<b>33</b>
1.1 Ziel der Untersuchung.....	33
1.2 Berechnungsverfahren.....	33
1.3 Funktion von Emissionskatastern und Schadstoffen.....	34
<b>2 Planungsgebiet Kelheim</b>	<b>36</b>
2.1 Berichtspezifische Grundlagendaten.....	36
2.2 Bestehende Wärmenetze.....	40
2.3 In Planung befindliche Wärmeversorgungsnetze.....	40
2.4 Bestehendes Gasnetz.....	40
2.5 Grundlagen des Energie- und Stromatlas.....	41
2.6 Berechnungsmethodik.....	43
<b>3 Ergebnisse</b>	<b>45</b>
3.1 Wärmebedarf.....	45
3.2 Strombedarf.....	54
3.3 Gesamtbilanz.....	62
<b>4 Wärmeverbrauchsprognose</b>	<b>63</b>
4.1 Wohngebäude.....	63
4.2 Kommunale Gebäude.....	66
4.3 GHD - Industrie.....	68
<b>5 Sanierungskosten</b>	<b>69</b>
<b>6 Fazit</b>	<b>70</b>
<b>7 Anhang</b>	<b>71</b>

## Baustein B - Potentialanalyse Erneuerbare Energien

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>75</b>
1.1	Was ist ein „Energiepotential“?.....	75
1.2	Energiequellen & Potentiale.....	76

### Sonne

<b>2</b>	<b>Photovoltaik und Solarthermie</b>	<b>78</b>
2.1	Anlagen-Bestand in Kelheim.....	78
2.2	Solare Voraussetzungen.....	81
2.3	Theoretisches Energiepotential.....	82
2.4	Technisches Energiepotential.....	82
2.5	Zusammenfassung.....	86

### Biomasse

<b>3</b>	<b>Landwirtschaftliche Biomasse</b>	<b>89</b>
3.1	Anlagen-Bestand in Kelheim.....	89
3.2	Die Landwirtschaft in Kelheim.....	91
3.3	Theoretisches Potential.....	93
3.4	Technisches Potential.....	94
3.5	Zusammenfassung.....	98
<b>4</b>	<b>Holzwirtschaftliche Biomasse</b>	<b>100</b>
4.1	Anlagen-Bestand in Kelheim.....	100
4.2	Waldnutzung, Holzvorrat und Zuwächse.....	103
4.3	Theoretisches Energiepotential.....	104
4.4	Technisches Energiepotential.....	106
4.5	Zusammenfassung.....	108
<b>5</b>	<b>Biogene Abfälle</b>	<b>109</b>
5.1	Anlagen-Bestand in Kelheim.....	109
5.2	Strukturen und Aufkommen des Bioabfalls.....	110
5.3	Theoretisches Energiepotential.....	112
5.4	Technisches Energiepotential.....	113
5.5	Zusammenfassung.....	114

### Wind

<b>6</b>	<b>Windenergie</b>	<b>115</b>
6.1	Anlagen-Bestand in Kelheim.....	115
6.2	Windverhältnisse.....	116
6.3	Energiepotentiale.....	118
6.4	Zusammenfassung.....	120

## Ergebnis

<b>7</b>	<b>Ist-Stand</b>	<b>121</b>
7.1	Strom.....	121
7.2	Wärme.....	123
<b>8</b>	<b>Potentiale</b>	<b>124</b>
8.1	Strom.....	124
8.2	Wärme.....	125
<b>9</b>	<b>Empfehlungen</b>	<b>127</b>

## Baustein C -

### Kommunales Klimaschutzkonzept

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>133</b>
----------	-------------------	------------

### Integriertes Handlungskonzept

<b>2</b>	<b>Ziele, Strategien und Maßnahmen</b>	<b>134</b>
2.1	Private Haushalte - energetische Sanierung.....	134
2.2	Energiemanagement und kommunale Liegenschaften.	142
2.3	Erneuerbare Energien 1 – Solar und Wind.....	147
2.4	Erneuerbare Energien 2 – Energie aus Biomasse.....	151
2.5	Verkehr und „sanfte Mobilität“.....	156
2.6	Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen.....	158
2.7	Klimaschutz- und Öffentlichkeitsmanagement.....	164
2.8	Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten.....	168
<b>3</b>	<b>Klimaschutzmanagement und Erfolgskontrolle</b>	<b>170</b>
3.1	Klimaschutzmanagement.....	171
3.2	Controllingstruktur.....	171

## Bilanzen

<b>4</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Bilanz</b>	<b>175</b>
4.1	Datengrundlage und Methode.....	175
4.2	Ergebnisse CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	177
4.3	Was sind „CO <sub>2</sub> -Minderungspotentiale?“.....	185
4.4	Bilanz für Kelheim.....	187
<b>5</b>	<b>Energiekostenbilanz</b>	<b>189</b>
5.1	Entwicklung der Energiekosten.....	189
5.2	Bilanz für Kelheim.....	194
<b>6</b>	<b>Wertschöpfung</b>	<b>197</b>

<b>7</b>	<b>Investitionskosten</b>	<b>198</b>
7.1	Entwicklung der Investitionskosten.....	198
7.2	Bilanz für Kelheim.....	199
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>200</b>
8.1	Zusammenfassung der Bilanzen.....	200
8.2	Übersicht der bilanzierbaren Maßnahmen.....	201
<b>Umsetzung des Klimaschutzkonzepts</b>		
<b>9</b>	<b>Empfehlungen - Aktionsplan 2010/11</b>	<b>203</b>
9.1	Konzeptionelle Schwerpunkte des Aktionsplans.....	203
9.2	Grundlagen schaffen für effektiven Klimaschutz.....	204
9.3	Impulse setzen in den einzelnen Handlungsfeldern.....	206
<b>10</b>	<b>Beschluss des Stadtrates</b>	<b>217</b>
10.1	Beschluss des Stadtrates vom 27.04.2010.....	217
10.2	Klimaschutzprojekte ohne zusätzliche Finanzmittel.....	217
10.3	Klimaschutzprojekte mit zusätzlichem Finanzbedarf.....	217
	<b>Anhang</b>	<b>229</b>

# Kurzfassung

Die Stadt Kelheim hat sich – als Beitrag zum Klimaschutz – das Ziel gesetzt, die Stadt im Jahr 2030 zu 100 % mit Erneuerbarer Energie zu versorgen. Das vorliegende integrierte kommunale Klimaschutzkonzept ist der erste Schritt auf dem Weg zur Umsetzung dieses Vorhabens.

## Konzepterstellung – der Prozess

Die Stadt Kelheim legt besonderen Wert auf die Bürgerbeteiligung bei der Konzepterstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Die Bürger der Stadt wurden daher von Anfang an aktiv mit eingebunden: Zum Auftakt der Konzepterstellung und parallel zum gesamten Prozess fand ein reger Ideenaustausch mit den Kelheimer Bürgern statt. Ergänzend wurden die Bürger über eine eigens gestaltete Homepage ([www.klimakommune-kelheim.de](http://www.klimakommune-kelheim.de)) und durch mehrere Newsletter, die an alle Kelheimer Haushalte versandt wurden, über den Prozessverlauf und zentrale Klimaschutzthemen informiert.

Das integrierte Klimaschutzkonzept umfasst alle wesentlichen Lebens- und Arbeitsbereiche der Stadt. Viele Entscheidungsträger und Experten wurden – mittels eines vielschichtigen Beteiligungsverfahrens – in die Konzepterstellung eingebunden. Knapp 70 Experten aus der Stadt brachten das vorhandene Know-how in Kelheim aus allen klimarelevanten Bereichen in zwei Klimaschutzkonferenzen ein. Als Ergebnis wurden Ziele festgelegt, die dazu gehörigen Strategien entwickelt und erste konkrete Maßnahmenvorschläge erarbeitet und präsentiert.

Begleitet wurde die Konzepterstellung durch eine Steuerungsgruppe. Hier waren neben dem Bürgermeister auch Vertreter aller Fraktionen, die Verwaltungsspitze und die Leiter der Thementische aus den Klimaschutzkonferenzen involviert.

Alle beschriebenen Prozesse wurden durch das Fachbüro Identität & Image vorbereitet, begleitet und moderiert. Parallel dazu wurden die energiefachlichen Grundlagen durch Green City Energy erarbeitet, die in der vorliegenden Studie zusammen gefasst sind.

## Studien

### BAUSTEIN A – ENERGIEATLAS

Die Kenntnis vom derzeitigen Bedarf bzw. Verbrauch in der Stadt Kelheim bildet die Basis, um den Energiebedarf der Stadt gezielt zu senken. Dazu hat das Ingenieurbüro Erhardt eine energetische Bestandsaufnahme durchgeführt.

Erfasst wurden der örtliche Wärmebedarf und Stromverbrauch sowie die Verbrauchsstruktur in der Stadt Kelheim, untergliedert in die Gruppen „Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie“ und „städtische Gebäude“.

Der jährliche Energieverbrauch in Kelheim beläuft sich auf 340.000 MWh (ohne Verkehr). Das entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von 22 MWh pro Jahr (2008). Damit liegt Kelheim etwas unter dem Durchschnitt vergleichbarer Städte. Mit 221.000 MWh trägt der Sektor private Haushalte den Hauptanteil von 65 %. Die Bereiche Gewerbe / Industrie / Handel haben einen Anteil von 34 %, während die kommunalen Liegenschaften lediglich 1 % verbrauchen. Dieses Ergebnis macht deutlich, dass in der Stadt Kelheim die privaten Haushalte die wichtigste Einzelzielgruppe zum Energiesparen darstellen.

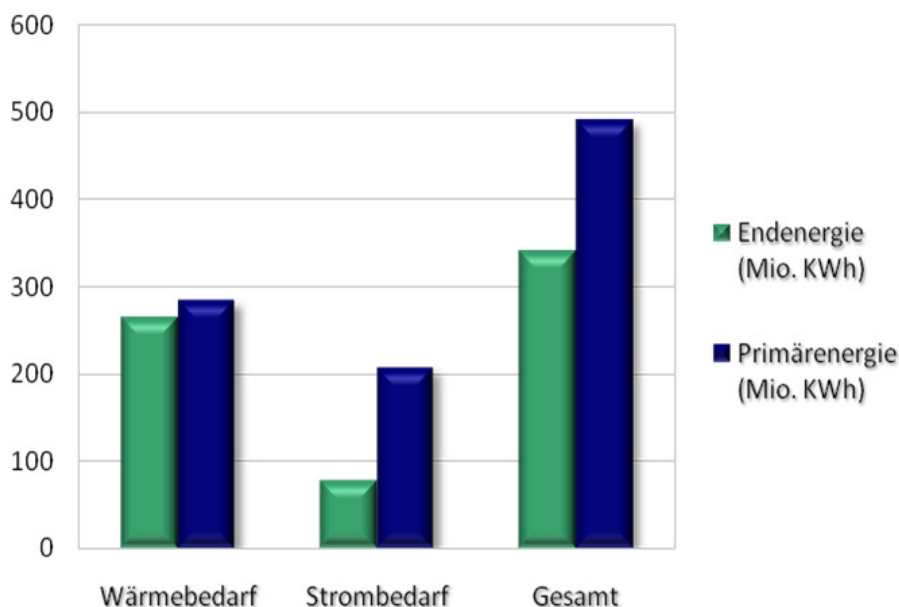


Abb. 1: Gesamtbilanz Energieverbrauch Stadt Kelheim

Im Wohngebäudebereich bestimmen die fossilen Energieträger Öl und Gas zu 92 % die Energieträgerstruktur. Holz als regenerativer Anteil kommt auf 7 %. Mehr als zwei Drittel des Wärmebedarfes in Kelheim entfällt auf den Wohngebäudebestand. Zugleich sind 80 % der Häuser der Stadt, überwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser, vor 1977 und damit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet worden.

Der Stromverbrauch in der Stadt Kelheim beträgt 76.450 MWh pro Jahr, bezogen auf den Endenergieverbrauch. Bei der sektoralen Betrachtung des Stromverbrauchs liegen die Bereiche der Wohngebäude mit 49 % und der Bereich Gewerbe / Industrie/ Handel mit 46 % fast gleich auf. Von den 3 % des städtischen Verbrauchs entfallen rund zwei Drittel auf die Straßenbeleuchtung.

### BAUSTEIN B – POTENTIALANALYSE ERNEUERBARE ENERGIEN

In Kelheim wird bereits heute ein Anteil von 44 % des Strombedarfs durch Erneuerbare Energien gedeckt, was fast dreimal so hoch ist wie im bundesdeutschen Durchschnitt. Einen wesentlichen Beitrag leistet hierbei das Wasserkraftwerk an der Altmühl.

		Strom			
		IST 2009		Technisches Potential	
		[Mwhe/a]	[%]	[Mwhe/a]	[%]
Einsparung				15.200	20%
Gesamtenergieverbrauch		76.000	100%	60.800	100%
Photovoltaik		3.000	4%	51.000	84%
Landwirtschaftl. Biomasse		2.500	3%	14.100	23%
Abfall+Reststoffe		600	1%	700	1%
Wind		10	0%	10	0%
Wasser		27.000	36%	27.000	44%
Anteil Erneuerbare Energien	%	33.100	44%	92.810	153%
Anteil fossiler Energien	%	42.900	56%	- 32.010	-53%

Tab. 1: IST-Situation und Potentiale der Stromversorgung in der Stadt Kelheim mit Erneuerbaren Energien

Die Anteile der anderen erneuerbaren Energiearten liegen zusammen bei 8 % und damit unter dem deutschen Durchschnitt.

Die Photovoltaik hat, die Freiflächenphotovoltaik nicht mit berücksichtigt, mit einem Anteil von 85 % das größte Potential. Die Stadt Kelheim verfügt im nationalen Vergleich über Windstandorte mit mäßiger Eignung. Technische Weiterentwicklungen bei Windenergieanlagen könnten zukünftig das vorhandene Potential nutzbar machen. Die Landwirtschaft wäre in der Lage, durch Biogas 23 % des Strombedarfs zu decken ohne eine nachhaltige Versorgung mit Lebensmitteln zu gefährden. Insgesamt könnten, unter Annahme einer zusätzlichen Einsparung von einem Fünftel des aktuellen Stromverbrauchs, 100 % des Kelheimer Strombedarf durch Erneuerbare Energien gedeckt und sogar weitere rund 53 % in Gebiete außerhalb der Stadt geliefert werden.

Die Erneuerbare Wärmeversorgung wird in Kelheim derzeit fast ausschließlich durch die Holznutzung realisiert. Es können so rund 10 % des Bedarfs gedeckt werden. Die Potentiale liegen jedoch wesentlich höher. Die Holznutzung könnte auch unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien 16 % und der Bereich Solarthermie 10 % zur Wärmeversorgung beitragen.



Die Landwirtschaft wäre in der Lage, einen Beitrag von 8 % des Wärmebedarfes der Stadt zu leisten.

Insgesamt könnten durch die Ausschöpfung der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten rund 35 % des Wärmebedarfs aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden.

		Wärme			
		IST 2009		Technisches Potential	
		[Mwh <sub>th</sub> /a]	[%]	[Mwh <sub>th</sub> /a]	[%]
Einsparung				52.600	20%
<b>Gesamtenergieverbrauch</b>		<b>263.000</b>	<b>100%</b>	<b>210.400</b>	<b>100%</b>
Solarthermie		800	0,3%	21.000	10%
Landwirtschaftl. Biomasse		900	0,3%	17.300	8%
Holz		25.300	9,6%	33.900	16%
Abfall+Reststoffe		400	0,2%	500	0%
<b>Anteil Erneuerbare Energien</b>	<b>%</b>	<b>27.400</b>	<b>10%</b>	<b>72.700</b>	<b>35%</b>
<b>Anteil fossiler Energien</b>	<b>%</b>	<b>235.600</b>	<b>90%</b>	<b>137.700</b>	<b>65%</b>

Tab. 2: IST-Situation und Potentiale der Wärmeversorgung in der Stadt Kelheim mit Erneuerbaren Energien

### BAUSTEIN C – KOMMUNALES KLIMASCHUTZKONZEPT

In diesem Studienteil werden die Ergebnisse der Prozesse aus den Klimaschutzkonferenzen, der Bürgerbeteiligung, den Expertenrunden und den Empfehlungen der Fachbüros in konkreten Zielen, Strategien und Maßnahmen festgehalten. Diese wurden für die folgenden Bereiche erstellt:

- Private Haushalte - energetische Sanierung
- Energiemanagement und kommunale Liegenschaften
- Erneuerbare Energien 1 – Solar und Wind
- Erneuerbare Energien 2 – Energie aus Biomasse
- Verkehr und „sanfte Mobilität“
- Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen
- Klimaschutz- und Öffentlichkeitsarbeitsmanagement
- Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Kelheim zeigt, dass die Gesamtemissionen von 9,8 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Einwohner im Jahr 2008 leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt liegen. Berücksichtigt man Größe und Wirtschaftsstruktur von Kelheim und vergleicht sie mit ähnlich strukturierten Städten, liegt die Stadt unter dem Durchschnittswert von 10,8 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Einwohner.

Bereich	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> /EW]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> /EW]	Änderung in 2007 gegenüber 1990 [%]
Wirtschaft	1,9	2,6	+34 %
Haushalte	5,1	4,4	-13 %
Verkehr	3,1	3,7	+18 %
Öffentl. Verwaltung	n.b.	0,1	-
<b>Gesamt</b>	<b>10,1</b>	<b>10,8</b>	<b>+7 %</b>

Tab. 3: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim pro Einwohner in 1990 und 2007, nach Bereichen

Die Entwicklung in den verschiedenen Bereichen stellt sich sehr unterschiedlich dar (siehe Tab. 3). Insgesamt haben sich jedoch die CO<sub>2</sub>-Emissionen im betrachteten Zeitraum von 1990 bis 2007 um 7 % erhöht.

Derzeit werden in Kelheim für die Bereiche Strom, Wärme und Treibstoff jedes Jahr insgesamt rund 60 Millionen Euro ausgegeben. Geht man von einem gleichbleibenden Energiebedarf und einer durchschnittlichen jährlichen Teuerungsrate von 6 % aus, müssten im Jahr 2020 rund 120 Millionen Euro für Energie aufgewendet werden.

Gegenwärtig werden in überwiegendem Maße fossile Energieträger genutzt, die nicht aus der Region und größtenteils auch nicht aus Deutschland stammen. Geht man von einer sehr konservativen Schätzung aus, so summiert sich der Mittelabfluss auf rund 30 Millionen Euro im Jahr 2010.

## Umsetzung des Klimaschutzkonzepts

Ein wichtiger Teil des Klimaschutzkonzepts sind die Empfehlungen zur Umsetzung im Rahmen eines Aktionsplans, der im Baustein C ausführlich dargestellt wird. Dort wird neben den Ergebnissen aus den Prozessen und den Resultaten der Potentialanalysen für den Einsatz Erneuerbarer Energien auch die angespannte Haushaltslage berücksichtigt. Der Schwerpunkt 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, bereits 2010 umzusetzen,

- Impulse zu geben und private Initiativen anzustoßen, bspw. im Bereich der energetischen Sanierung und der klimafreundlichen Mobilität,
- 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,
- ein Energiemanagement in öffentlichen Liegenschaften aufzubauen und ein Mehrjahresinvestitionsprogramm ab 2011 vorzubereiten.

Im April 2010 hat der Stadtrat Kelheim einen Grundsatzbeschluss zum Klimaschutzkonzept gefasst. Das Konzept ist in der vorliegenden Form angenommen worden. Die weitere Bearbeitung koordiniert und organisiert der Energie- und Bauausschuss.

In der Kelheimer Stadtverwaltung wurde die Software *EcoRegion* als CO<sub>2</sub>-Bilanzierungstool eingeführt und damit die Fortschreibung in den kommenden Jahren ermöglicht.

Das Stadtbauamt ist beauftragt, einen Antrag auf Förderung für die Umsetzung (Phase II) und zur Einstellung eines Klimaschutzmanagers zu stellen.

# 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 2007 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 CO<sub>2</sub>-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. [A1]

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 100-jährigen Durchschnitt) mehr als ein Drittel. Im Winter allerdings waren besonders im Norden Bayerns signifikant erhöhte Niederschlagsmengen zu verzeichnen. [A2]

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.

## 1.1 Das BMU Förderprogramm und die Aufgabenstellung der Stadt Kelheim

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen des EU-Klimapaktes verpflichtet, bis 2012 insgesamt 21 % weniger klimaschädliche Gase zu produzieren. Das Basisjahr für diese Vereinbarung ist 1990. Zudem hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, die Treibhausgase bis 2020 um 40 % zu reduzieren. Um diese Ziele zu erreichen, setzt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) einen Teil der Gewinne aus den Versteigerungen von Emissionshandelszertifikaten ein, um international und national Initiativen zu unterstützen. 2008 standen 280 Mio. € für den nationalen Teil der Klimaschutzinitiative bereit und 120 Mio. € für den internationalen, für 2009 ist die gesamte Finanzierungslinie von 400 Mio. € auf 460 Mio. € aufgestockt worden.

Die Bundesrepublik Deutschland kann die gesetzten Ziele nur erreichen, wenn die Kommunen sich beteiligen. Sie werden darin finanziell unterstützt, um die Senkung des Energiebedarfs, die Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung regenerativer Energien kostengünstig zu realisieren. Zudem soll in der Bevölkerung der Gedanke des Klimaschutzes verankert und diese zu einem aktiven Mitwirken mobilisiert werden.

Im Rahmen des Programms zur „**Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen**“ wird die Erstellung von Klimaschutzkonzepten sowie die begleitende Beratung bei deren Umsetzung gefördert.

Gefördert werden im Einzelnen:

- (1) die **Erstellung von umfassenden Klimaschutzkonzepten** oder Teilkonzepten, die Potentiale, Ziele und Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasen in den verschiedenen Handlungsfeldern darstellen;
- (2) die **beratende Begleitung der Umsetzung** von Klimaschutzkonzepten oder Teilkonzepten durch unabhängige Dritte während des Förderzeitraums.

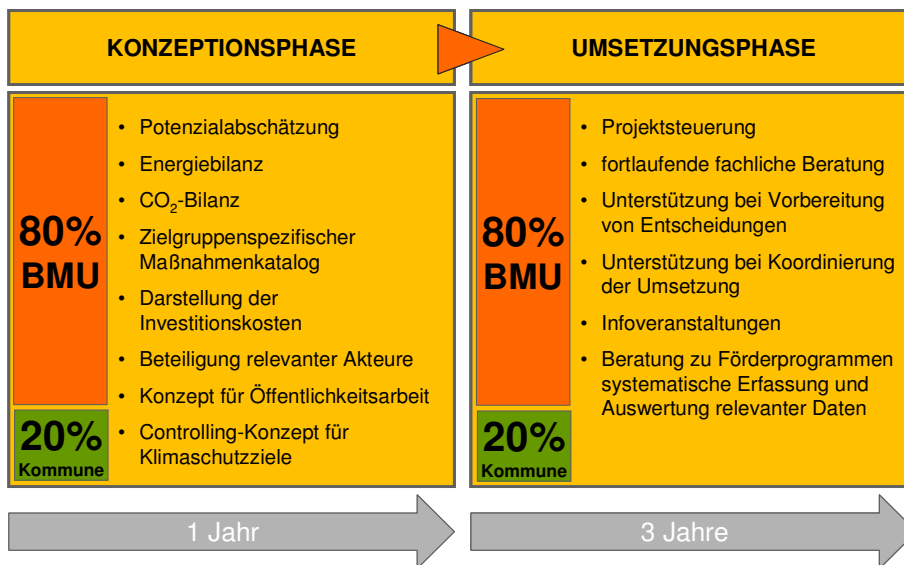


Abb. 2: Konzeptions- und Umsetzungsphase im Überblick

### INHALTE DER INTEGRIERTEN KLIMASCHUTZKONZEPTE

Folgende Aspekte sind gemäß der Richtlinie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Bestandteil eines integrierten Klimaschutzkonzeptes:

- Ganzheitlicher integrierter Ansatz
- Adressaten sind, neben den eigenen Betrieben und Liegenschaften der Kommune, die privaten Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe, Verkehrsteilnehmer
- fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Potentialbetrachtungen zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, auf deren Basis mittelfristige Klimaschutzziele festgelegt werden (Betrachtung der relevanten Sektoren: Gebäude des Antragstellers, private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr)
- ein zielgruppenspezifischer Maßnahmenkatalog mit Handlungsbeschreibungen und Informationen zu den beteiligten Akteuren
- die Darstellung der zu erwartenden Investitionskosten für die einzelnen Maßnahmen sowie der erwarteten personellen Ausgaben für Umsetzung und Marketing der verschiedenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes
- eine Darstellung der aktuellen Energiekosten sowie der prognostizierten Energiekosten bei Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
- die partizipative Erstellung: Mitwirkung von Teilen der Entscheidungsträger und Betroffenen an der Erarbeitung des Konzeptes
- überschlägige Berechnungen zur regionalen Wertschöpfung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen

- ein Konzept für ein Controlling-Instrument, um das Erreichen von Klimaschutzziele zu überprüfen
- ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Diese Aspekte sind die Richtschnur für die Arbeiten am Klimaschutzkonzept der Stadt Kelheim und finden sich im vorliegenden Bericht wieder.

## **AUFGABENSTELLUNG DER STADT KELHEIM**

Der Stadtrat von Kelheim hat beschlossen, ein solches integriertes kommunales Klimaschutzkonzept zu erstellen. Die Stadt Kelheim hat die Kooperation der Fachbüros Green City Energy GmbH und Identität & Image Coaching AG, Büro Weßling, beauftragt, ein Klimaschutzkonzept entsprechend den Anforderungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu erarbeiten.

## **1.2 Der partizipative und integrative Ansatz der Konzepterstellung – Handlungsfelder, Methodik und Ablauf**

### **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 Tab. 4).

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 für Kommune als ...			
Verbraucher und Vorbild	Planer und Regulierer	Versorger und Anbieter	Berater und Promotor
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften</li> <li>▪ Blockheizkraftwerke in kommunalen Gebäuden</li> <li>▪ Müllvermeidung in der kommunalen Verwaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integration energetischer Standards in der Siedlungsplanung</li> <li>▪ Anschluss- und Benutzungszwang bei Wärmenetzen</li> <li>▪ Verbot von CO<sub>2</sub>-reichen Brennstoffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energiesparendes Bauen bei kommunalen Wohnungsgesellschaften</li> <li>▪ Ausbau des ÖPNV</li> <li>▪ Mengenabhängige Müllgebühren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Förderprogramm für energieeffiziente Altbau-Sanierung</li> <li>▪ Förderprogramme zur Umstellung auf CO<sub>2</sub>-arme Brennstoffe</li> <li>▪ Energieberatung</li> </ul>

Tab. 4: Die vierfache Rolle der Kommune im lokalen Klimaschutz [A3]

### 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

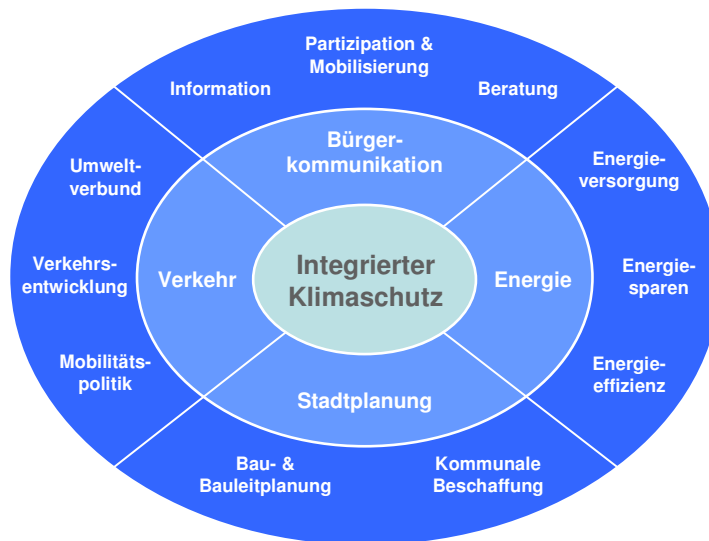


Abb. 3: Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

In Kelheim wurden gemeinsam mit der Stadtverwaltung und den beteiligten Fachbüros folgende acht Themenfelder festgelegt:

#### **Private Haushalte - energetische Sanierung**

Auf die privaten Haushalte entfällt in Deutschland gut 26 % des gesamten Endenergieverbrauchs. Der Energieverbrauch für Heizen und Warmwasser sowie für Elektrogeräte schlägt durchschnittlich mit 3,4 t Kohlendioxid-Emissionen pro Jahr und pro Kopf zu Buche. Nur ein sehr geringer Teil der Gebäude sind Neubauten, d.h. die hohen Standards greifen nur bei einem Bruchteil der Bebauung. Die energetische Sanierung des Gebäudebestandes hat also eine ausschlaggebende Wirkung. Mit seinem individuellen Verhalten kann jeder Einzelne, unabhängig von politischen Entscheidungen, einen klimafreundlicheren Lebenswandel insbesondere in seinem Haushalt einschlagen. Deswegen sind die privaten Haushalte und das Energiesparen in bereits bestehenden Gebäuden ein zentrales Handlungsfeld eines effizienten Klimaschutzkonzeptes.

#### **Energiemanagement und kommunale Liegenschaften**

Die Kommune hat im Klimaschutz eine Vorbildfunktion. Daher muss sie insbesondere bei den eigenen Liegenschaften versuchen, auf dem neuesten Stand zu sein. In ihrer Rolle als Verbraucher kann sie in ihrem eigenen Entscheidungsbereich CO<sub>2</sub> einsparen. Vor dem Hintergrund steigender Energiekosten tragen energieeffiziente Liegenschaften auch zu einem langfristig gesunden kommunalen Finanzhaushalt bei.

#### **Erneuerbare Energien 1 – Solar und Wind**

Der anhaltende Klimawandel und die Knappheit fossiler Brennstoffe machen ein Umdenken in Sachen Energieversorgung dringend erforderlich. Ziel muss sein, den Anteil regenerativer Energien an der Versorgung zu steigern und baldmöglichst eine hundertprozentige Versorgung zu erreichen. Dies schafft zusätzliche Wertschöpfung in der Region und verringert die Abhängigkeit von Importen. Dem Ausbau der Wärme- und Stromgewinnung durch Sonne und Wind kommt hierbei eine entscheidende Rolle zu.

#### **Erneuerbare Energien 2 – Energie aus Biomasse**

Die Erschließung von Biomasse zur Energieerzeugung stellt einen weiteren wichtigen Baustein im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes dar. Im Kontext der Erneuerbaren Energien versteht man unter Biomasse alle organischen Stoffe, die für die Energiegewinnung genutzt werden können. Diese können aus der Land- oder Forstwirtschaft (Primärproduktion) oder aus der Abfallwirtschaft stammen. Entsprechend ihrer Herkunft unterteilt man sie auch in Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) und biogene Abfälle.

Aus Biomasse kann man prinzipiell alle Arten der benötigten Energie gewinnen: Strom, Wärme und auch Treibstoff. Dabei sind im Bereich der Land- und Forstwirtschaft die Berücksichtigung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise und die Vermeidung der Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion im Auge zu behalten.

Die Technologie der Kraft–Wärme–Kopplung (KWK) dient der Steigerung der Effizienz: durch die Auskopplung ungenutzter Abwärme, insbesondere bei der Stromherstellung aus Brennstoffen, kann zusätzliche Heizwärme für öffentliche und private Gebäude bereitgestellt werden.

### **Verkehr und „sanfte Mobilität“**

Der Verkehr war in Deutschland 2006 für 20,1 % der Kohlendioxid-Emissionen verantwortlich. Dies sind 160,6 Mio. Tonnen des Treibhausgases. Der motorisierte Individualverkehr bietet daher dauerhaft keine ökologisch verträgliche Lösung der Mobilitätsanforderungen. Insbesondere um ländliche Regionen anzubinden sind ein attraktives Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln und weitere Alternativen zum Auto erforderlich. Dies aber verursacht hohe Kosten. Ein attraktiver ÖPNV ist sinnvoll, um Wohnen und Arbeiten gut zu verbinden, insbesondere auch für Arbeitnehmer, die kein Auto benutzen. Dies stellt die Stadt vor die Aufgabe, mit innovativen Lösungen die Mobilität der Bevölkerung zu gewährleisten und die Erreichbarkeiten der anliegenden Städte und Gemeinden zu sichern.

Dazu gehören gerade im städtischen Umfeld neben dem ÖPNV auch Angebote für Radfahrer und Fußgänger sowie neue Formen der kollektiven Mobilität (Mitfahrgemeinschaften, Car-sharing etc.).

### **Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen**

Industrie und produzierendes Gewerbe sind neben den Privathaushalten wesentliche Erzeuger klimaschädigender Treibhausgase. 2007 entfielen auf diesen Sektor 28,5 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland. Auch hier gilt es, Energie einzusparen und effizienter einzusetzen sowie Erneuerbare Energien konsequent zu nutzen.

Gerade für Industrie und produzierendes Gewerbe ist der Klimawandel aber auch eine große Chance. In der Entwicklung und Produktion klimafreundlicher (z.B. stromsparender) Produkte liegt ein zukunftssträchtiger Markt. Regionale Wertschöpfungsketten gewinnen an Bedeutung, da sie eine weitaus günstigere CO<sub>2</sub>-Bilanz vorweisen können als verkehrs- und transportintensive Produktionsformen.

Zudem kann in den Betrieben durch eine Verbesserung der Verfahren und Gebäudestrukturen ein erheblicher Energieeinspareffekt erreicht werden. Darüber hinaus gibt es in der Regel erhebliche Potentiale zur Effizienzsteigerung des Energieeinsatzes.

Auch im Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor besteht ein großes Handlungspotential für den Klimaschutz. 2007 entfielen 15,6% des Endenergieverbrauchs auf diesen Wirtschaftssektor. Zu einem großen Teil werden CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Bürogebäuden freigesetzt, zum anderen entfallen sie auf Warentransporte und Fahrten der Mitarbeiter. Die Nutzung dieser Einsparpotentiale im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts bietet den Unternehmen gleichzeitig die Möglichkeit erheblicher Kosteneinsparungen.

Auch im Einzelhandel angebotene Produkte unterscheiden sich erheblich hinsichtlich ihrer CO<sub>2</sub>-Bilanz. Zudem ist die Frage der Verkehrsmittelwahl zur Erreichbarkeit der Innenstadt relevant.

#### **Klimaschutz- und Öffentlichkeitsarbeitsmanagement**

Klimaschutz muss ein wesentlicher Bestandteil des Denkens und Handelns von Politik und Verwaltung werden. Eine institutionelle Verankerung des Klimaschutzes in der Kommune durch ein Klimaschutzmanagement ist daher notwendig. Nur so kann die Umsetzung der im Rahmen des Klimaschutzkonzepts erarbeiteten Strategien, Maßnahmen und Projekte gewährleistet werden. Mittels eines Klimaschutzmanagements werden die Aspekte des Klimaschutzes integraler Bestandteil des kommunalen Handelns. Zudem leistet ein Klimaschutzmanagement auch eine wichtige Controlling-Funktion zur Erreichung der Ziele. Schließlich trägt ein Klimaschutzmanagement zur dauerhaften Verankerung des Klimaschutzes in der Öffentlichkeit bei.

#### **Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten**

Allein die Umstellung auf Erneuerbare Energien, die Nutzung effizienter Energieerzeugungstechniken und die Förderung energieeffizienten Wirtschaftens wird nicht reichen, um das Ziel, die globale Erwärmung auf 2°C zu begrenzen, zu erreichen. Jeder Einzelne muss den gewohnten Umgang mit Energie in jeglicher Form ändern. Erfolgreicher Klimaschutz ist also ursächlich mit Verhaltensänderungen verbunden. Die Bandbreite für Beispiele ist breit: Das Licht bei Verlassen des Zimmers ausschalten, die Nutzung des Fahrrads anstatt des PKWs für Einkäufe, der Verzicht auf klimaschädigende Flugreisen, die Reduktion des Fleischkonsums, der Einkauf von vor Ort erzeugten Lebensmitteln etc.

Ein klimafreundliches Bewusstsein für die Umsetzung eines effizienten Klimaschutzkonzeptes ist somit zentral. Dies gilt es zu fördern und zu intensivieren.

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 Öffentlichkeitsarbeit.

In allen Handlungsfeldern 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. 4: 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.

**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.

**Analyse der aktuellen und künftigen Energiebedarfe und Minderungspotentiale**

Die energiefachlichen Untersuchungen, die im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführt wurden, setzen sich aus der Analyse des aktuellen Energieverbrauchs (Baustein A - Energieatlas) sowie der Analyse

des Ausbaupotentials für Erneuerbare Energien (Baustein B - Potentialanalyse) zusammen. Der Energieatlas beinhaltet eine Analyse des aktuellen Verbrauchs von Wärme und Stro. Auf der Basis dieser fachlichen Untersuchungen wurden, unter der partizipativen Einbindung wichtiger Akteure, bilanzierbare Maßnahmen entwickelt.

Die energiefachlichen Untersuchungen beziehen sich auf unterschiedliche bilanzierbare Handlungsbereiche, wie energieeffizientes Sanieren im Bestand von Wohngebäude und in öffentlichen Liegenschaften, Einsparpotentiale von Energie und die Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Verkehr, Handel und Dienstleistung, Industrie und produzierendem Gewerbe. Die Steigerung der Effizienz durch den Einsatz innovativer Technologien, wie der Kraft-Wärme-Kopplung, wird ebenso berücksichtigt wie der Ausbau der Erneuerbaren Energien.

### **Partizipativer Ansatz**

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

Bei den zwei anderen jeweils eineinhalb tägigen Klimaschutzkonferenzen wurden knapp 70 Experten aus den acht festgelegten Handlungsbereichen zusammengebracht, die das Themenfeld „Klimaschutz“ in der Stadt Kelheim gut repräsentieren und auch über die Konzeptionsphase hinaus als Multiplikatoren dienen.

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

Durch zahlreiche Interviews mit Experten und Expertinnen am Anfang des Prozesses wurden bereits von Beginn an lokale Rahmenbedingungen mit einbezogen.

Des Weiteren wurden nach den Klimaschutzkonferenzen in mehreren Expertengesprächen konkrete Handlungsansätze mit lokal ansässigen Fachleuten und Entscheidungsträgern sowie Betroffenen vor Ort erörtert und auf ihre Realisierbarkeit hin überprüft.

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 rückgekoppelt. Die Steuerungsgruppe setzt sich zusammen aus dem Bürgermeister, Vertretern des Stadtrats, der Verwaltung und Fachleuten aus den acht Handlungsfeldern.

So konnten Lösungen erarbeitet werden, die an die spezifischen Probleme angepasst sind und die Rahmenbedingungen vor Ort berücksichtigen.

**ABLAUF**

Die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ist stark beeinflusst von dem integrativem und dem partizipativem Anspruch, der an ein solches integriertes kommunales Klimaschutzkonzept gestellt wird. Ein Zusammenspiel aus öffentlichen Veranstaltungen für die gesamte Bürgerschaft und Veranstaltungen mit eingeladenem Teilnehmerkreis und den energie-fachlichen Untersuchungen bestimmt die Prozessarchitektur.

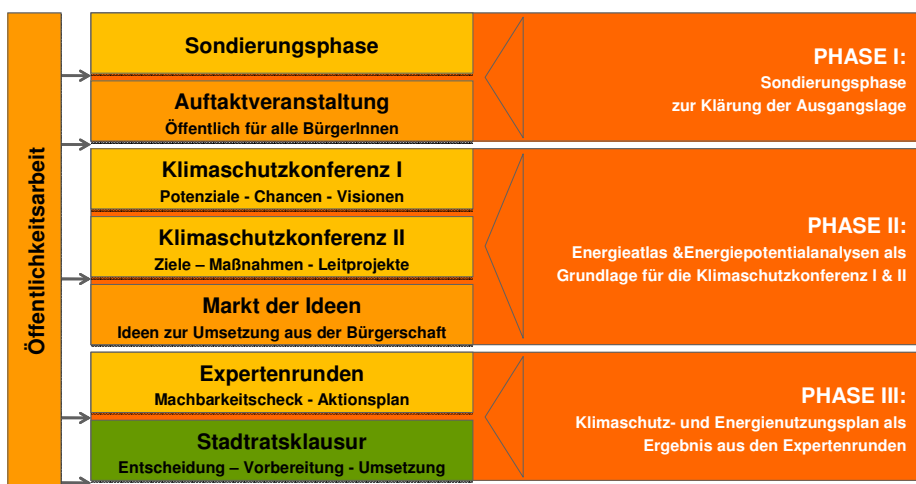


Abb. 5: Schematische Darstellung der Prozessstruktur

**Sondierungsphase**

In der Sondierungsphase, die von Beginn der Förderphase bis zur ersten Klimaschutzkonferenz im Oktober 2009 dauerte, wurden ausführliche Gespräche mit zahlreichen Expertinnen und Experten geführt. Insbesondere wurden Hintergrundinformationen und Daten gesammelt.



## Auftaktveranstaltung

Die Auftaktveranstaltung fand am 21. September 2009 als erste öffentliche Veranstaltung unter großer Beteiligung der Kelheimer Bürgerinnen und Bürger statt. Im Vorfeld wurde an jeden Haushalt ein mehrseitiger Klimaschutz-Newsletter versendet, der auf das Projekt, die geplanten Veranstaltungen und die Beteiligungsmöglichkeiten hinwies.

Nach einer Informationsphase 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 Kelheim sehen. Die in der anschließenden Diskussion eingebrachten Gedanken und Anregungen, sowie solche, die im Anschluss an die Auftaktveranstaltung eingegangen sind, wurden in das Konzept aufgenommen und im späteren Verlauf weiter ausgearbeitet.



Abb. 6: Einführung durch den Bürgermeister Fritz Mathes



Abb. 7: Fachreferate durch Simone Brengelmann, Green City Energy, und Prof. Dr. Manfred Miosga, Identität & Image

## Klimaschutzkonferenzen

Die beiden Klimaschutzkonferenzen bildeten das Herzstück des Prozesses. Insgesamt knapp 70 ausgewählte Akteure, Multiplikatoren und Entscheidungsträger aus den acht Handlungsfeldern nahmen an den jeweils einhalbtägigen Veranstaltungen teil.

Die erste Konferenz fand 17. und 18. Oktober 2009 im Veranstaltungssaal der Brauerei Schneider Weisse statt. Hierbei wurde die aktuelle Situation in den acht Handlungsfeldern analysiert, Herausforderungen identifiziert und gemeinsam zukunftsweisende Visionen für ein klimaneutrales Kelheim erarbeitet.



**Abb. 8: Die Arbeit an den Thementischen bei der Klimaschutzkonferenz**

Die zweite Klimaschutzkonferenz wurde am 13. und 14. November 2009 ausgerichtet und fand ebenfalls im Veranstaltungssaal der Brauerei Schneider Weisse statt. Der Teilnehmerkreis der ersten Konferenz wurde wieder eingeladen, um Kontinuität in der Arbeit zu ermöglichen. Die Sammlung von Ideen für Projekte und Maßnahmen und ihre konkrete Ausformulierung standen dabei im Mittelpunkt.

Zum Einstieg erläuterten Vertreter der beiden beteiligten Fachbüros die in Form von konkreten Zielen und Strategien zusammengefassten Ergebnisse der ersten Klimaschutzkonferenz. Anschließend galt es, möglichst konkrete zielführende Handlungsansätze zu erarbeiten. Die eingebrachten Ziele und Strategien waren vorab mit der Steuerungsgruppe abgestimmt worden.

## Expertengespräche

In fünf mehrstündigen Gesprächen wurden zentrale Projekte mit Verantwortlichen der Stadt Kelheim und externen Experten auf ihre Realisierbarkeit überprüft. Folgende Schwerpunkte wurden behandelt:

- (1) Klimaschutzmanagement und Öffentlichkeitsarbeit
- (2) Energiemanagement und Kommunale Liegenschaften
- (3) Stadtwerke
- (4) Private Haushalte
- (5) Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen

Es wurden zudem erkannte Einsparungs- bzw. Effizienzsteigerungspotentiale zielgerichtet behandelt. Entsprechende Handlungsansätze und Maßnahmepakete wurden erarbeitet oder weiterentwickelt.

## Markt der Ideen

Diese halbtägige Veranstaltung fand am 28. Januar 2010 in der Grundschule Kelheim statt. Eingeladen waren wiederum alle interessierten Bürgerinnen und Bürger. Sie hatten hier Gelegenheit, sich direkt bei den beauftragten Fachbüros und Verantwortlichen der Stadt über den Prozess zu informieren. In dieser Veranstaltung wurden aber auch weitere Projektideen der Bevölkerung gesammelt und weiterentwickelt. Es wurde bewusst Platz und Zeit gelassen, um Netzwerke und informelle Arbeitsgruppen entstehen zu lassen. Es wurden Kontakte gepflegt und so das Kelheimer Klimaschutz- Netzwerk weiter geknüpft.



Abb. 9: Ideensammlung aus der Bürgerschaft am Markt der Ideen

## Steuerungsgruppe

Der gesamte Prozess der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes wurde durch eine Steuerungsgruppe gelenkt. Diese kam im Projektverlauf zweimal zusammen. Während das erste Treffen einen eher konstituierenden Charakter hatte, wurden im zweiten Treffen am 10. November 2009 die in der ersten Klimaschutzkonferenz erarbeiteten Ziele besprochen und der Rahmen für die zweite Klimaschutzkonferenz festgesteckt.

## Öffentlichkeitsarbeit

Den Prozess begleitend wurde eine mobilisierende Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt, die im Wesentlichen aus mehreren Ausgaben eines Newsletters, zahlreichen Presseartikeln und einem eigenen Internetauftritt der Stadt Kelheim besteht ([www.klimakommune-kelheim.de](http://www.klimakommune-kelheim.de)). Es wurde über Fortschritte aus dem Prozess berichtet und die Möglichkeit der Beteiligung auf unterschiedlichste Weise und über verschiedene Medien ermöglicht und gefördert.

## Energieatlas

Es wurde sowohl der thermische Gesamtbedarf der Stadt ermittelt als auch die verwendeten Energieträger identifiziert. Analog dazu wurde der spezifische Stromverbrauch erfasst. Auf der Basis von Kennzahlen wurde der zukünftige thermische und elektrische Energieverbrauch in der Kommune auf der Basis einer Trendfortschreibung (Referenzszenario) ermittelt. Die Gesamtenergiebilanz gibt den kommunalen Entscheidungs-trägern und Privatinvestoren eine Grundlage zur Ermittlung möglicher Einspar- und Effizienzpotentiale. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik sowie die Ergebnisse finden sich im Baustein A des Konzeptes.

## Potentialanalyse Erneuerbare Energien

Im Rahmen der Energiepotentialanalyse wurde zunächst die vorhandene Nutzung Erneuerbarer Energien zusammengestellt. Im zweiten Schritt werden die verfügbaren Potentiale zur Erschließung regenerativer Energieträger in den Bereichen Photovoltaik, Solarthermie, Bioenergie und Windenergie 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 Baustein B des Konzeptes aufgeführt.

Die Ergebnisse der energiefachlichen Untersuchungen wurden in die Klimaschutzkonferenzen eingespeist und dienten dort als Grundlage für die Diskussionen.

## 1.3 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 bei der Stadt Kelheim herangetragen. Diese finden sich in den Maßnahmen und Strategien wieder.

## HÜRDEN UND HEMMNISSE

Die größten Hemmnisse für den Klimaschutz wurden in mangelndem Bewusstsein, fehlenden finanziellen Mitteln 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.

Im Bereich des Denkmalschutzes wurden konkrete Hemmnisse angesprochen, die Planungen insbesondere in der Kelheimer Altstadt entgegenstehen.

Auch im Bereich Verkehr wurde das fehlende Bewusstsein für die Notwendigkeit einer umweltfreundlichen Mobilität hervorgehoben. Dem Verzicht auf die Nutzung oder gar Anschaffung des privaten Pkw steht noch immer der uneingeschränkte Wunsch auf individuelle Mobilität entgegen, der letztlich nur durch ein attraktives Angebot an alternativen Verkehrsmitteln (ÖPNV, Fahrrad, etc.) erfüllt werden kann.

## ANREGUNGEN UND IDEEN

Die Forderung nach mehr Öffentlichkeitsarbeit und der Stärkung eines nachhaltigen Bewusstseinswandels war Grundton zahlreicher Anregungen. 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. So betreffen zahlreiche Anregungen auch die Stärkung eines regionalen Wirtschaftskreislaufs.

Es werden zielgruppenspezifische Angebote gefordert, um alle Bevölkerungsgruppen zu erreichen. Dabei muss Kindern und Jugendlichen auch in Schulen besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Der Umgang mit Energie sollte „be-greifbar“ 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 Energieinsparpotential im Bestand zu nutzen und mit gezielter Aufklärungsarbeit die Sanierungsrate zu erhöhen.

Um das Potential an Solarenergie zu nutzen, wurde die Idee eines „Solarparks Kelheim“ in Form eines Bürgerbeteiligungsmodells geboren. Photovoltaikanlagen sollen auf Dächern öffentlicher und privater Gebäude errichtet werden, an deren Finanzierung und Rendite sich die Kelheimer dann beteiligen können.

Projektideen zur klimafreundlichen Gestaltung der Mobilität in Kelheim reichten vom Ausbau des Radwegenetzes mit einem entsprechendem Radewegeplan inklusive Zeitangaben über Carsharing-Modelle bis hin zum

Anrufsammeltaxi, dem Ausbau des ÖPNV in Kelheim und im Landkreis sowie dem Einsatz von Elektrofahrzeugen.

Eine verstärkte Nutzung regenerativer Energiequellen wurde in zahlreichen Anregungen gefordert. Viel Potential wird im Bereich Biomasse gesehen, die durch Kraft-Wärme-Kopplung effizient für die Strom- und Wärmeversorgung genutzt werden kann. Auch der hierfür notwendige Ausbau der zentralen Wärmeversorgung wurde angeregt. Der Ausbau von weiteren Nahwärmeinseln durch die Stadtwerke Kelheim wird gefordert. Der Nutzung der Windenergie stehen derzeit noch dieetwas ungünstigen Standortbedingungen in Kelheim gegenüber.

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







STADT KELHEIM

# Integriertes Klimaschutzkonzept

Baustein A  
Energieatlas

ERSTELLT DURCH:

Ingenieurbüro für  
Energieberatung und Thermografie  
Dipl.-Ing.(FH) Bruno Erhardt

IM UNTERAUFTRAG VON:

Green City Energy GmbH

## IMPRESSUM

### **Ingenieurbüro für Energieberatung und Thermografie**

**Dipl.-Ing.(FH) Bruno Erhardt**

Kohlgartenstraße 7

92348 Berg

Tel. (09189) 407947

Fax (09189) 407944

Mobil (0178) 5129886

[energieanalytik@t-online.de](mailto:energieanalytik@t-online.de)

[www.energieanalytik.de](http://www.energieanalytik.de)

### **Im Unterauftrag der**

#### **Green City Energy GmbH**

Kommunale Energieberatung

Ansprechpartnerin: Simone Brengelmann

Goethestraße 34

80336 München

Tel. (089) 89 06 68 - 93

Fax (089) 89 06 68 - 88

[S.Brengelmann@greencity-energy.de](mailto:S.Brengelmann@greencity-energy.de)

Berg, Oktober 2009

# 1 Einleitung

## 1.1 Ziel der Untersuchung

Die Energiebilanz und der Emissionskataster stellen eine energetische und emissionsmäßige Bestandsaufnahme dar. Ziel der Untersuchung ist die Erfassung des örtlichen Wärme- und Stromverbrauchs sowie der Verbrauchsstruktur in der Stadt Kelheim. Der Energie- und Stromatlas werden dabei sektoral in die Gruppen Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie und städtische Gebäude untergliedert.

## 1.2 Berechnungsverfahren

### WÄRMEATLAS

Der Wärmeverbrauch eines Gebäudes wird von der Bausubstanz, der Art der Nutzung und der topografischen Lage wesentlich beeinflusst. Eine detaillierte Wärmeverbrauchsermittlung ist deshalb unerlässlich.

Unter Zuhilfenahme von Tarifstatistiken der Strom- und Erdgasversorger sowie der Kaminkehreraufschriebe können Verbrauchswerte erarbeitet werden, die gegenüber einer detaillierten Ermittlung ausreichend genaue Werte ergeben. Wenn diese Werte aus Datenschutzgründen nicht zu erhalten sind, können die Verbrauchswerte auf der Basis der Gebäudetypologiemethode ebenfalls ausreichend genau ermittelt werden.

Die Genauigkeit des Energieatlas kann auch durch eine Kombination der einzelnen Berechnungsverfahren gesteigert werden. Dabei stehen folgende Verfahren zur Verfügung:

- (1) Ermittlung der Verbrauchswerte mittels Anlagenstatistiken der Kaminkehrererinnung
- (2) Berechnung der Gebäudeverbrauchswerte mittels Gebäudetypologieverfahren
- (3) Ermittlung der Verbrauchswerte über gesicherte Kennwerte

Die Kombination der einzelnen Methoden kann das Gesamtergebnis durch die spezifischen Vorteile der einzelnen Verfahren verbessern. So lassen sich zum Beispiel der Sanierungsaufwand beim Gebäudeverfahren relativ genau bestimmen, da hier mit den realen Gebäudehüllen gerechnet wird. Eine Bestimmung der tatsächlich installierten Anlagentechnik hingegen kann nur über die Kaminkehreraufschriebe erfolgen.

Eine Ermittlung der Verbrauchswerte mittels Kaminkehrerstatistiken konnte hier nicht durchgeführt werden, da aus datenschutzrechtlichen Gründen nur eine Hochrechnung der Feuerstättenanzahl zur Verfügung gestellt werden konnte.

Die Stadtwerke als lokaler Strom- und Erdgasversorger stellten alle angefragten Daten zur Verfügung. Eine Verbraucherzuordnung zu bestimmten Wohngebieten oder Straßenzügen konnten mit den vorhandenen Daten nicht generiert werden. Eine Zuordnung bestimmter Gebäudetypen zu Stadtteilen / Wohngebieten oder eine energetische Gruppierung der Verbraucher anhand einer Siedlungsstruktur konnte nicht ermittelt werden.

Die Arbeit lehnt sich methodisch im Bereich Energieverbrauch der Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und Industrie an das Berechnungsverfahren des Abschlussberichtes des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) an. Die Berechnungsfaktoren (z.B. Energiekennzahlen) ermöglichen eine Fortschreibung der Daten für spätere Untersuchungen.

Im Wohngebäudebereich erfolgt die Bestimmung des Wärmebedarfs durch das Gebäudetypologieverfahren. In diesem Verfahren wird der Energieverbrauch des Kelheimer Gebäudebestands (Gebäudetypen mit ermittelten Wohnflächen) mit dem von der Energieeinsparverordnung 2009 vorgegebenen Berechnungsverfahren (DIN 4108-6 / DIN 4701-10) berechnet.

## STROMATLAS

Der Stromatlas wird mit Kennwerten erstellt, welche vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Bericht „Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ ermittelt wurden. Die aktuellen Verbrauchsdaten (2008) der Stadtwerke Kelheim werden mit den Ergebnissen verglichen und bestimmen so die Genauigkeit der Kelheimer Kennwerte.

## 1.3 Funktion von Emissionskatastern

Emissionskataster werden seit etwa 1970 für Zwecke der Umwelt- und Raumplanung erstellt und sind ein wesentlicher Bestandteil eines umfassenden raumbezogenen Informationssystems. Sie werden für Konzepte zur Minderung von Emissionen, als Grundlage für Umweltsanierungen und Umweltverträglichkeitsprüfungen, für Raumplanung und Raumordnung sowie für klein- und großräumige Emissionsmodelle verwendet.

Direkte und indirekte Bezüge bestehen zu zahlreichen Gesetzen, z.B. der Energieeinsparverordnung 2009, dem Energieeinsparungsgesetz 2009, dem Wärmegesetz oder der Europäische Richtlinie für energieeffiziente Gebäude.

Einige Begriffserläuterungen:

### JAHRES-PRIMÄRENERGIEBEDARF

Der Primärenergiebedarf ist die Energiemenge, die den Energieinhalt des Brennstoffes, die Hilfsenergien für die Anlagentechnik mit Hilfe der für die jeweiligen Energieträger geltenden Primärenergiefaktoren und die Ener-

giemenge, die für die Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe (vorgelagerte Prozessketten außerhalb eines Gebäudes) erforderlich ist, mit einbezieht.

Die Primärenergie kann auch als Beurteilungsgröße für ökologische Kriterien, wie z.B. CO<sub>2</sub>-Emissionen, herangezogen werden, weil damit der gesamte Energieaufwand einbezogen wird. Der Jahres-Primärenergiebedarf ist die Hauptzielgröße der Energiesparverordnung.

### **ENDENERGIEBEDARF**

Unter Endenergiebedarf versteht man die Energiemenge, die den Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung zur Verfügung gestellt werden muss, um die normierte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Warmwassers über das ganze Jahr sicherzustellen. Diese Energiemenge bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung, usw.) benötigte Hilfsenergie ein und umfasst auch die Nutzenergie und die Anlagenverluste.

Die Endenergie wird an der "Schnittstelle" Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die dem Verbraucher geliefert und mit ihm abgerechnet wird. Der Endenergiebedarf ist deshalb für den Verbraucher die oft einzig erhältliche Energieangabe.

### **NUTZENERGIE**

Als Nutzenergie bezeichnet man vereinfacht ausgedrückt die Energiemenge, die zur Beheizung eines Gebäudes sowie zur Erstellung des Warmwassers unter Berücksichtigung definierter Vorgaben erforderlich ist. Die Nutzenergie ist die Summe von Transmissionswärmeverlusten, Lüftungswärmeverlusten und Warmwasserbedarf abzüglich der nutzbaren solaren und inneren Wärmegewinne.

### **ENERGIEKENNWERTE**

Ein erster Anhaltspunkt bei der Einordnung der ermittelten Energieverbräuche können Energiekennwerte sein. Im Gebäudebereich hat sich der auf die beheizte Bruttogrundfläche (entspricht ungefähr der beheizten Fläche) bezogene und witterungsbereinigte Energieverbrauch als sinnvolle Bezugs Kennzahl herausgestellt. Mit dem berechneten Kennwert kann man einerseits die jährlichen Verbräuche untereinander vergleichen und die Auswirkungen von Sparmaßnahmen beurteilen, andererseits kann man die betrachteten Gebäude zu anderen ähnlich genutzten Gebäuden in Relation setzen. Diese Kennzahlen wurden im Sektor Wohngebäude ermittelt.

Beim Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie lässt sich ein flächenbezogener Bezugswert nur sehr schwer ermitteln. Als Bezugsgröße werden hier überwiegend personenbezogene Daten (Anzahl der Mitarbeiter) verwendet.

Für die Ermittlung einer kommunalen Kennzahl wird in dieser Untersuchung die Einwohnerzahl als Bezugsgröße verwendet.

Bei der Interpretation von Energiekennwerten sollte beachtet werden, dass sie nicht isoliert als absolutes Maß betrachtet werden dürfen. Höhere Verbräuche als bei den Vergleichsgebäuden können durchaus auftreten, müssen allerdings begründbar sein.

Bei der Interpretation sind insbesondere zu beachten:

- Je nach Gebäudealter kann der Energiekennwert erheblich variieren. Gebäude, die nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 gebaut worden sind, besitzen einen erheblich besseren Energiestandard als Gebäude, die davor errichtet wurden und heute teilweise großen Sanierungsbedarf aufweisen.
- Die Gebäudenutzung muss berücksichtigt werden. Das Nutzungsprofil hat großen Einfluss auf die Höhe des Energiebedarfs. Zum Beispiel hat eine Kindertagesstätte in der gekocht wird einen höheren Energiebedarf als ein halbtags genutzter Kindergarten.

Beim Vergleich von kommunalen Kennzahlen sollte auf eine ähnliche Struktur der Wohngebäude und der Gewerbe- und Industriebesiedlung geachtet werden.

## 2 Planungsgebiet Kelheim

### 2.1 Berichtspezifische Grundlagendaten

Kelheim ist eine Kreisstadt mit Sitz von Ämtern und Behörden sowie Kur- und Fremdenverkehrsstadt mit 500.000 Übernachtungen im Jahr. Sie ist vorgelagerter Wirtschaftsstandort in der Region Regensburg und gleichzeitig ein beliebter Wohnort. Ende 2008 lebten hier 15.700 Einwohner.

Die Stadt verfügt über ein breites Angebot an allgemeinbildenden Schulen, Berufsschulen, Fachschulen, Einrichtungen der Jugend- und Altenhilfe sowie im Freizeit- und Gesundheitswesen.

Die Energieversorgung über die leitungsgebundenen Energieträger in Kelheim wird über die Stadtwerke (Gas, Fernwärme, Wasser, Strom) gewährleistet.

#### GESAMTVERBRAUCH

Der Endenergieverbrauch des Bezugsjahres 2008 in Kelheim beläuft sich auf 340 Millionen kWh ohne Verkehr. Mit 221 Millionen kWh trägt der Sektor Haushalte den Hauptanteil (ca. 65 %). Der Bereich GHD, Landwirtschaft und Handwerk hat einen Anteil von 34 % entsprechend 114 Millionen kWh. Städtische Gebäude, Straßenbeleuchtung etc. tragen mit 4,6 Millionen kWh (1 %) zum Endenergieverbrauch bei.

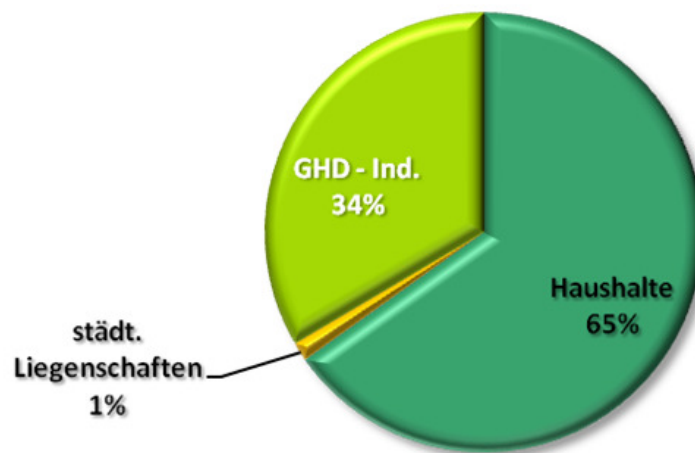


Abb. 1: Energieverbrauch der Stadt Kelheim nach Sektoren (ohne Verkehr)

Der Pro-Kopf Energieverbrauch in Kelheim beträgt 22,3 MWh Endenergie pro Einwohner und Jahr.

*Zum Vergleich:*

Der Energieverbrauch der vergleichbaren Stadt Kempten betrug 2004 rund 24,7 MWh/EW und im Jahr 2006 rund 23,8 MWh/EW [A4]. Für die Stadt Bad Homburg, mit 51.791 Einwohnern, wurde ein Pro-Kopf Energieverbrauch von 23,1 MWh/Einwohner im Klimaschutz-Rahmenkonzept der Stadt ermittelt. [A5]

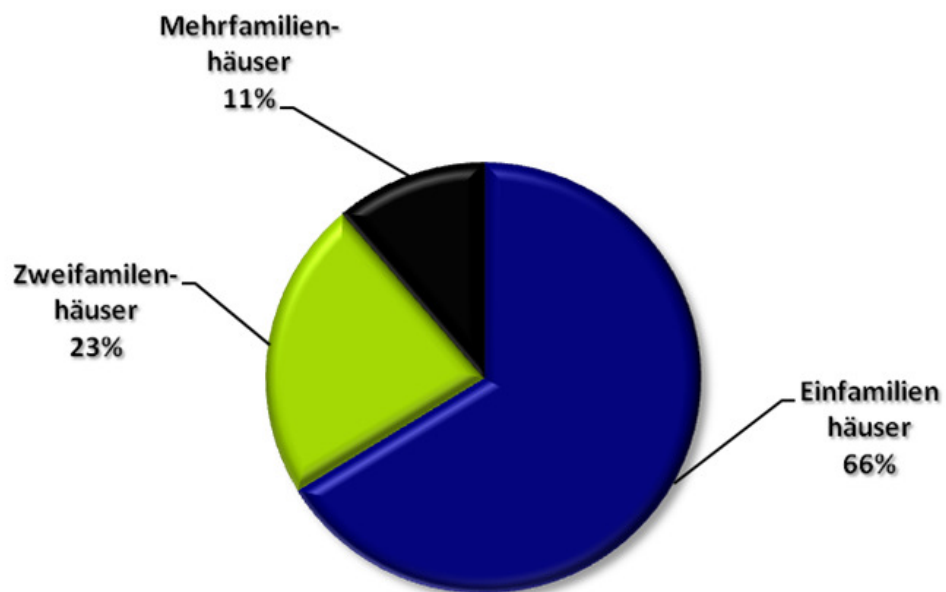


Abb. 2: Aufteilung der Wohngebäude nach Gebäudeart

Der Gebäudebestand Kelheims zeigt die für Deutschland typische Struktur. Mit einem Anteil von 66% Einfamilienhäusern ist dies ein typischer Anteil für eine niederbayerische Kommune.

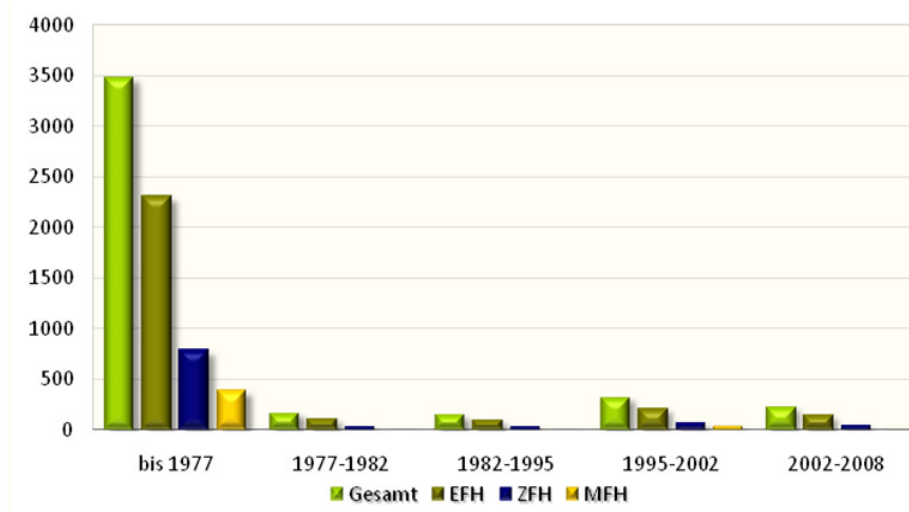


Abb. 3: Wohngebäudebestand in Abhängigkeit vom Baujahr

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gibt eine Quote des jährlich umfassend sanierten Gebäudebestands in Deutschland zwischen 1,6 (1994) und 2,2 Prozent (2006) an. Eine Berechnung des aktuellen Sanierungsstandes der Stadt Kelheim konnte nicht durchgeführt werden. Die hierfür erforderlichen Daten konnten aus datenschutzrechtlichen Vorgaben von der Kaminkehrerinnung nicht weiter gegeben werden. Eine Hochrechnung der BMVBS - Sanierungsquote auf den Gebäudebestand Kelheim ergibt die bereinigte baujahrsspezifische Gebäudetypologie.

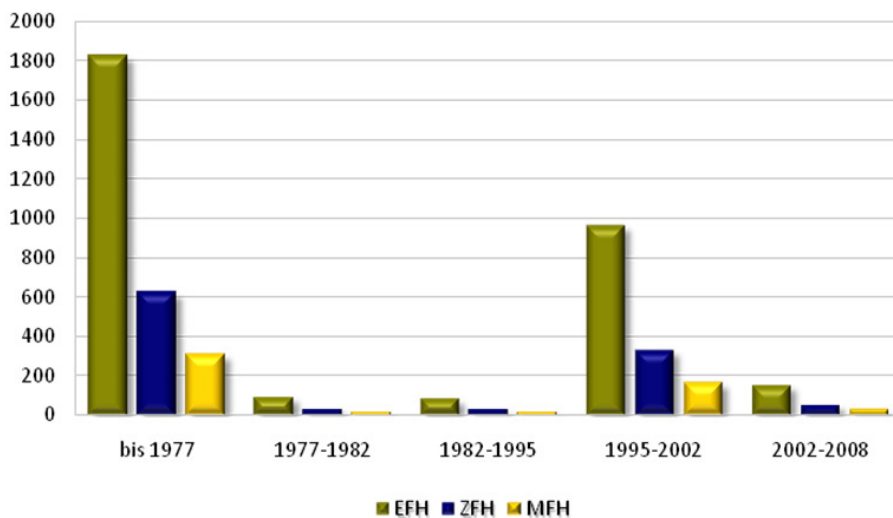


Abb. 4: Typologischer Gebäudebestand bei 1,6% sanierter Gebäude/Jahr



Rund 80 Prozent aller Wohngebäude in Kelheim wurden vor 1977, also vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung, gebaut. Hier besteht ein großes Potential zur Energieeinsparung durch Minimierung der Heizwärmeverluste.

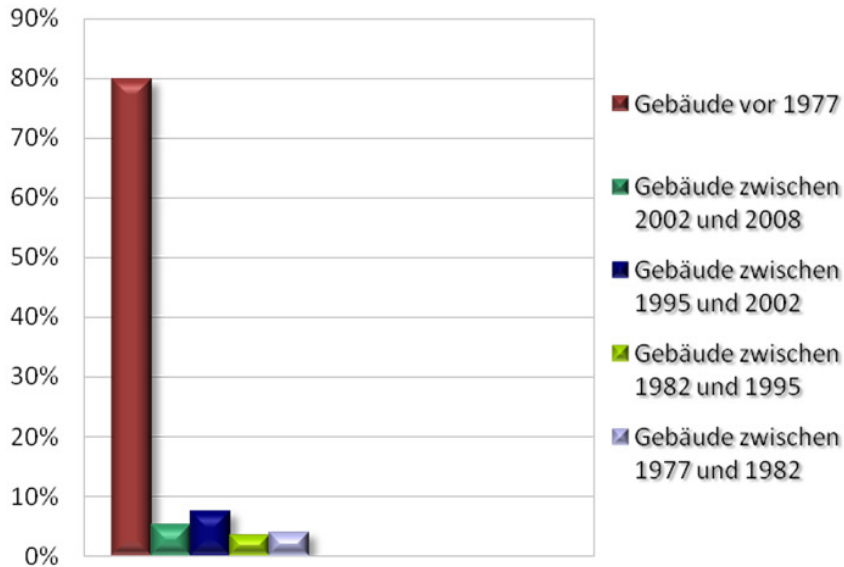


Abb. 5: Gebäudebestand 2008 in Wohn- und Nichtwohngebäuden

Der Gebäudebestand vor 1977 ist geprägt durch einen typischen Verbrauch von ca. 30 - 40 Liter Heizöl bzw. 30 - 40 m<sup>3</sup> Gas pro Quadratmeter und Jahr. Gebäude nach heutigen Maßstäben verbrauchen nur ein Zehntel.

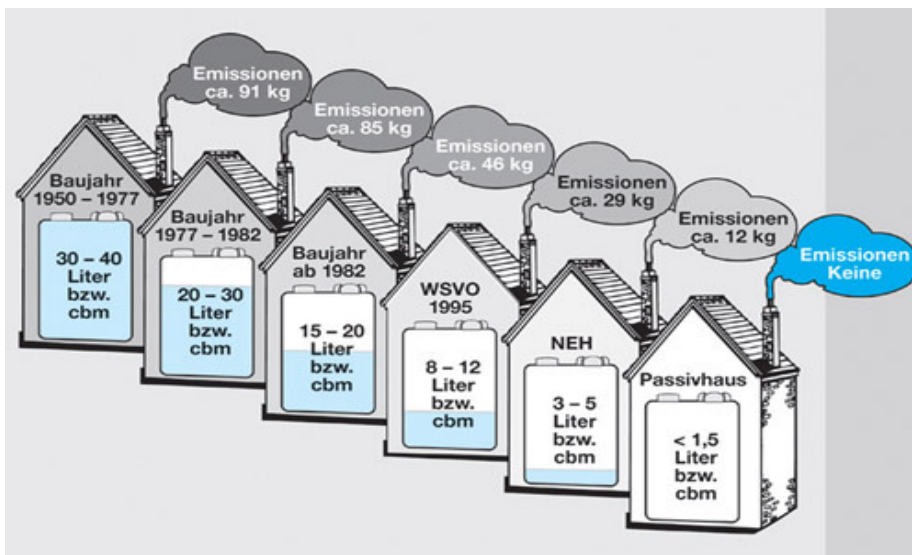


Abb. 6: Gebäudetypologische Verbräuche [DENA]

Der bundesweite Trend zu mehr Wohnfläche hält auch in Kelheim Einzug. Mit einem Anstieg von nur 0,14 m<sup>2</sup> pro Jahr stellt er jedoch eine vernachlässigbare Größe dar und hat nur einen geringen Einfluss auf den Energieverbrauch.

## 2.2 Bestehende Wärmenetze

Die Stadtwerke Kelheim betreiben ein Fernwärmenetz (Netzgebiet 1 km<sup>2</sup>) mit zwei Heizzentralen (Thermische Leistung 680 kW – Elektrische Leistung 220 kW) und belieferten 2008 die Grundschule Nord inkl. Bauhof und Freiwillige Feuerwehr Kelheim, das Krankenhaus, das Freizeitbad Keldorado und Gewerbetunden. Haushalte werden nicht beliefert.



Abb. 7: Fernwärmeversorgungsgebiet der Stadtwerke Kelheim (SWK)

Der Energieabsatz betrug 7,6 Millionen kWh an Wärme und 425.000 kWh an Strom. Die Hauptleitung des Rohrnetzes hat eine Länge von 920 m, die Hausanschlussleitungen haben eine Länge von 1700 m.

## 2.3 In Planung befindliche Wärmeversorgungsnetze

Derzeit ist der Ausbau des Fernwärmenetzes (bestehendes Netz mit Aktivierung des stillgelegten Netzes plus Erweiterung mit einigen Gewerbetunden) geplant.

Der Betrieb soll mit einem Biomasse-Heizkraftwerk erfolgen.

## 2.4 Bestehendes Gasnetz

Die Stadtwerke Kelheim sind Grundversorger für Erdgas in Kelheim. Im Jahr 2008 wurden 2.280 Kunden aus dem 161 km langen Leitungsnetz mit Erdgas versorgt. Das Versorgungsgebiet ist aus nachfolgender Karte ersichtlich.

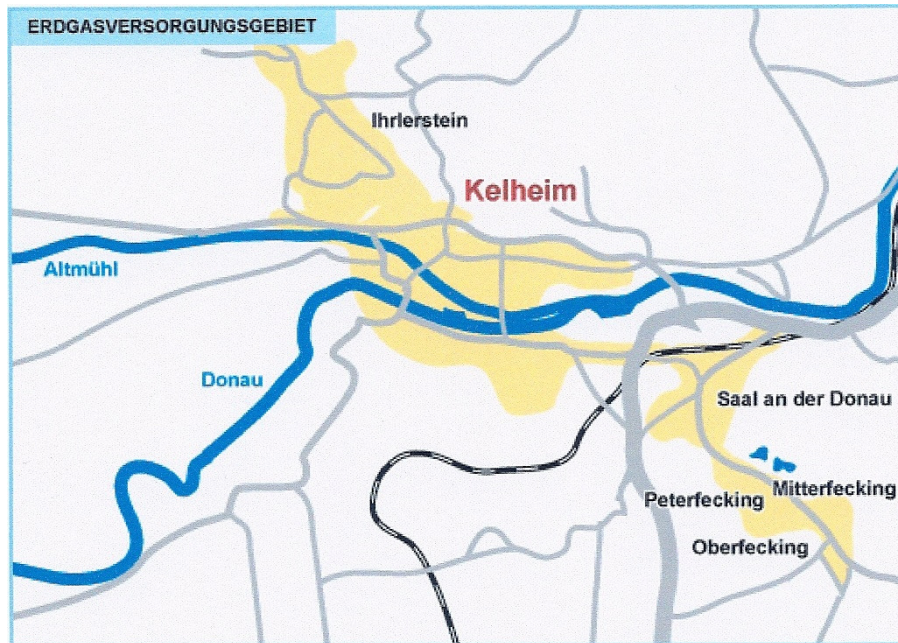


Abb. 8: Versorgungsgebiet Erdgas

## 2.5 Grundlagen des Energie- und Stromatlas

### DETAILLIERUNGSGRAD

Der Energie- und Stromatlas wurde sektoral in die Gruppen Wohngebäude, kommunale Liegenschaften und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/Industrie untergliedert.

Für den Bereich Wohngebäude wird durch die gebäudetypologische Berechnungsmethodik der Energieeinsparverordnung 2009, unter Verwendung der DIN 4108-6 und der DIN 4701-10, ein akzeptabler Genauigkeitsgrad eingehalten.

Für den Sektor GHD wird ebenfalls eine ausreichende Genauigkeit erreicht.

Ein Vergleich der mit den Kennwerten berechneten Gasverbrauchswerte (125 Mio. kWh) mit den von den Stadtwerke Kelheim (SWK) erfassten Wert (128 Mio. kWh) zeigt eine Abweichung kleiner 3 %. Die tatsächliche Fehlerquote des Stromverbrauchs der Berechnungsmethode zeigt der Vergleich berechneter Gesamtstromverbrauch – ermittelter Wert SWK, der um 1 % abweicht.

### BERECHNUNGSVERFAHREN

#### Verbrauchsermittlung mittels Kaminkehreraufschriebe

Die Kaminkehrerinnung erfasst über die Bezirkskaminkehrermeister bei der jährlichen Messung die Kesselanlagen im Bestand. Über das Ergebnis der Messung an einer Feuerungsanlage wird eine Bescheinigung für flüssige oder gasförmige Brennstoffe gemäß §§ 14,15 der Ersten Verordnung zur

Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) erstellt.

Die Energieeinsparverordnung 2009 schreibt in § 10 (1) vor: Eigentümer von Gebäuden dürfen Heizkessel (Anmerkung: gilt nicht für Brennwert- und Niedertemperaturkessel), die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und vor dem 1. Oktober 1978 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.

Der Nutzwärmeverbrauch ergibt sich aus dem Produkt Brennstoffverbrauch und Jahresnutzungsgrad.

$$\text{Jahresnutzungsgrad (\%)} = \frac{Q_{\text{nutz}} = \text{gesamte Nutzwärmearbeit (KWh)}}{Q_{\text{zu}} = \text{gesamter Brennstoffverbrauch (KWh)}}$$

Die Nutzenergie  $Q_{\text{nutz}}$  berechnet sich aus der Kesselleistung und den Vollbenutzungsstunden.

$$Q_{\text{nutz}} = P_k \times t_{\text{vb}}$$

Die Nutzungsstunden einer Feuerungsstätte können aus der Nutzenergie, dem Jahresnutzungsgrad und der Kesselleistung bestimmt werden.

$$t_{\text{vb}} = \frac{Q_{\text{zu}} \times \eta}{\sum_k P_k}$$

**Der Jahresnutzungsgrad**

Der Jahresnutzungsgrad eines Heizkessels bzw. einer Heizanlage berücksichtigt die während eines Jahres auftretenden Verluste, wie den Abstrahlungsverlust, den Betriebsbereitschaftsverlust und den Verteilungsverlust der Warmwasserbereitung. Der durchschnittliche Jahresnutzungsgrad einer alten Heizung liegt bei 68 %, während moderne Heizungen einen Jahresnutzungsgrad von 87% aufweisen. [IWO Institut für wirtschaftliche Ölheizungen]

Um die durchschnittlichen Vollnutzungsstunden der Kelheimer Feuerungsstätten zu bestimmen, wird der Gasverbrauch, wie von den SWK angegeben, mit dem durchschnittlich berechneten Jahresnutzungsgrad aller Gaskessel multipliziert und durch die Summe der Nennleistungen aller Gaskessel geteilt. Eine Berechnung mittels dieser Methode konnte nicht durchgeführt werden, da die hierzu erforderlichen Daten aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zu erhalten waren.

**Verbrauchsermittlung mittels Kennwerten**

Der Energieverbrauch bzw. Energiebezugszahlen (z.B. Mitarbeiterzahlen) wurden teilweise durch telefonische Nachfrage erhoben, die Beschäftigtenzahlen basieren auf den Statistiken der Industrie- und Handelskammer.

Die genaue Berechnung erfolgte für jeden der Sektoren unterschiedlich und wurde in einem eigens dafür erstellten Datenbank- und Berechnungsprogramm durchgeführt.

## 2.6 Berechnungsmethodik

### SEKTOR HAUSHALTE

Der Sektor Haushalte umfasst den Energieverbrauch und die Emissionen der privaten Haushalte, wobei sich der Gesamtenergieverbrauch aus dem Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser und Licht bzw. Kraft („Haushaltsstrom“) ergibt.

Über die Statistik „Wohnbestand in Wohn- und Nichtwohngebäuden“ des Bayerischen Landesamtes wurde die gebäudetypologische Anzahl der Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern ermittelt und die für den Gebäudetyp repräsentative Wohnfläche errechnet.

Anzahl					
	EFH zentral Öl (49,09%)	EFH zentral Gas (38,21%)	EFH einzel Öl (5,23%)	EFH einzel Holz (6,93%)	EFH NSO (0,53%)
bis 1977	895	714	95	126	10
1977-1982	44	34	5	6	1
1982-1995	39	31	4	6	0
1995-2002	702	377	50	67	5
2002-2008	74	58	8	11	1
1995-2008	776	435	58	77	6
	ZFH zentral Öl (49,08%)	ZFH zentral Gas (38,21%)	ZFH einzel Öl (5,23%)	ZFH einzel Holz (6,93%)	ZFH NSO (0,53%)
bis 1977	305	237	33	43	4
1977-1982	15	12	2	2	0
1982-1995	13	10	1	2	0
1995-2002	161	125	17	23	2
2002-2008	25	20	3	4	0
1995-2008	186	145	20	26	3
	MFH zentral Öl (49,08%)	MFH zentral Gas (38,21%)	MFH einzel Öl (5,23%)	MFH einzel Holz (6,93%)	MFH NSO (0,53%)
bis 1977	151	118	16	21	2
1977-1982	8	6	1	1	0
1982-1995	7	5	1	1	0
1995-2002	80	62	9	11	1
2002-2008	13	10	1	2	0
1995-2008	92	72	10	13	1

Tab. 1: Energieträgeraufteilung der Gebäudetypologie

(EFH=Einfamilienhaus, ZFH=Zweifamilienhaus, MFH=Mehrfamilienhaus, NSO=Nachtspeicherofen)



Dabei wurden die typologischen Gebäude auf die Art des Energieträgers hochgerechnet. Die errechnete Anzahl der Gebäude ist in Tabelle 1 dargestellt.

Für die prozentuale Bestimmung der Energieträger wurden die Werte für Einzelfeuerstätten Holz und Erdöl berechnet. Dabei wurde von einer sechsmonatigen Nutzungsdauer bei einer durchschnittlichen täglichen Feuerungszeit von vier Stunden ausgegangen.

Der Anteil der gasförmigen Brennstoffe sowie der Stromheizungen (Nachtspeicher- und Wärmepumpenanteile) wurde unter Zuhilfenahme von Datenaufzeichnungen der Stadtwerke bestimmt. Eine genauere Bestimmung der Energieträgerverteilung unter Zuhilfenahme der Kaminkehreraufschriebe konnte aus datenschutzrechtlichen Gründen der Kaminkehrerinng nicht berechnet werden.

Der Verbrauch und die Emission der 42 für Kelheim ermittelten typologischen Gebäude wurde nach der in der Energieeinsparverordnung EnEV 2009 beschriebenen Rechenmethodik bestimmt.

Die Berechnung der Energiekennzahlen - Wohnungen in Nichtwohngebäuden - erfolgte anhand der vom Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit veröffentlichten Werte.

## **SEKTOR GHD - INDUSTRIE**

Die Emissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) – Industrie setzen sich zusammen aus der Raumwärme- und Prozesswärmeerzeugung, Licht, Kraft und Kälteemissionen. Die Emissionen für die Raumwärmeerzeugung und Prozesswärmeerzeugung wurden aus Gründen der Vereinfachung zu einer Gruppe zusammengefasst. Aus nicht pyrogenen Quellen entstandene Emissionen (Kälteemissionen) werden in der Gesamtbilanz nicht berücksichtigt.

Die strukturellen und funktionellen Unterschiede der einzelnen Gewerbebetriebe bedingen sehr unterschiedliche Emissionen für die einzelnen Branchen. Der vom BMWI veröffentlichte Brennstoff- und Stromverbrauch pro Bezugseinheit aufgesplittet nach Gewerbebereichen wurde als Bewertungsgrundlage der Berechnung herangezogen. Dabei werden branchenspezifische Energiebezugseinheiten berücksichtigt.

Um eine großräumige Abschätzung der Emissionen vornehmen zu können, war es daher notwendig, die Bezugseinheiten zu erfassen und mit den Energiebezugszahlen hochzurechnen. Damit sollten die großen Emissionsmengen abgedeckt sein und bei Vorliegen der aktuellen Verbrauchszahlen auch Kennzahlen für die einzelnen Betriebsgrößen ermittelt werden.

Als Kriterium für die Größe des Betriebes und für die zu erwartenden Emissionen wurde in den überwiegenden Fällen die Anzahl der Beschäftigten als Kriterium herangezogen.

Für alle nicht erfassten Branchen (siehe Anhang) wurde ein durchschnittlicher Kennwert ermittelt, der auf diese Betriebe angewandt wurde. Eine plausible Verteilung wurde aus dem Vergleich der Branchenstruktur über alle Betriebe sowie den Mengen für Gas und Strom abgeschätzt.

Energie-träger	Kohle	Holz	Flüssige	Gasförmige	Fernwärme
Anteil	0%	0%	19%	71%	10%

Tab 2: Energieträgeranteile der Bereiche GHD und Industrie

Die Bestimmung der Kelheimer Energieträgeranteile im Bereich Gewerbe – Handel – Dienstleistungen - Industrie erfolgt mit von den Stadtwerken ermittelten Erdgasanteilen. Der gesamte Netzabsatz an Erdgas inklusive fremd-belieferter Kunden betrug 2008 128,4 Millionen kWh. Diese teilen sich zu 12,6% auf Industrie, zu 14,0 %, auf Gewerbe, zu 6,0 % auf kommunale Gebäude und zu 9,6 % auf die SWK auf. Der Anteil von Kohle und Holz konnte nur anhand der Feuerstättenanzahl (Hochrechnung der Kaminkehrerinnung) geschätzt werden.

### 3 Ergebnisse

Die Energie- und Emissionsbilanz für das Kelheimer Stadtgebiet bezieht sich auf die Verursachergruppen Haushalte, Gewerbe und Industrie. Emissionen, die nicht verbrennungsbedingt entstehen, sind in der Bilanzierung nicht berücksichtigt.

#### 3.1 Wärmebedarf

Die Möglichkeiten, mit einer Gebäudesanierung Energie zu sparen, sind vielfältig. Von der Fassadendämmung und neuen Fenstern, über eine neue Heizung oder Wärmepumpe bis hin zur Nutzung von erneuerbaren Energien. Es muss nicht immer das ganze Sanierungs-Paket sein. Oft bringen auch schon vergleichsweise einfache Maßnahmen deutliche Energieeinspareffekte. Im Gebäudebereich teilen sich die Wärmeverluste auf die Gebäudehülle und Gebäudetechnik auf.

Der größte Anteil am Energieverbrauch eines Gebäudes – etwa 80 Prozent – wird für die Raumwärme benötigt. Ein hoher Energieverbrauch wird dadurch verursacht, dass die Wärme in der kalten Jahreszeit zu schnell durch Wände, Fenster, Dach und Boden abfließt, wenn Häuser unzureichend gedämmt oder undicht sind.

Die Heizung ist der wichtigste Bestandteil der haustechnischen Anlagen. Alte Heizkessel sind meist überdimensioniert und haben einen schlechten Nutzungsgrad. Durch eine Erneuerung kann der Nutzungsgrad um über 25 Prozent verbessert und entsprechend viel Energie eingespart werden.

Die Nutzung von regenerativen Energiequellen erschließt weitere Einsparpotentiale. Im Gebäudebereich besteht z.B. die Möglichkeit, Solarenergie zu nutzen. Wesentlich zu unterscheiden ist dabei zwischen der Solarthermie, bei der die Strahlung der Sonne in nutzbare Wärme umgewandelt wird und der Photovoltaik, die das Sonnenlicht in elektrische Energie umwandelt.

**WOHNGEBÄUDE**

Im Wohngebäudebereich der Stadt Kelheim bestimmen die fossilen Energieträger Öl und Gas zu 92% die Energieträgerstruktur. Holz als regenerativer Anteil kommt auf 7%, während Wärmepumpen mit lediglich 0,12 % am Wärmeverbrauch beteiligt sind. Holz wird zum größten Teil in Einzelfeuerstätten wie Kachelöfen oder Kaminöfen mit einem schlechten Wirkungsgrad verbrannt. Der Anteil solarer Heizungsunterstützung konnte bei dieser Untersuchung nicht ermittelt werden.

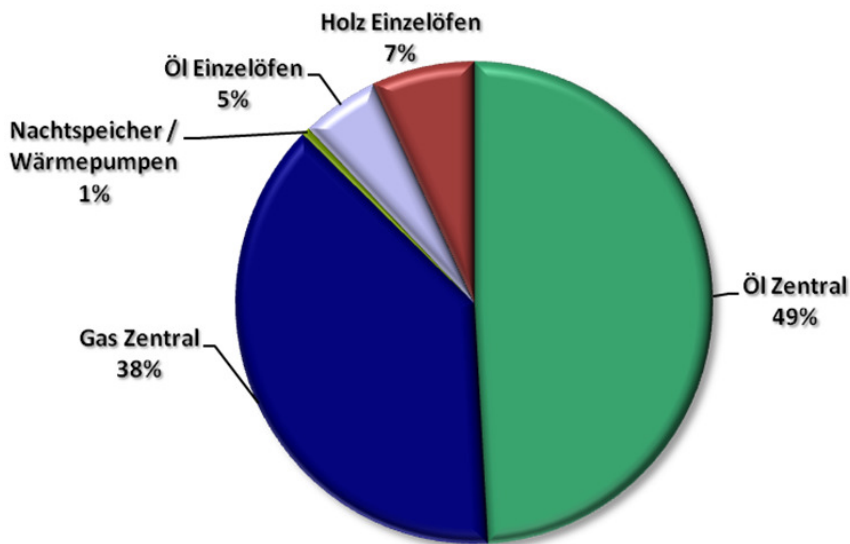


Abb. 9: Anteil der Energieträger an der Energiebilanz der Wohnungen

**ENERGIEBILANZ DER WOHNGEBÄUDE**

Die Wohngebäude in der Stadt Kelheim haben einen Endenergiebedarf von 183 Millionen kWh.

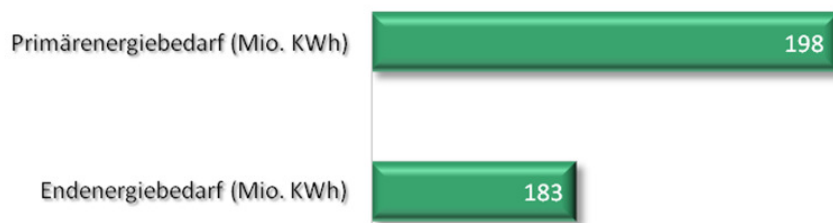
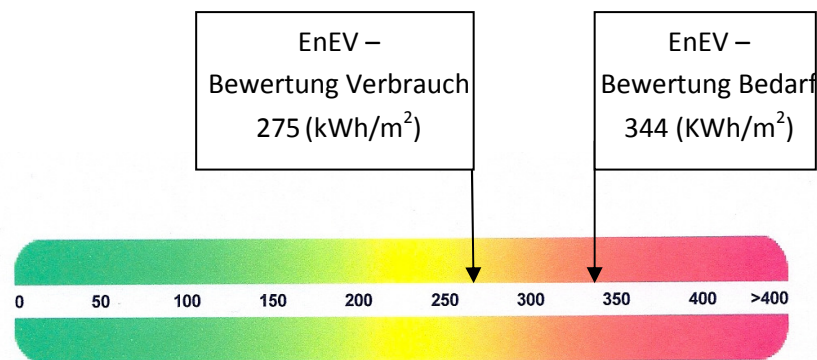


Abb. 10: Energiebilanz Wohnungen in Wohngebäude



Die Energieeinsparverordnung bewertet den Primärenergiebedarf von Wohngebäuden anhand eines vorgegebenen Normnutzerverhaltens. Das tatsächliche Nutzerverhalten liegt in den meisten Fällen deutlich unter den mittels Normnutzerbedingungen ermittelten Werten. In dieser Untersuchung wurde das Nutzerverhalten über den von den SWK ermittelten Gasverbrauch für Wohngebäude und den errechneten Norm-nutzerbedarf ermittelt.

Bei den bedarfsorientierten Werten handelt es sich um Verbrauchswerte, deren Ergebniswerte auf der Basis der bau- und anlagentechnischen Daten und einer Normnutzung errechnet wurden. Die bedarfsorientierten Verbrauchswerte spiegeln also objektive Kennwerte ohne den Einfluss unterschiedlicher Nutzergewohnheiten wieder und eignen sich daher auch als Entscheidungsgrundlage für Modernisierungsmaßnahmen.



**Abb. 11: Bewertung der Energiekennzahlen**

Bei den verbrauchsorientierten Werten handelt es sich um Verbrauchswerte, deren Ergebniswerte auf der Basis der realen Verbrauchsdaten der Brennstoffe vergangener Heizperioden, falls möglich unter Berücksichtigung der Klimadaten, erstellt werden.

Die verbrauchsorientierten Werte klammern daher unterschiedliche Nutzergewohnheiten nicht aus und eignen sich weniger als die Bedarfswerte als Entscheidungsgrundlage für Modernisierungsmaßnahmen.

In der Bewertungsskala liegt ein Gebäude nach der aktuellen Energieeinsparverordnung 2009 erbaut im Bereich zwischen 70 kWh/m<sup>2</sup> bis 100 kWh. Sanierter Wohnbestand liegt bei Werten zwischen 100 bis 140 kWh.

### ENERGIEBILANZ NICHTWOHNGBÄUDE

Wohnungen in Nichtwohngebäuden (z.B. Altersheime) verbrauchen aufgrund ihrer zentralen Versorgungsstruktur weniger Energie als freistehende Wohngebäude.

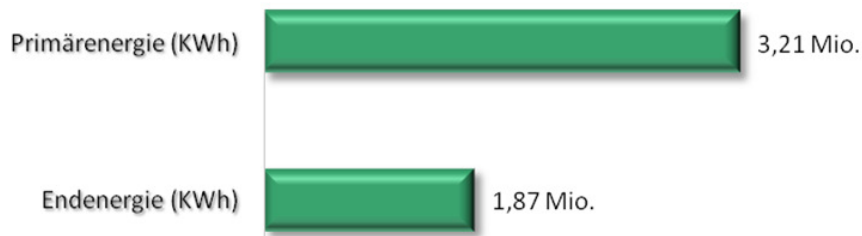


Abb. 12: Energiebilanz Wohnungen in Nichtwohngebäude

Am Gesamtverbrauch sind sie mit 1,87 Millionen KWh Endenergie beteiligt. Bei den bedarfsorientierten Werten handelt es sich um Verbrauchswerte, deren Ergebniswerte auf der Basis der bau- und anlagentechnischen Daten und einer Normnutzung errechnet wurden. Die bedarfsorientierten Verbrauchswerte spiegeln also objektive Kennwerte ohne den Einfluss unterschiedlicher Nutzergewohnheiten wieder und eignen sich daher auch als Entscheidungsgrundlage für Modernisierungsmaßnahmen.

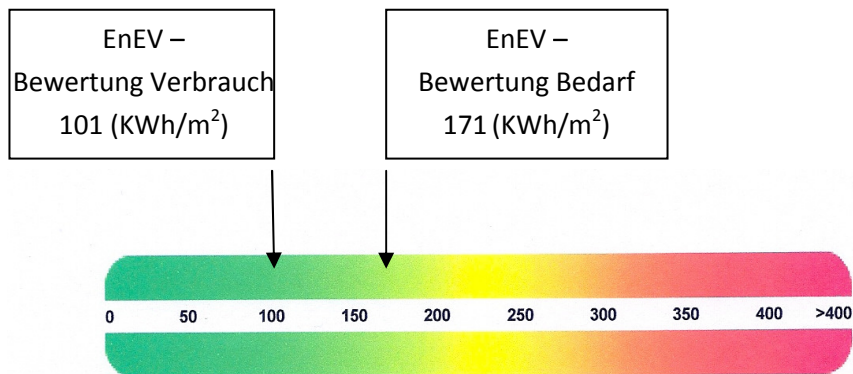


Abb. 13: Bewertung Wohnungen in Nichtwohngebäuden

In der Bewertungsskala liegt ein Gebäude nach der aktuellen Energieeinsparverordnung 2009 erbaut im Bereich zwischen 70 kWh/m² bis 100 kWh. Sanierter Wohnbestand liegt bei Werten zwischen 100 bis 140 kWh.

### ENERGIEBILANZ STÄDTISCHER GEBÄUDE

Bei Nichtwohngebäuden wie beispielsweise Schulen existiert ein hohes energetisches Einsparpotential. Durch energetisch hocheffiziente Sanierungen auf ein Niveau, das deutlich besser als bei Neubauten ist, können diese Potentiale erschlossen und das Klima zusätzlich geschont werden.

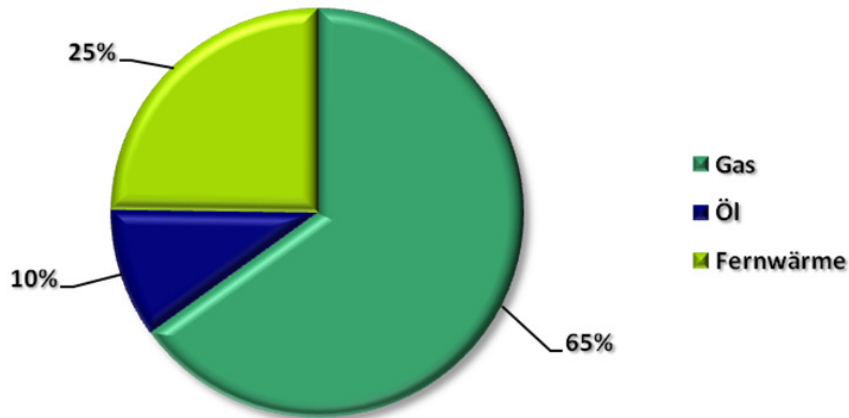


Abb. 14: Anteil Energieträger der städtischen Gebäude

Städtische Gebäude werden zu 75% mit den fossilen Energieträgern Gas und Öl beheizt, 25% werden über eine effiziente Fernwärme versorgt. Die Bereitstellung von Fernwärme durch regenerative Energieträger und der Ausbau entsprechender Fernwärmenetze verbessern die Energiebilanz der Liegenschaften. Eine Gebäudesanierung mit moderner Anlagentechnik (Gebäudeautomation) reduziert die Kennwerte zudem deutlich.

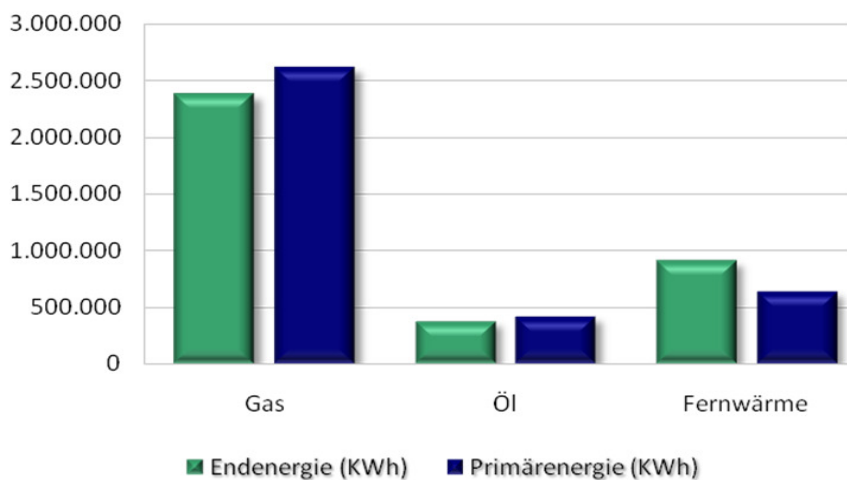


Abb. 15: Energieträgeranteile der städtischen Gebäude

Eine energieeffiziente Sanierung kann somit bei vielen öffentlichen Gebäuden zu deutlichen Energie- und Kosteneinsparungen führen.

Zusammen haben die städtischen Liegenschaften einen Endenergieverbrauch von 3,65 Millionen KWh, das entspricht 365.000 Litern Heizöl.

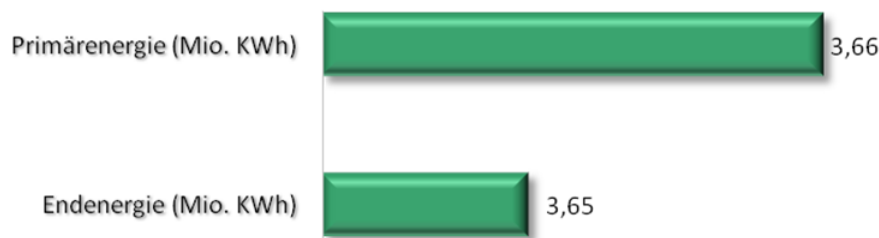


Abb. 16: Energiebilanz städt. Gebäude

Kosteneffiziente Maßnahmen zur Energieeinsparung sind die Grundlage zur Entlastung öffentlicher Kassen. Durch den Einsatz moderner Steuerungs- und Regeltechnik lassen sich die Betriebskosten der kommunalen Gebäude nachhaltig senken. Schwerpunkte sollten dabei die Beleuchtung und Beleuchtungssteuerung, Regelungssysteme und Gebäudeautomatisierung bis hin zum Energiemanagement sein.

Die in dieser Untersuchung erfassten städtischen Liegenschaften sind:

Ludwigsplatz 16, Ludwigsplatz 14, Museum Lederergasse 11, Museumswerkst. Lederergasse 5, Jugendheim, FF Affecking, FF Kelheimwinzer, Grundschule Hohenpfafl, Wittelsbacher Hauptschule, Kinderhort, Stadion Rennweg, Mehrzweckhalle Kelheimwinzer, Bedürfnisanstalt Bahnhofstr. 1, Deutscher Hof, GS Kelheimwinziger, Kindergarten Staubing, Waldfriedhof, Vereinsheim Weltenburg, FF Kelheim, GS Nord, Bauhof.

**ENERGIEBILANZ INDUSTRIE – GEWERBE – HANDEL - DIENSTLEISTUNGEN**

Energie möglichst effizient zu nutzen bedeutet für jedes Unternehmen Kosten einzusparen. Dabei lohnt sich das Energiesparen sowohl im kleinen als auch im großen Maßstab. Betriebsinterne Analysen, ob Energie im Betrieb sinnvoll eingesetzt wird, und festzustellen, wie groß die Energieeinsparpotentiale sind, sind Basis einer jeden branchenbezogenen Analyse.

Durch die Optimierung von Druckluftanlagen lassen sich zum Beispiel durchschnittlich bis zu 30 % Energie einsparen. So können in großen Unternehmen Kosten durch die Beseitigung von Leckagen gespart werden. Aber auch Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen bieten ein Einsparpotential von bis zu 30 %, z.B. durch eine Erweiterung der Toleranzbereiche und Reduktion des Luftwechsels.

Branchenspezifische Analysen von Industrie und Gewerbe können mit Hilfe von firmeneigenen Energiemanagern, der Einführung von Energiemanagementsystemen oder staatlich gefördert durchgeführt werden. Auch werden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt für Handel, Handwerk, Dienstleistung und Industrie entsprechende Informationsbroschüren angeboten.

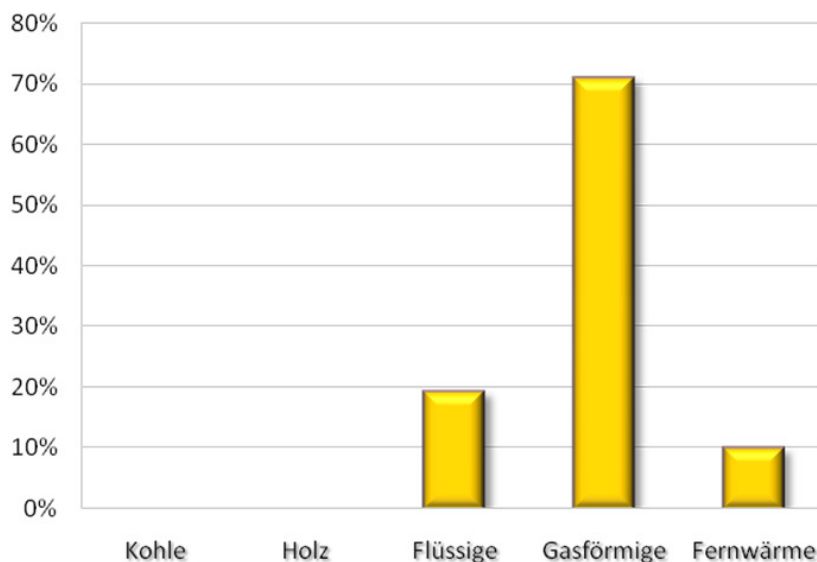


Abb. 17: Energieträgeraufteilung im Sektor GHD und Industrie

90 % der Kelheimer Energieträger in diesen Bereichen werden durch die fossilen Quellen Öl und Gas gedeckt.

Eine näher zu untersuchende Möglichkeit, die Verbrauchswerte zu reduzieren, ist die Ermittlung des Abwärmepotentials. Dieses richtet sich nach der im Umfeld der Abwärme produzierenden Industriebetriebe vorhandenen Bebauung. Bei entsprechend hohem Temperaturniveau können oft auch benachbarte Industriebetriebe von einem Abwärme produzierenden Betrieb aus mitversorgt werden.

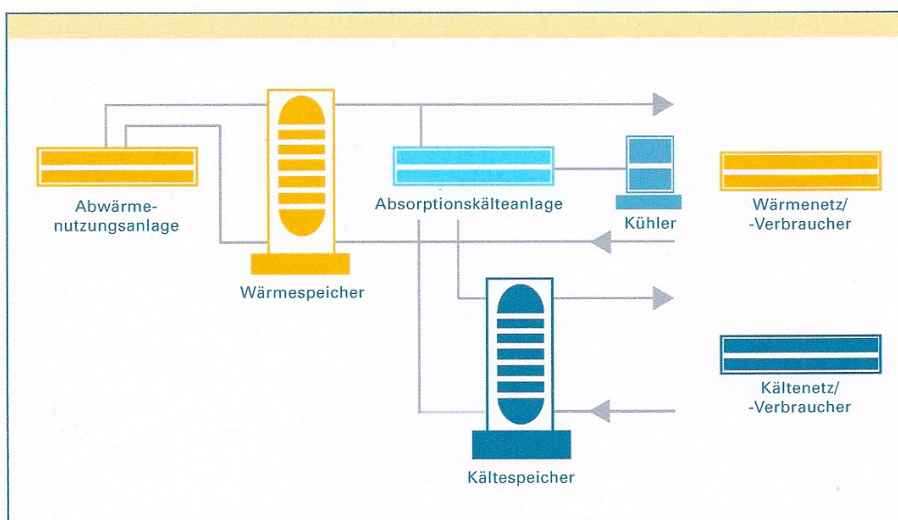


Abb. 18: Übersichtsschema Abwärmennutzungssystem [LfU]

Ideal wäre zum Beispiel auch ein Wärmenetz, in das Abwärme eingespeist werden könnte. Da aus der Abwärme auch Kaltwasser für Kälteversorgungsnetze erzeugt werden kann, sind auch Kälteverbraucher wie Kühlhäuser, Gebäude mit Klimaanlage usw. als Abwärmekunden von Interesse.

Als Wärmekunden kommen Schulen, Kindergärten, Schwimmbäder, einzelne Wohngebäude, Wohngebiete, Industrie- oder Gewerbebetriebe mit Niedertemperaturbedarf bzw. mit Kühlbedarf (sofern dieser über Absorptionskältemaschinen gedeckt wird) in Frage.

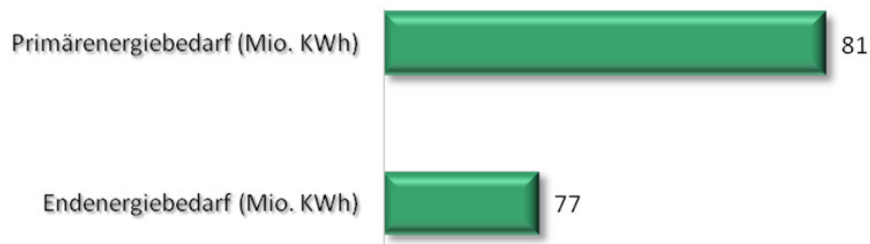


Abb. 19: Energiebilanz im Sektor GHD und Industrie

### GESAMTBILANZ WÄRME

Der Wärmebedarf Kelheims wird zu 70 % durch den Wohngebäudebestand (80 % vor Baujahr 1977) mit dessen hohem Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern bestimmt. Hier liegt im Wärmebereich der höchste Sanierungsbedarf, sowohl auf Seiten der Gebäudehülle als auch im Bereich der Anlagentechnik.

Eine intensivere Informations- und Beratungsaktivität sollte hier dem fehlenden Handlungswillen entgegen treten. Ferner können durch Aktionen wie der „Grünen Hausnummer“, die an vorbildlich sanierten Gebäuden angebracht wird, eine größere Akzeptanz sowie eine Wettbewerbssituation geschaffen werden, welche die Sanierungsbereitschaft auf einen Status des „guten Wohnens“ emporhebt.

Im Gewerbe und Industriebereich, mit anteiligen 29 %, sind Energieeinsparungen ein Mittel zur Kostenreduzierung. Hier sollten Innungen, sowie Industrie und Handwerkskammern in das Klimaschutzkonzept der Stadt Kelheim einbezogen und Unterstützung bei den branchenspezifischen Energieeinsparungen angeboten werden.

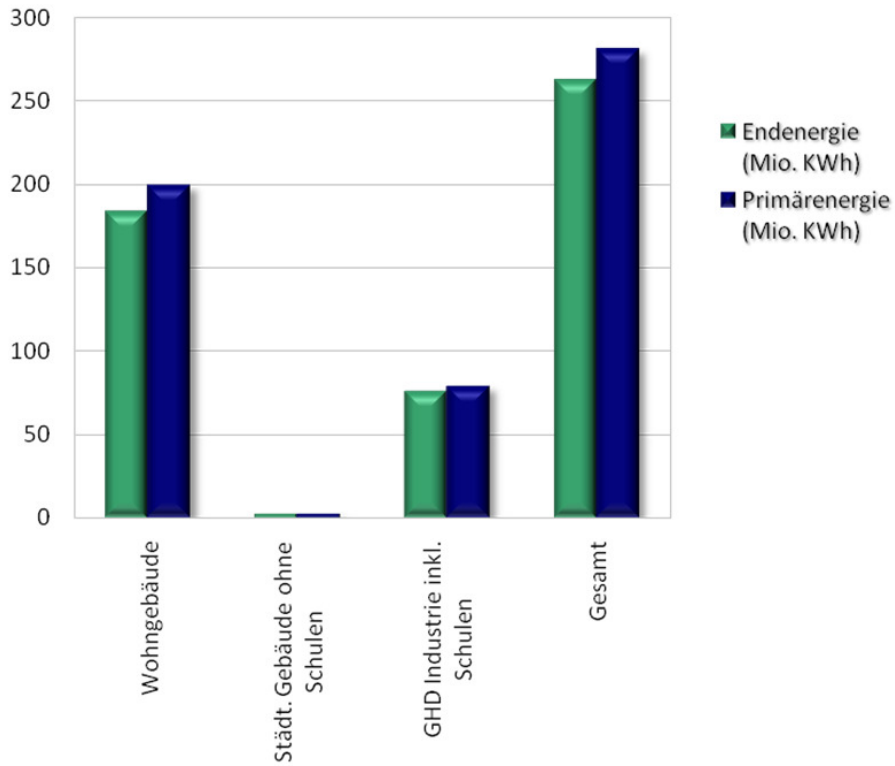


Abb. 20: Energiebilanz Wärmebedarf Stadt Kelheim

Die Stadt Kelheim verbraucht derzeit 263.000 MWh Endenergie für den Wärmebedarf. Der errechnete Kennwert des Wärmeverbrauchs beträgt 17,33 MWh pro Einwohner und Jahr.

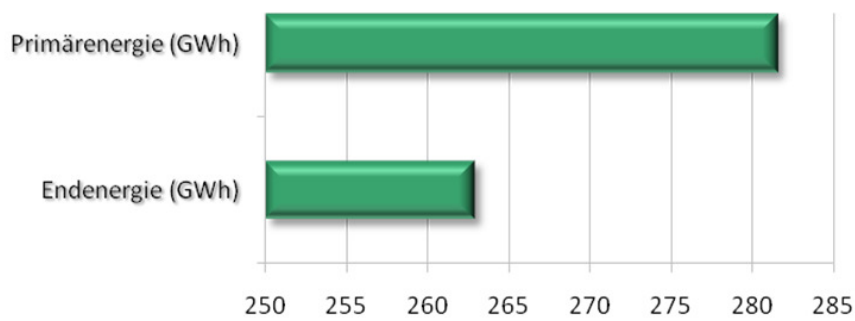


Abb. 21: Energiebilanz beim Wärmeverbrauch

### 3.2 Strombedarf

Effiziente Stromnutzung in allen Verbrauchssektoren ist in wirtschaftlich schwierigen Zeiten von besonderer Bedeutung und bietet zahlreiche Einsparpotentiale.

Den Stromverbrauch beeinflussen zwei Grundfaktoren:

(1) Die Mengenentwicklung

Wenn keine Aktivitäten entfaltet werden, entwickelt sich der Stromverbrauch in einem ähnlichen Tempo wie im vergangenen Jahrzehnt. Die Einführung von neuen Gerätereihen zum Beispiel im Bereich der Haushalte bei der Kommunikationstechnik und Unterhaltungselektronik erhöhen die Anzahl der Geräte kontinuierlich.

(2) Effizienzverbesserungen

Die Effizienzverbesserungen sind in den einzelnen Bereichen und Anwendungsgebieten verschieden und können nur getrennt abgeschätzt werden und nicht pauschal.

#### WOHNUNGEN IN WOHNGEBÄUDEN

Zum Themenspektrum im Bereich Stromanwendungen in Privaten Haushalten gehören neben dem Bereich Stand-by auch Informations- und Kommunikationstechnik sowie das gesamte Spektrum der Haushaltsgeräte und der Anlagentechnik. Ebenso fließen elektrische Heizsysteme für die Wärme- und Warmwasserbereitung in den Stromverbrauch mit ein.

Der Strombedarf in Haushalten setzt sich im Wesentlichen zusammen aus:

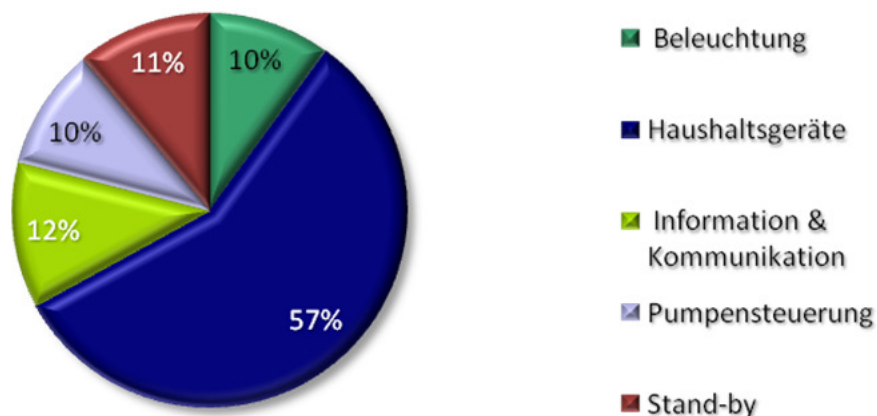


Abb. 22: Zusammensetzung des Strombedarfs in Haushalten



Stromverbrauch Wohngebäude [kWh]	
Einfamilien	12.200.000
Zweifamilien	6.360.000
Mehrfamilienhäuser	5.950.000
<b>Summe</b>	<b>24.510.000</b>

Tab. 3: Stromverbrauch Wohngebäude (inkl. elek. Speicherheizungen)

Hauptverbraucher bei den Wohngebäuden sind die Einfamilienhäuser. In diesem Bereich liegt das größte Einsparpotential.

### WOHNUNGEN IN NICHTWOHNGBÄUDEN

Haushalte in Wohn- und Pflegeheimen besitzen im Allgemeinen einen gegenüber den privaten Haushalten vergleichbaren Strombedarf, nur einzelne zentralisierte Stromverbraucher verringern den Verbrauch geringfügig. Der Stromverbrauch von Wohnungen in Nichtwohngebäuden beträgt in Kelheim 12.700 MWh pro Jahr.

### WOHN- UND NICHTWOHNGBÄUDE GESAMT

Die Strombilanz der Wohngebäude stellt sich wie folgt dar.

Der momentane Stromverbrauch der Haushalte liegt bei 37 Millionen kWh pro Jahr.

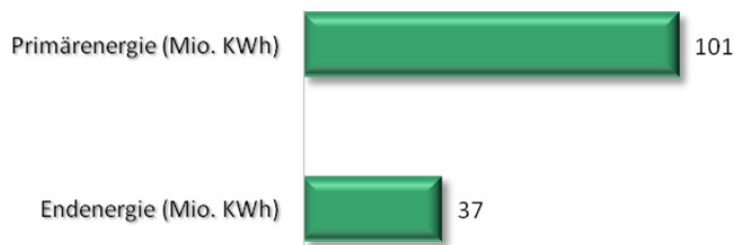


Abb. 23: Stromverbrauchsbilanz Wohngebäude

Pro Quadratmeter Wohnfläche ergibt sich ein Kennwert für Wohnungen in Nichtwohngebäuden von 33,3 kWh/m<sup>2</sup> und bei Wohnungen in Wohngebäuden von 33,7 kWh/m<sup>2</sup> Wohnfläche.

### HANDLUNGSBEDARF

- Beleuchtung: Durch das Verbot der Glühlampen wird das Sparpotential bis zum Jahr 2015 ausgeschöpft. Der Anteil von 10 % am verbrauchten Haushaltsstrom kann somit um 60-80 % reduziert werden. Die Entwicklung der LED – Technologie wird langfristig die Energiesparlampe ersetzen und ein weiteres Einsparpotential eröffnen.

- 11 % des Stromverbrauchs im privaten Haushalt machen die Stand-by Verluste aus, Tendenz steigend. Derzeit nimmt die Zahl der Geräte mit Stand-by Verlusten kontinuierlich zu. Energiesparende Neugeräte und das Trennen der Altgeräte vom Netz versprechen ein mögliches Einsparpotential von 44 %.
- Haushaltsgeräte machen rund 57 % des Stromverbrauchs im Haushalt aus. Die Anschaffung von Neugeräten sowie das richtige Nutzungsverhalten senken den Stromverbrauch.
- Elektronische Geräte aus dem Informations- & Kommunikationsbereich beteiligen sich mit 12 % am Haushaltsstrom. Auch hier gilt: Die Anschaffung von Neugeräten sowie das richtige Nutzerverhalten senken den Stromverbrauch.
- Mit bis zu 10 % sind ineffiziente Pumpen am Stromverbrauch beteiligt. Hier kann nur eine Neuanschaffung das Einsparpotential ausschöpfen.
- Außerbetriebnahme von elektrischen Speicherheizsystemen. Die Energieeinsparverordnung schreibt diese in § 10a vor. Das Einsparpotential liegt bei maximal 2 %.

### STÄDTISCHE GEBÄUDE

Der Stromverbrauch im städtischen Bereich setzt sich im Wesentlichen zusammen aus:

- Beleuchtung
- Lüftung und Klimatisierung
- Informations- und Kommunikationstechnik

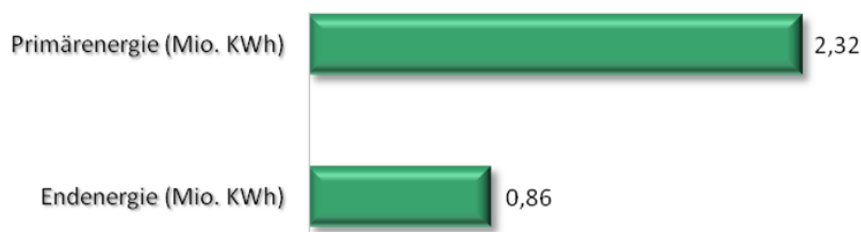


Abb. 24: Bilanz Stromverbrauch städtische Gebäude

Der Stromverbrauch bei den städtischen Liegenschaften liegt in Kelheim bei 860.000 kWh pro Jahr.

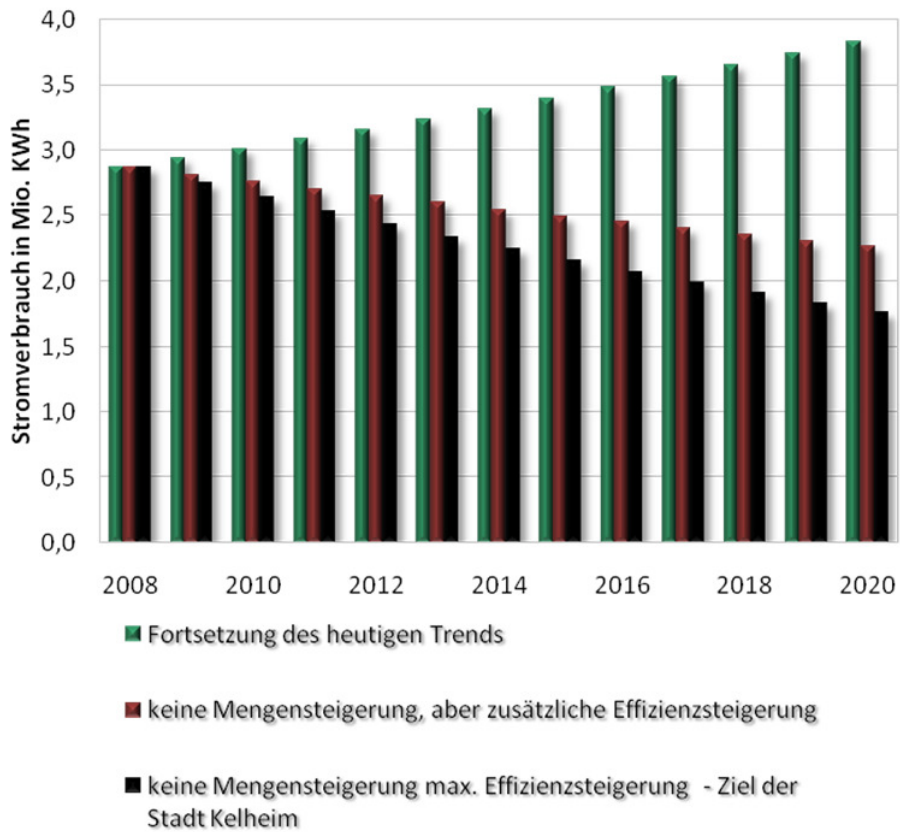


Abb. 25: Verbrauchsszenario der städtischen Stromverbraucher

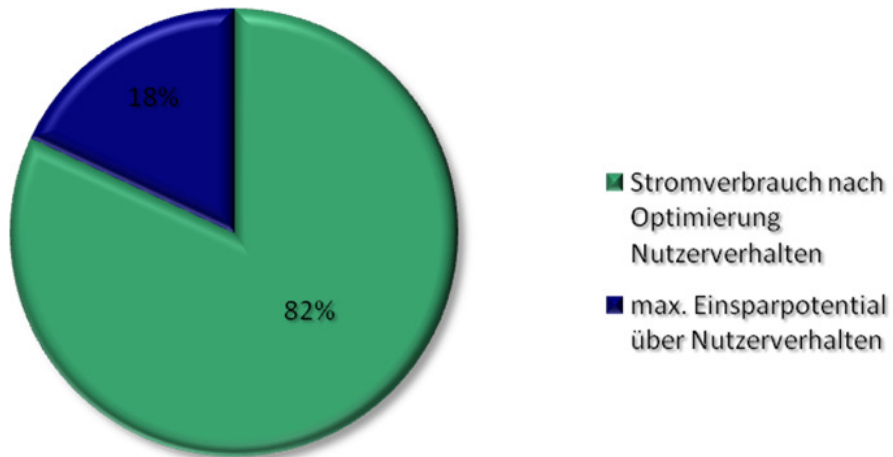


Abb. 26: Maximal mögliches Einsparpotential Städtische Gebäude

### HANDLUNGSBEDARF

- **Nutzer motivation:** In fast allen Büro- und Verwaltungsgebäuden bestehen wirtschaftlich attraktive Stromeinsparpotentiale. Zusätzlich zu technischen Maßnahmen können durch energieeffizientes Nutzerverhalten häufig ohne Investitionen erhebliche Mengen Energie (bis zu 20 %) eingespart werden.
- **Lüftung und Klimatisierung:** In Büro- und Verwaltungsgebäuden verursachen Lüftungs- und Klimaanlage bis zu 20 % der gesamten Stromkosten. Einsparpotential bis 40 %.
- **Beleuchtung:** Bis zu 75 % der Stromkosten für Beleuchtung in Büros können Kommunen einsparen, wenn sie veraltete Beleuchtungsanlagen gegen moderne, energieeffiziente Systeme austauschen.
- Die Einsparpotentiale bei Rechenzentren betragen bis zu 75 %.
- **Informations- und Kommunikationstechnik:** Mit der Steigerung der Energieeffizienz bei der Informationstechnologie können öffentliche Einrichtungen ihren Stromverbrauch nachhaltig senken. Einsparpotential 75 %.
- **Straßenbeleuchtung:** Eine Optimierung der Einschaltzeiten, eine bedarfsgerechte Beleuchtungssteuerung und der Einsatz energieeffizienter Lampen reduzieren den Stromverbrauch bis zu 30 %.
- Einführung eines Energiemanagements.

Schritte zur Senkung der Stromkosten bei der Informations- und Kommunikationstechnik.

- Praxisgerechte Ausstattung der Bürogeräte (Bspw. kein Multimedia für Textverarbeitung)
- Vollständige Trennung der elektrischen Geräte vom Stromnetz außerhalb der Bürozeiten
- Beschaffung energieeffizienter Geräte
- Nutzung der Energiespareinstellung

### GHD - INDUSTRIE

Der Stromverbrauch im Bereich Gewerbe Dienstleistung, Handel und Industrie beträgt 38 Millionen KWh.

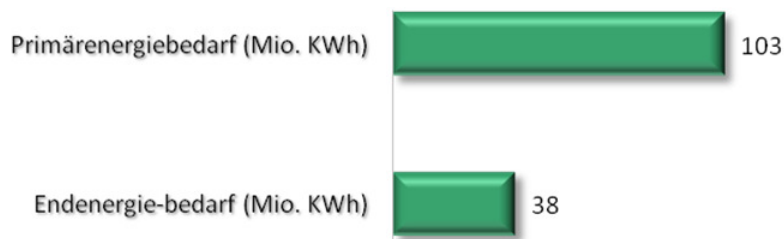


Abb. 27: Bilanz Stromverbrauch im Sektor GHD - Industrie

Im Bereich der Büro- und Verwaltungsgebäude setzt sich der Stromverbrauch im Wesentlichen zusammen aus:

- Beleuchtung
- Lüftung und Klimatisierung
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Rechenzentrum

Der Handlungsbedarf entspricht dem der kommunalen Liegenschaften.

Energiemanagement ist ein geeignetes Instrument, um die Reduktion des Energieverbrauchs systematisch und langfristig im Unternehmen zu verankern. Das Ziel ist es, den Energieeinsatz in einem Unternehmen ökologisch und ökonomisch zu optimieren. Es beabsichtigt eine Verbesserung der Energieeffizienz von Prozessen, Anlagen und Geräten, um Energieverbrauch, Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Es umfasst die Summe aller Maßnahmen, die geplant und durchgeführt werden, um bei gefordertem Nutzen einen minimalen Energieeinsatz sicherzustellen.

Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bietet das BMWI zusammen mit der KfW einen „Sonderfonds Energieeffizienz in KMU“ an. Neben der Bezuschussung einer Energieeffizienzberatung können KMU mit einem Investitionskredit im Rahmen des ERP - Umwelt- und Energieeffizienzprogramms zudem Sachinvestitionen zur Energieeinsparung finanzieren.

### GESAMTBILANZ STROM

Der Stromverbrauch teilt sich zu gleichen Teilen in die Sektionen Wohngebäude und GHD. Städtische Gebäude inkl. Straßenbeleuchtung und Lichtsignalen sind mit 3 % am gesamten Stromverbrauch beteiligt.

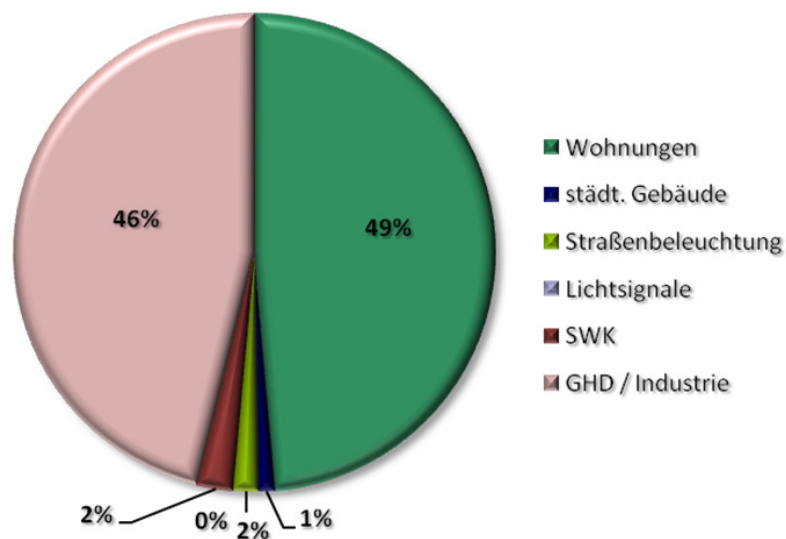


Abb. 28: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Sektoren

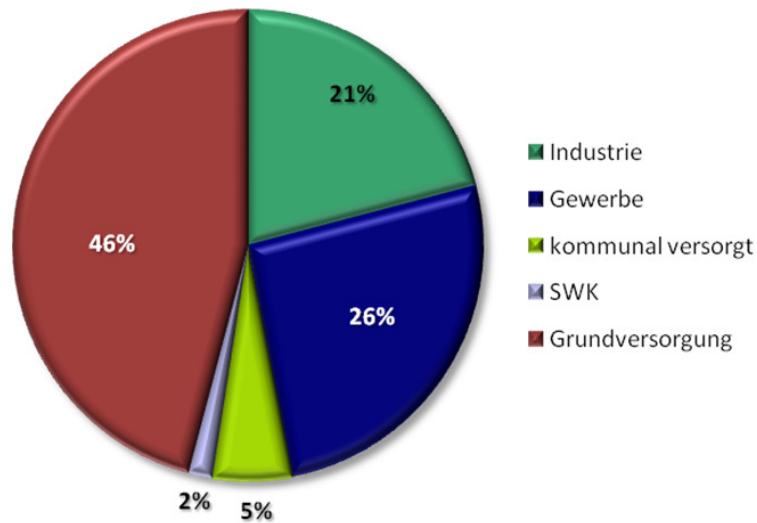


Abb. 29: Netzabsatz der Stadtwerke Kelheim 2008

Die Stadt Kelheim verbraucht 76 Millionen kWh Strom pro Jahr (errechneter Wert). Die Stadtwerke Kelheim versorgten 2008 8.755 Kunden mit 74,8 Millionen kWh Strom. Dies entspricht 97 % des gesamten Netzabsatzes, zusätzlich wurden 3,2 % Fremdkunden beliefert. In Summe ergibt sich ein Netzabsatz von 77 Mio. kWh. Dieser Wert entspricht dem errechneten Stromverbrauch.

Die Grundversorgung entspricht der Wohngebäudeversorgung. Der errechnete Wert (48 %) liegt 2 % über dem Verbrauchswert der Stadtwerke (46 %). Industrie und Gewerbe verbrauchen zusammen einen Anteil von 47 %; der berechnete Wert liegt bei 46 % des gesamten Stromverbrauchs. Die Verbrauchswerte SWK stimmen mit 2 % Anteil überein. Der kommunal versorgte Sektor macht 5 % am Verbrauch aus, während der errechnete Anteil der städtischen Gebäude, der Licht- und Signalanlagen mit Sondernutzungen in Summe 4 % beträgt.

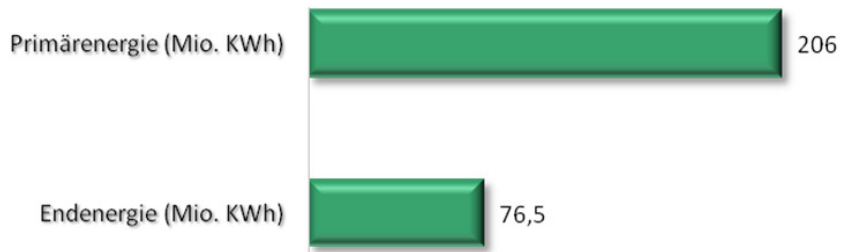


Abb. 30: Gegenüberstellung Primär- und Endenergie

Ursachen möglicher Unterschiede:

- Verbrauch von Industrie und Gewerbe schwankt konjunkturbedingt
- Verbraucher werden unterschiedlichen Sektoren zugeordnet
- Stromverbrauch schwankt mit der Höhe des Strompreises

Der Stromverbrauch pro Einwohner beträgt 13.600 kWh im Jahr.

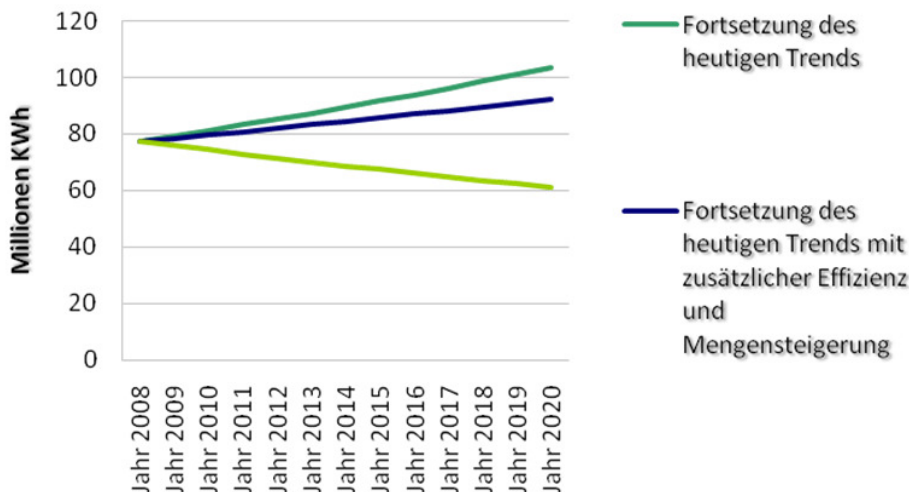


Abb. 31: Szenarien zur Stromverbrauchsentwicklung

**ERKENNTNISSE**

Substitutionsprozesse (z.B. Strom statt Gas bei Heizungen mit Wärmepumpen), neue Anwendungen und stärkeres Mengenwachstum fressen die Einsparungen durch Effizienzverbesserungen auf.

Wenn im Stromverbrauch ein Rückgang erreicht werden soll, müssen drastische Maßnahmen ergriffen werden, die möglicherweise auch einen Eingriff in den Markt erfordern.

**HANDLUNGSBEDARF**

- Einsatz von effizienteren Geräten, Anlagen und Prozessen
- Verbraucheraufklärung, Veränderung der Gewohnheiten und Verhaltensweisen
- Schaffung von Anreizen zur Investition in stromsparende Geräte und Anlagen
- Energieverbrauch überall wo möglich visualisieren
- Energiebeauftragte einführen
- Ordnungspolitische Maßnahmen dann einführen, wenn die freiwilligen Maßnahmen nicht tragen

### 3.3 Gesamtbilanz

Der Endenergieverbrauch in Kelheim beläuft sich auf 338 Millionen Kilowattstunden ohne Verkehr. Mit 220 Millionen kWh Endenergiebedarf trägt der Sektor Haushalt den Hauptanteil (ca. 65 %). Dieser setzt sich aus 183 Millionen kWh für den Wärmebedarf und 37 Millionen kWh für den Strombedarf zusammen.

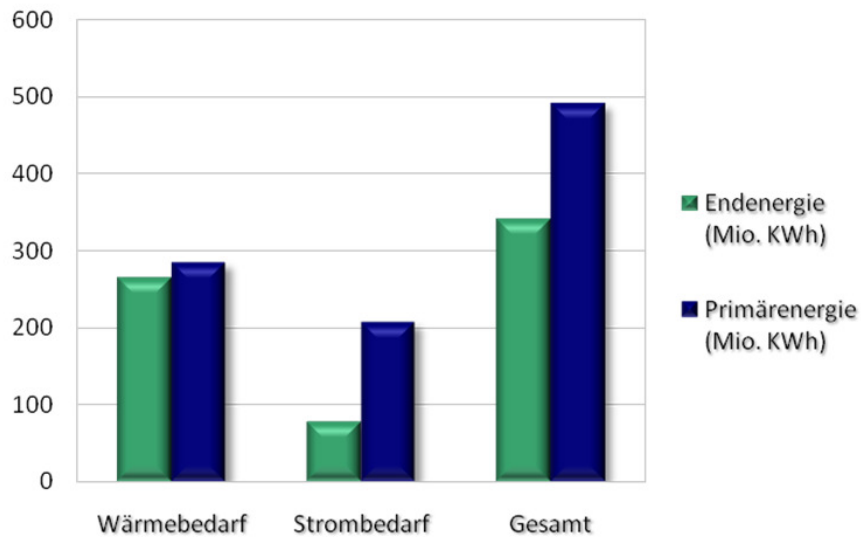


Abb. 32: Gesamtbilanz Energieverbrauch

Der Bereich Gewerbe - Handel – Dienstleistungen – Industrie sowie Landwirtschaft und Handwerk haben einen Anteil von 34 % entsprechend rund 114 Millionen kWh. Dieser teilt sich zu 77 Millionen kWh auf den Wärmeverbrauch und zu 37 Millionen kWh auf den Stromverbrauch auf.

Städtische Gebäude, Liegenschaften, Straßenbeleuchtung etc. tragen mit ca. 4,6 Millionen kWh (1 %) zum Endenergieverbrauch bei.



Abb. 33: Energiebilanz

Die errechnete Kennzahl pro Einwohner und Jahr für den gesamten Energieverbrauch beträgt 22,37 (MWh/Einwohner und Jahr).



# 4 Wärmeverbrauchsprognose

## 4.1 Wohngebäude

Der CO<sub>2</sub>-Gebäudereport des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung rechnet mit einem tendenziell erhöhten Energieverbrauch bis 2020, trotz des zu erwartenden Bevölkerungsrückgangs, durch Neubautenaktivitäten und die Verkleinerung von Haushalten mit einem wachsenden Wohnflächenkonsum.

Diese Tendenz ist auch für die Stadt Kelheim zutreffend und kann nur durch gesteigerte Aktivitäten im Bereich Energieeffizienz kompensiert werden.

Bei der Berechnung der prozentualen jährlichen Sanierungsquote wurde der jeweilige Kelheimer Primärenergieverbrauch der Gebäudealtersklasse, sowie die mögliche Einsparung bei der Sanierung nach EnEV berücksichtigt und mit der Sanierungsrate der Szenarien hochgerechnet. Die einzelnen Szenarien bilden somit die Kelheimer Bedingungen realitätsnah ab.

### SZENARIO 1 "WEITER WIE BISHER"

Szenario 1 beschreibt ein Stagnationsszenario. Hier wird angenommen, dass Sanierungsquote und Heizungserneuerung in der gleichen Größenordnung und Qualität wie in den vergangenen Jahren bis ins Jahr 2020 fortgeführt werden und dass die von 2009 bis 2020 errichteten Neubauten die Anforderungen der derzeit gültigen Energieeinsparverordnung EnEV 2009 einhalten. Die Quote des jährlich umfassend sanierten Gebäudebestands liegt derzeit gemäß CO<sub>2</sub>-Gebäudereport bei 2,2 % pro Jahr.

Die EnEV 2009 beschreibt in den Anforderungen an Bestandsgebäude einen Mindeststandard, welcher bei Sanierungen eingehalten werden muss. Die Kennlinie „modernisierter Altbau“ beschreibt diese Forderung.

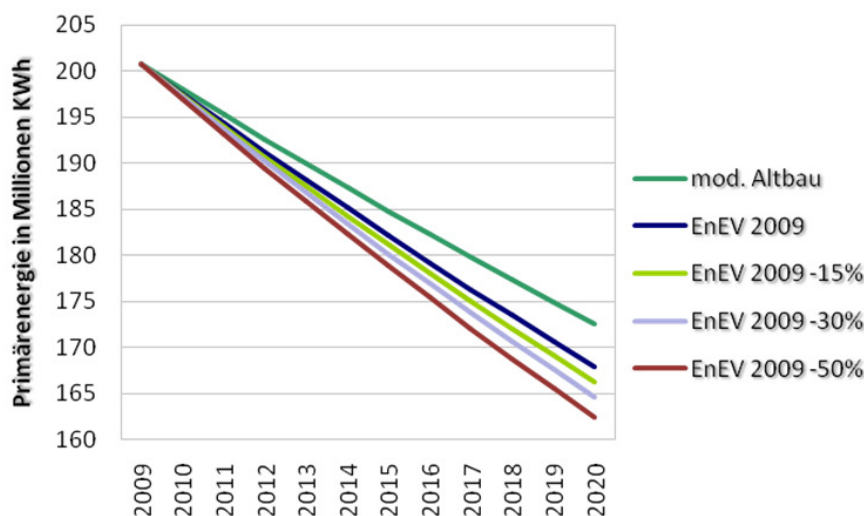


Abb. 34: Szenario 1 Wärmeverbrauch: Weiter wie bisher

Den Neubaustandard, mit erhöhten Anforderungen an die Sanierung, beschreibt die Kennlinie EnEV 2009.

Einen um 15 % reduzierten Primärenergiebedarf auf den Neubaustandard und damit weiter gesteigerten Sanierungsbedarf beschreibt die Kennlinie EnEV -15 %.

Der um 30 % reduzierten Primärenergiebedarf eines Neubaustandards (entspricht dem voraussichtlich ab 2012 gültigen Neubaustandard) ist in der Kennlinie EnEV-30 % dargestellt.

Die Kennlinie EnEV-50 % geht davon aus, dass Bestandsgebäude auf einem Sanierungsniveau „Passivhaus“ saniert werden.

Das Einsparpotential beim Szenario „Weiter wie bisher“ liegt in einem Bereich zwischen 14 % und 19 %. Der folgerichtige Vollzug der EnEV 2009 und deren Verschärfung 2012 können bei einer konsequenten Kelheimer Sanierungsrate von 2,2 % pro Jahr das Ziel der Meseberger Beschlüsse erreichen.

### SZENARIO 2 "KONZENTRIERTES ENGAGEMENT"

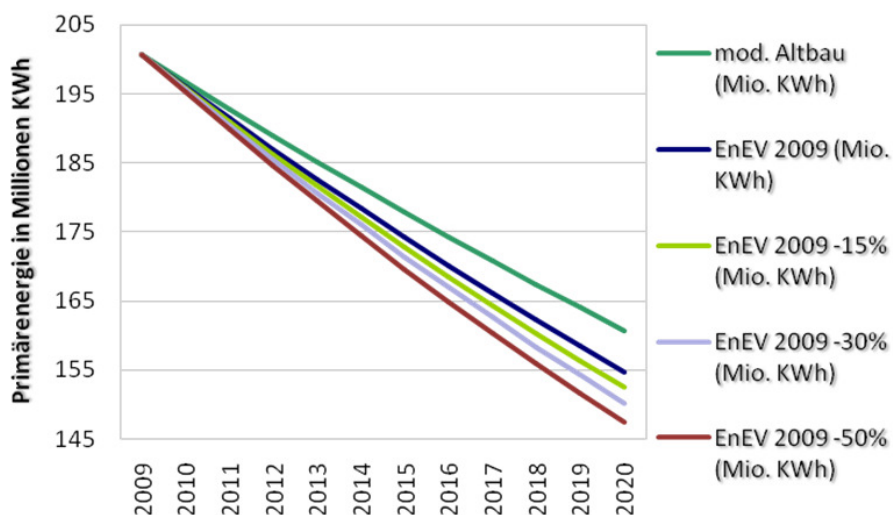


Abb. 35: Szenario 2 Wärmeverbrauch: Konzentriertes Engagement

In Szenario 2 wird der Einfluss einer erhöhten Sanierungsquote untersucht, unter Beibehaltung des Anforderungsniveaus bei Neubau und Sanierungen gemäß Szenario 1 (Mindestanforderungen gemäß derzeitiger Energieeinsparverordnung EnEV 2009). Hierbei wird vorausgesetzt, dass ab dem Jahr 2010 jährlich 3,2 Prozent des Gebäudebestands vollständig saniert werden (alle Gebäudehüllenteile und Heizungsanlage). Die Kennlinien sind wie unter Szenario 1 aufgeführt zu bewerten.

Das Einsparpotential beim Szenario „Konzentriertes Engagement“ liegt in einem Bereich zwischen 20 und 26 %.

### SCENARIO 3 "MAXIMALES ENGAGEMENT"

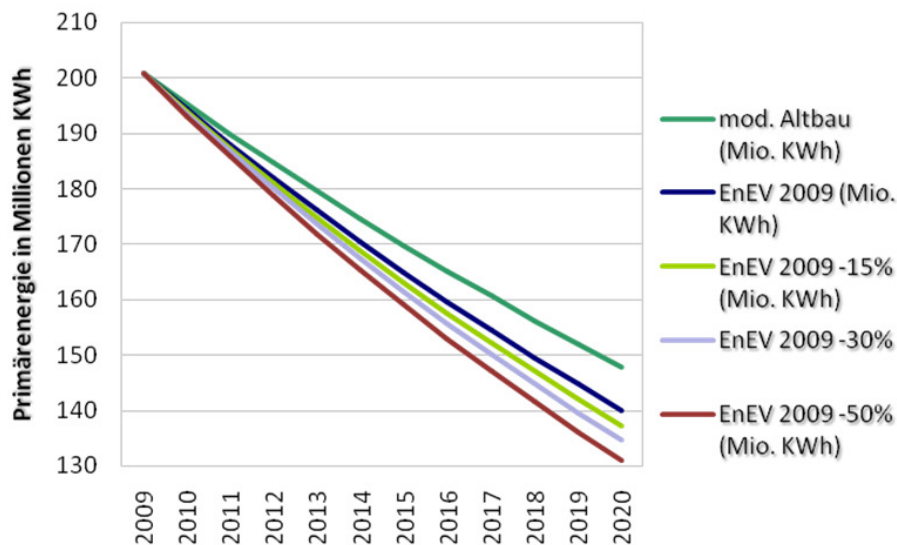


Abb. 36: Szenario 3 Wärmeverbrauch: Maximales Engagement

In Szenario 3 wird untersucht, wie hoch die Primärenergieeinsparung 2020 gegenüber 2009 für den Bereich Gebäudehülle und Anlagentechnik ausfallen kann, wenn die Voraussetzungen (wirtschaftlich und rechtlich) für eine jährliche Sanierungsquote von 4,4 % geschaffen werden. Die Anforderungen der Qualität der energetischen Sanierungsmaßnahmen ab 2009 werden durch die in Szenario 1 beschriebenen Kennlinien dargestellt.

Das Einsparpotential beim Szenario „maximales Engagement“ liegt in einem Bereich zwischen 26 und 35 %.

### KONSEQUENZ

Der Primärenergiebedarf kann mit heute vertretbaren Mitteln innerhalb von zehn Jahren bis zu 30 % gesenkt werden. Dabei ist zu beachten, dass sich Sanierungen des älteren Gebäudebestandes (bis Baujahr 1977) bereits nach kurzer Zeit (durchsch. 7 Jahre) amortisieren, während sich Maßnahmen bei jungen Gebäuden erst nach einem längeren Zeitraum rechnen.

Hierzu müssen folgende Schritte eingeleitet werden:

- Erhöhte Sensibilisierung der Einwohner zum Thema Energienutzung und Senkung des Energieverbrauchs
- Wissensstand der Einwohner durch Aufklärung erhöhen: Die Möglichkeiten zum Energiesparen werden deutlich unterschätzt.
- Kostenbeteiligung: Langfristige Investitionen schrecken die Bürger
- Bevölkerung mit in die Verantwortung nehmen: Die Mitbürger sehen die Verantwortung bei der Regierung
- Kommune setzt positive Signale bei der energetischen Sanierung (Vorbildfunktion der Stadt)

## 4.2 Kommunale Gebäude

### **SZENARIO „ENEV BESTANDGEBÄUDE“**

Im Szenario "EnEV Bestandsgebäude" wird davon ausgegangen, dass der spezifische Wärmebedarf der städtischen Gebäude auf den von der Energieeinsparverordnung für Bestandsgebäude vorgegebenen Wert gesenkt wird. Dabei wird von einer mittleren Sanierungsquote ausgegangen, welche der Sanierung von einem Gebäude pro Jahr entspricht. Die hohe Sanierungsrate entspricht der Sanierung von zwei Gebäuden pro Jahr.

### **SZENARIO „ENEV“**

Im Szenario "EnEV" wird davon ausgegangen, dass der spezifische Wärmebedarf der städtischen Gebäude auf den von der Energieeinsparverordnung für Neubauten vorgegebenen Wert gesenkt wird.

Dabei wird von einer mittleren Sanierungsquote ausgegangen, welche der Sanierung von einem Gebäude pro Jahr entspricht. Die hohe Sanierungsrate entspricht der Sanierung von zwei Gebäuden pro Jahr.

### **SZENARIO „ENEV MINUS 30 %“**

Im Szenario "EnEV Minus 30 %" wird davon ausgegangen, dass steigende Energiekosten der Stadt eine Sanierung 30 Prozent unter Neubaulniveau aufdrängen. Zur Erreichung der hohen Anforderung wird die Sanierung der Anlagentechnik in hohem Maße mit regenerativen Energieträgern beschritten. Dabei wird von einer mittleren Sanierungsquote ausgegangen, welche der Sanierung von einem Gebäude pro Jahr entspricht. Die hohe Sanierungsrate entspricht der Sanierung von zwei Gebäuden pro Jahr.

### **SZENARIO „ENEV MINUS 50 %“**

Im Szenario "Minus 50 %" wird davon ausgegangen, dass die Stadt Kelheim vorausschauend denkt und bereits heute in kostenintensive energiesenkende Sanierungen ihrer Anlagen und Gebäude investiert. Zur Erreichung der hohen Anforderung wird die Sanierung der Anlagentechnik ausschließlich mit regenerativen Energieträgern beschritten. Dabei wird von einer mittleren Sanierungsquote ausgegangen, welche der Sanierung von einem Gebäude pro Jahr entspricht. Die hohe Sanierungsrate entspricht der Sanierung von zwei Gebäuden pro Jahr.

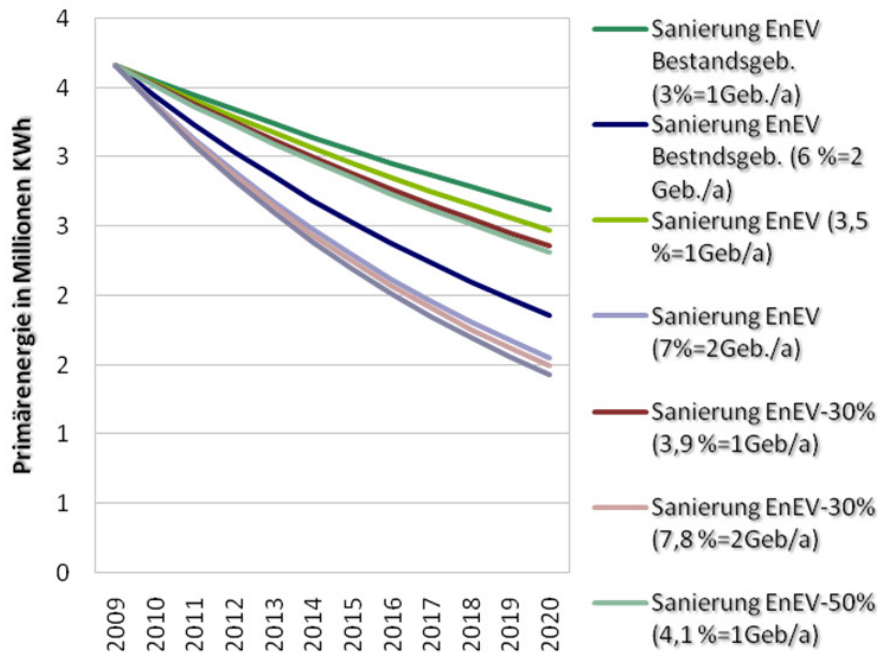


Abb. 37: Szenarien städtische Gebäude

Zur Erreichung der von der Energieeinsparverordnung vorgegebenen Werte ist neben der Sanierung der Gebäudehülle vor allem der Einsatz von regenerativen Energiequellen der Vorrang zu geben. Nah- und Fernwärmesysteme mit regenerativer KWK (Kraft-Wärme-Kopplung) sollten nach Möglichkeit in das Wärmekonzept einbezogen werden. Die Einführung eines Energiemanagementsystems und die Implementierung einer Gebäudeautomation fördern weitere Einsparpotentiale.

## KONSEQUENZ

Der Primärenergiebedarf der städtischen Liegenschaften kann innerhalb der nächsten zehn Jahre bis zu 60 % gesenkt werden.

Hierzu müssen folgende Schritte eingeleitet werden:

- Erhöhte Sensibilisierung der städtischen Beschäftigten zum Thema Energienutzung und Senkung des Energieverbrauchs
- Wissensstand der städtischen Beschäftigten durch Aufklärung erhöhen: Die Möglichkeiten zum Energiesparen deutlich aufzeigen.
- Wärmeverbrauch visualisieren: Den Mitarbeiterbereichen zuordnen
- Die städtischen Beschäftigten am Einsparprozess beteiligen: Vorbildfunktion hervorheben
- Energiebeauftragte einsetzen
- Energiemanagementsysteme installieren
- Gebäudeautomatisierung verstärken
- Kommune sollte positive Signale bei der energetischen Sanierung für die Einwohner setzen (Vorbildfunktion der Stadt)

### 4.3 GHD - Industrie

Energieverbräuche im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie sind stark von der wirtschaftlichen Lage und der globalen Konkurrenzsituation auf dem Weltmarkt abhängig. Bei den Szenarien wird eine Neuansiedlung von Industrie und Gewerbebetriebe nicht berücksichtigt.

#### SZENARIO „WEITER WIE BISHER“

Im Szenario "Status quo" wird davon ausgegangen, dass der spezifische Wärmebedarf nicht verändert wird und Einsparungen nur über den Ersatz alter Anlagen getätigt werden. Die Sanierungsrate liegt hier bei 0,75%.

#### SZENARIO „KONZENTRIERTES ENGAGEMENT“

Im Szenario "konzentriertes Engagement" wird davon ausgegangen, dass steigende Energiekosten den Bereich GHD zu einer mittleren Sanierungsrate von 2,5 % veranlassen. Gebäude und Anlagentechnik werden erneuert um steigende Energiepreise zu kompensieren.

#### SZENARIO „MAXIMALES ENGAGEMENT“

Im Szenario "maximales Engagement" wird davon ausgegangen, dass Industrie und Gewerbe vorausschauend denken und bereits heute in energie-senkende Sanierungen ihrer Anlagen und Gebäude investieren. Ferner wird das Einsparpotential durch Energiemanagementsysteme, Energiebeauftragte sowie Wärmerückgewinnung maximal ausgeschöpft. Die Sanierungsrate beträgt 5 %.

Bis zum Jahr 2020 können zwischen 8,6 % und 45,9 % eingespart werden.

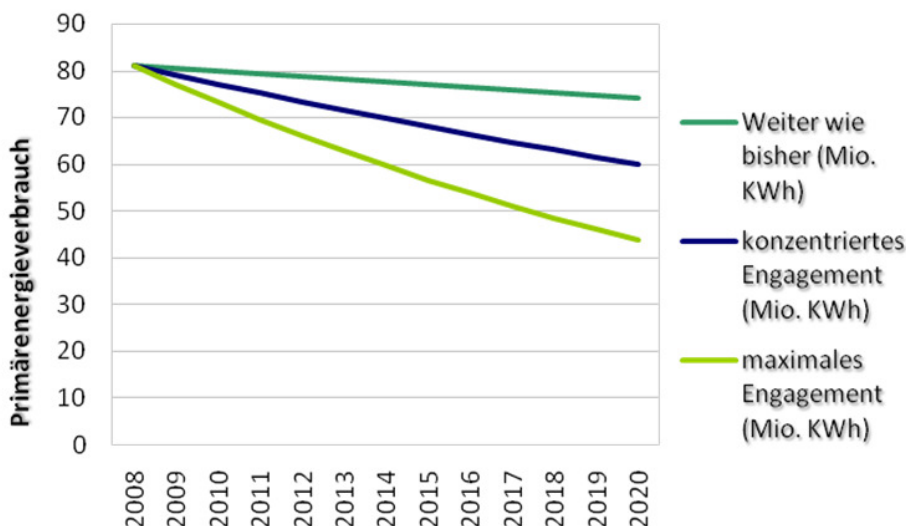


Abb. 38: Szenario Wärmeverbrauchsreduzierung im Sektor GHD und Industrie

## KONSEQUENZ

Die Einbindung von Industrie-, Handels- und Handwerkskammern in konsequente branchenspezifische Sanierungsszenarien zur Reduzierung der sektoralen Emissionen ist anzustreben. Von besonderer Bedeutung ist dabei:

- Die Analyse des Istzustandes
- Die Einführung von Energiemanagementsystemen
- Eine folgerichtige Abwärmenutzung
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- Die Einbindung in Nah- und Fernwärmesysteme

# 5 Sanierungskosten

Für Kelheim wurden 42 typologisch charakteristische Wohngebäude berechnet. Jedes dieser Gebäude wurde entsprechend seiner Altersstruktur gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2009 saniert. Dabei wurden die erforderlichen Bauteile für die Gebäudehülle und die Anlagentechnik bestimmt und die Gesamtinvestitionskosten berechnet.

Die Gesamtinvestitionskosten im Gebäudebereich betragen 253 Millionen Euro. Abzüglich der ohnehin anfallenden Kosten (Erhaltungsaufwand) entfallen auf Energiesparmaßnahmen 92 Millionen Euro.

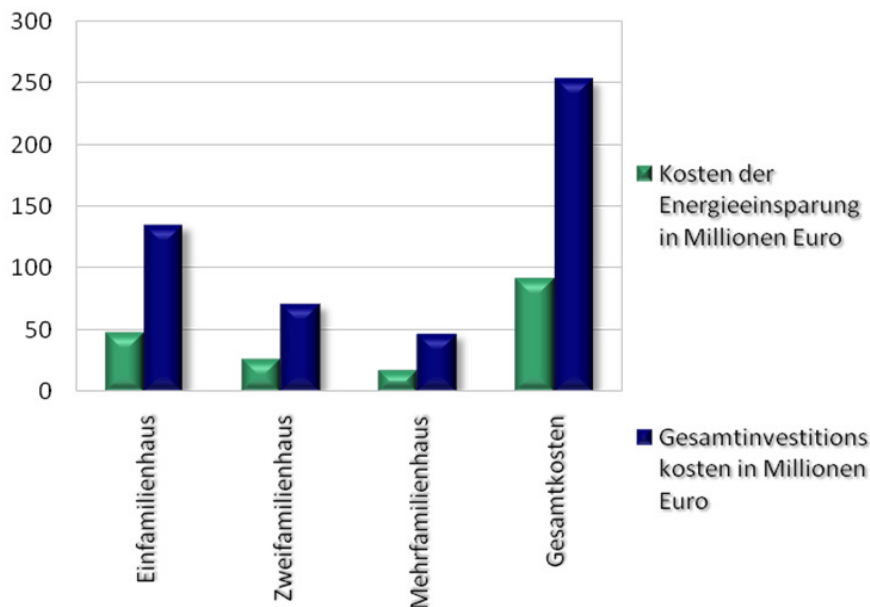


Abb. 39: Sanierungskosten im Gebäudebereich

Die mittlere Amortisationszeit der Gesamtkosten ist dabei vom Baujahr des Gebäudes abhängig. Bei Gebäuden vor Baujahr 1977 amortisieren sich die Energiesparmaßnahmen bereits nach 7 Jahren.



## 6 Fazit

Die Erschließung der möglichen Potentiale und die Ziele des Klimaschutzes in Kelheim lassen sich nur mit einem Mix aus den vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen erreichen.

Es liegt im Handlungsspielraum der Kommune, verstärkt neue, eigene Wege zu beschreiten, die vorhandene Technik zur Energieeinsparung im breiten Umfang einzusetzen. Gesetze wie die Energieeinsparverordnung 2009, das Erneuerbare Energieeinsparungsgesetz EEG 2009 und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz und entsprechende Fördermittel des Bundes sind hierzu geeignete bundesweite Basisinstrumente.

Zu den wesentlichen Argumenten zählt neben der Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft und dem Erhalt und der Schaffung neuer Arbeitsplätze, die kommunale Identifikation zur Umweltkommune. Dazu gehören

- die Umsetzung der für die städtischen Liegenschaften empfohlenen Maßnahmen und die Einführung eines Energiemanagements. Daraus folgen CO<sub>2</sub>- und Kostenreduzierung, Überwachung und die Möglichkeiten einer Verbrauchsprognose (dadurch günstiger Energieeinkauf) einerseits sowie einer Vorbildfunktion andererseits.
- eine kurzfristig realisierbare Energie- und Kosteneinsparungen zur Stärkung der politischen Akzeptanz dieses Instruments.
- die Einbeziehung der privaten Wohngebäude, ohne die wesentliche CO<sup>2</sup>-Minderungen nicht möglich sind. Das bedeutet die Verringerung des Energiebedarfs beim Nutzer durch Maßnahmen des Wärmeschutzes, der Anlagentechnik und die Bereitstellung von Energie auf der Erzeugerseite durch besonders CO<sub>2</sub>-neutrale Formen wie die Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien. Ferner sind der gewerbliche Sektor, Handwerk, Gewerbe und Industrie von der Wirtschaftlichkeit von CO<sub>2</sub>-Minderungsprogrammen zu überzeugen und die Bedeutung für die Wertschöpfung für die Region herauszustellen.
- das Mittel einer nachhaltigen Bauleitplanung in Neubaugebieten, mit welcher die Stadt eine Steuerungsmöglichkeit besitzt. Nicht nur um zusätzliche Emissionen zu vermeiden, sondern auch Wohnqualität über zeitgemäße und vorbildliche Standards in diesem Bereich zu schaffen. Durch die Vorgabe von verschärften Energiekennwerten (Beispiel Hamburg), der Verwendung emissionsarmer regenerativer Energieträger und der Austragung von Planungswettbewerben wird die Attraktivität der Stadt Kelheim nicht nur im Wohnbereich erhöht.
- die Einführung von „Grünen Hausnummern“, Straßen oder Wohnbezirken fördert ein Wettbewerbsbewusstsein in Sachen Energie-sparakzeptanz.



- die Einbeziehung aller Beteiligten zur Ausnutzung der vollen Bandbreite der direkten Öffentlichkeitsarbeit und öffentlichkeitswirksamer Maßnahmen ist dringend notwendig, um im Energiesektor signifikante Einsparungen und damit auch eine CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion zu erreichen. Durch kostenlose Beratung, eine geschickte Informationspolitik, Öffentlichkeitsarbeit sowie den gezielten und effizienten Einsatz von Fördermitteln als Anstoß sollten die gesteckten Ziele erreichbar sein.
- ein ökologisch wie auch wirtschaftlich ausgerichtetes Energiedienstleistungsangebot der Stadt ist eine weitere Möglichkeit der Umsetzung. Dazu gehört vor allem die Einbeziehung und Ausweitung der Nutzung regenerativer Energiequellen.

Die Stadt Kelheim steht vor der günstigen Situation, heute die Weichen auf Energieeinsparung im Gebäudebereich und bei Gewerbe und Industrie zu stellen und damit die Freisetzung von Kohlendioxid durch Verbrennung fossiler Energieträger zu reduzieren.

## 7 Anhang

### STROMVERBRAUCHSSTELLEN DER STADT KELHEIM

Ludwigsplatz 16, Ludwigsplatz 15, Ludwigsplatz 14, Staubing, Ortsring 25, Stausacker, Klosterthalstr., Regensburger Str. 85, Holzgasse 20, Stiftstr. 2, Stiftstr. 1, Asamstraße 8, Zum Sportplatz 7, Großberghofener Str. 1, Thaldorf, Gerätehaus Gundelshausen, Hohlweg 37, Grundschule Nord, Affeckinger Str. 2, Grundschule Süd, Dorfring 2, Grundschule Kelheimwinzer, Rennweg 67, Hauptschule, Lederergasse 5, Lederergasse 11, Toiletten Pflegerspitz, Marktstände Ludwigsplatz 15, Kriegerdenkmal, Kapelle Lohstadt, Jugendheim Weltenburger Str. 30, Kindergarten Staubing Strom, Holzharlandener Weg 1, OG, Schülerhort, Sportzentrum Rennweg 66, Sportanlage, Flutlicht, Garagen zum Sportplatz 5, Mehrzweckhalle Kelheimwinzer, Geräteschuppen Regensburger Str. 132, 3. Querspange Starenstr., Ampel Starenstr. 63, Ampelanlage beim Friedhof, Kelheimwinzerstr., Spiegelheizung Kelheimwinzerstr., Ampelanlage Starenstr., Holzharlandener Weg 36, Beleuchtung Westtangentebrücke, Wohnmobilstellplatz Campingbus-Steckdose, Schöpfwerk Herrnsaaler Weg Schöpfwerk Am Pflegerspitz 15, Schleuse Fischergasse, Mühlenweg 37, Hochwasserfreilegung Kanalstraße 18 Hochwasserpumpe Weltenburg, Pegelanzeige, Stromverteilerkasten Asamstraße, Klärwerk Weltenburg/Staubing Heizung, Strom Kläranlage, Hopfenbachstraße, Meßschacht Enger Weg, Abwasserpumpwerk 2, Kapfelberg Pumpstation Schloßgangl, Pumpstation Kreutfeldweg, Anlage Burggrafenweg, Abwasserpumpwerk 1, Anlage Schultersdorf, Anlage In der Gasse, Abwasserpumpstation Lohstraße, Pumpwerk Eisgraben, Pumpwerk Stiftstraße 8, Toiletten Bahnhofstr. 1, Schaltkasten Stadtgrabenbrücke, WC Am Parkplatz Aumühlweg, Wertstoff-

hof Hohlweg 4, Wertstoffhof Am Haidacker 1, Strom Markt Ludwigsplatz 8, Verteilerschrank Niederdörfel, Stromverteiler Ludwigstr. 1a, Druckerhöhung Weltenburger Str. 3 Strom, Waldfriedhof , Weltenb.Str. 30, Gottsackerweg 99, Alleestraße 21, Bücherei Alleestraße 21, Alleestraße 21, VHS, Strom für Vereinsheim Weltenburg, Vereinsheim Weltenburg, Ludwigsstraße 11, Mittertor, Altmühlort, Turmuhr Bahnhofstraße 4, Bauhof Holzgasse 16 Strom , Anstrahlung Befreiungshalle, Strom Anlegestelle Niederdörfel, Brunnen Ludwigsplatz u. Weihnachtsbeleuchtung

**BRANCHENBEZOGENE BEZUGSEINHEITEN**

	Studie bmwi 2009	Bezugs-einheit	Studie bmwi 2009	Bezugs-einheit
	Gesamt	-	Handel	
<b>Baugewerbe</b>			Einzelhandel	Besch.
Baugewerbe	Besch.		Großhandel	Besch.
<b>Büroähnliche Betriebe</b>			Handelsvermittlungen	Besch.
Kreditinstitute und Versicherungen	Besch.		<b>Krankenhäuser, Schulen, Bäder</b>	
Verlagsgewerbe	Besch.		Krankenhäuser	Plan-betten
Sonstige betriebl. Dienstleistungen	Besch.		Schulen	Schüler/ Stud.
Gebietskörperschaften u. Sozialvers.	Besch.		Bäder	qm' Beckenfl.
Deutsche Bundespost / Postdienst	Besch.		<b>Beherbergung, Gaststätten, Heime</b>	
Postbank	Besch.		Beherbergungsgewerbe	Besch.
Telekom	Besch.		Gaststättengewerbe	Besch.
Deutsche Bahn AG	Besch.		Org. ohne Erwerbszweck & Heime	Besch.
<b>Herstellungsbetriebe</b>			<b>Nahrungsmittelgewerbe</b>	
Metallgewerbe	Besch.		Backgewerbe	Besch.
KFZ-Gewerbe	Besch.		Fleischereien / Metzgereien	Besch.
Holzgewerbe	Besch.		Restl. Nahrungsmittelgewerbe	Besch.
Papier- u. Druckgewerbe	Besch.		<b>Wäschereien</b>	
<b>Landwirtschaft</b>			Wäschereien u. (chem.) Reinigun- gen	Besch.
Landwirtschaft	Besch.		<b>Textil, Bekleidung, Leder</b>	
<b>Gartenbau</b>			Bekleidung, Leder, Textil	Besch.
Gartenbau	Besch.		Binnenschifffahrt	Besch.
<b>Flughäfen</b>			Spedit., Lagerei, Verkehrsvermitt- lung	Besch.
Flughäfen	Passa- gier		<b>Nicht Zugeordnete *)</b>	
Forstwirtschaft, Fischerei	Besch.		Möbel, Schmuck, Musik, Recycling, Reiseb., Sozialw.	Besch.
Militär	Soldaten		Klär- u. Wasserwerke, Energieversorgung	Besch.

Tab. 6: Bezugseinheiten der Branchen [BMWI]



STADT KELHEIM

# Integriertes Klimaschutzkonzept

Baustein B  
Potentialstudie  
Erneuerbare Energien

ERSTELLT DURCH:

Green City Energy GmbH  
München

## IMPRESSUM

### **Green City Energy GmbH**

Kommunale Energieberatung

Projektleiterin: Simone Brengelmann

Goethestraße 34

80336 München

Tel. (089) 89 06 68 – 93

Fax (089) 89 06 68 – 88

E-Mail: [S.Brengelmann@greencity-energy.de](mailto:S.Brengelmann@greencity-energy.de)

[www.greencity-energy.de](http://www.greencity-energy.de)

[www.klima-kommune.de](http://www.klima-kommune.de)

### **Text & Gestaltung:**

Simone Brengelmann

Dr. Martin Demmeler

Matthias Heinz

Nicola Holtmann

Peter Keller

Mirjam Schumm

# 1 Einleitung

Städten und Gemeinden kommt eine herausragende Rolle zu, den Ausstoß von Treibhausgasen zu begrenzen und der Herausforderung Klimaschutz – mit all seinen Facetten – aktiv entgegenzutreten. Die Stadt Kelheim hat dies erkannt und zählt den Ressourcen- und Klimaschutz zu den wichtigsten Aufgaben ihrer kommunalen Daseinsvorsorge. Mit der Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes wird der Schutz des Klimas unmittelbar vor Ort und in Zusammenarbeit mit den Entscheidungsträgern und den Bürgern konkretisiert und transparent gemacht.

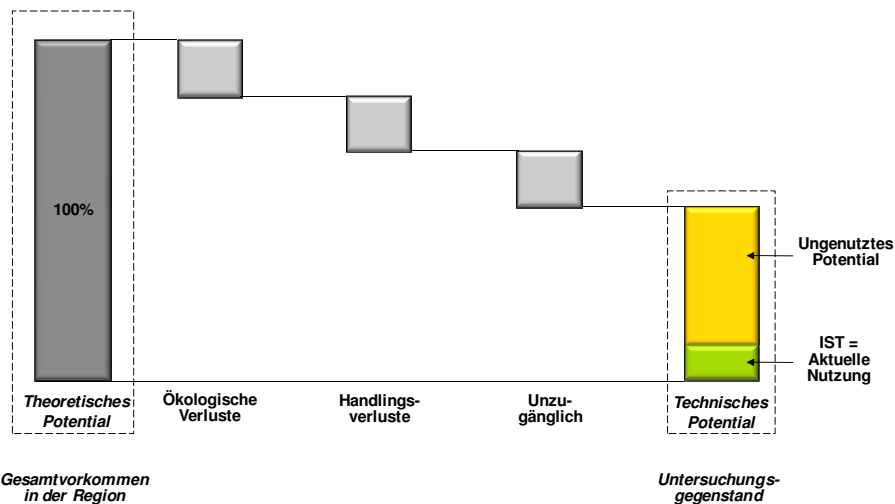
## 1.1 Was ist ein „Energiepotential“?

Der vorliegende Baustein B des Klimaschutzkonzeptes, der unter dem Stichwort „Potentialstudie Erneuerbare Energien“ zusammengefasst wird, beschäftigt sich mit der Ermittlung der produzierbaren Energiemenge aus Erneuerbaren Energiequellen. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen jeweils das „theoretische Potential“ und das „technische Potential“ für die einzelnen Energiequellen.

Die Potential-Begriffe werden hier definiert, um eine bessere Einordnung der ermittelten Werte im Vergleich mit anderen Studien zu erreichen. Im Bereich der Erneuerbaren Energien haben sich folgende Festlegungen durchgesetzt [B2]:

- Unter **theoretischem Potential** versteht man die theoretische Obergrenze des zur Verfügung stehenden Energieangebots. Es ergibt sich aus dem physikalischen Angebot der jeweiligen Energiequelle. Das theoretische Potential kann in der Regel nur zu einem Teil erschlossen werden, da strukturelle, technische, ökologische und administrative Rahmenbedingungen die Nutzung limitieren.
- Das **technische Potential** ergibt sich aus der Betrachtung des theoretischen Potentials unter Einbeziehung der derzeitigen Techniken der Nutzbarmachung. Die generelle Verfügbarkeit von Standorten bzw. Rohstoffmengen werden im Kontext von Nutzungskonkurrenzen sowie unüberwindbaren, strukturellen oder ökologischen (z.B. Naturschutzgebiete) Beschränkungen betrachtet.
- Das **wirtschaftliche Potential** ist jene Teilmenge des technischen Potentials, das unter den derzeit existierenden energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen ökonomisch rentabel genutzt werden kann. Das wirtschaftliche Potential, das sich aus der Nutzung erneuerbarer Energien ergibt, wird unmittelbar von den Preisen konventioneller Energieträger mitbestimmt. Für die Ermittlung der Konkurrenzfähigkeit werden daher erneuerbare Energieträger oder Energiesysteme mit konkurrierenden Energiesystemen verglichen.

- Das **erschließbare Potential** umfasst jenen Teil des Potentials, von dem erwartet wird, dass er tatsächlich in Anspruch genommen werden kann. Es ist zwar möglich, dass das erschließbare Potential größer als das wirtschaftliche Potential ist (z.B. aufgrund von Subventionierung). In der Regel ist es jedoch kleiner als das wirtschaftliche Potential – beispielsweise aufgrund von Informationshemmnissen oder limitierten Herstellungskapazitäten.



**Abb. 1: Der Weg vom theoretischen zum technischen Potential – das Beispiel Holz**

In der Studie werden ausschließlich das „theoretische“ und das „technische Potential“ behandelt. Bei der Ermittlung des „wirtschaftlichen“ und des „erschließbaren Potentials“ ist die exakte Betrachtung der Strukturen und der Rahmenbedingungen an den jeweiligen Standorten erforderlich. Die Erfassung des „wirtschaftlichen“ und des „erschließbaren Potentials“ fällt daher in die anschließende Phase der Projektumsetzung mit konkreten Machbarkeitsstudien.

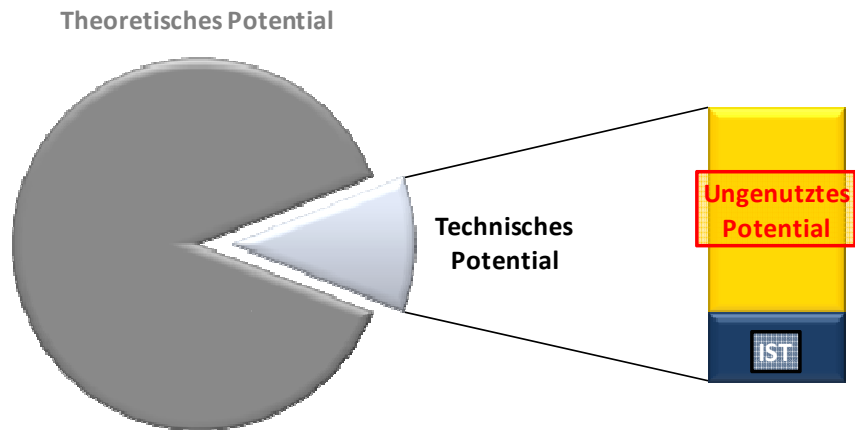
## 1.2 Energiequellen & Potentiale

In der Stadt Kelheim werden die Potentiale folgender Energiequellen untersucht:

- Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie)
- Bioenergie (Biomasse aus der Landwirtschaft, Biomasse aus der Forst- und Holzwirtschaft und biogene Abfälle)
- Windenergie

Die Festlegung auf „Sonne“, „Wind“ und „Biomasse“ ist durch die Standortgegebenheiten der Stadt Kelheim bedingt. Auf eine Untersuchung der Energiequellen „Wasser“ und „Geothermie“ auf dem Stadtgebiet Kelheim wird verzichtet, da die Erwartungen an ein weiteres relevantes energetisches Potential gering sind.

Neben den Potentialen wird auch ermittelt, welche Erneuerbare Energiequellen aktuell bereits in der Stadt Kelheim genutzt werden und in welchem Umfang.



**Abb. 2:** Schematisch: Vorgehen bei der Energiepotentialanalyse

Für den Studienteil „Energiepotentialanalyse“ gibt es folgende Zielsetzungen: In Detailstudien werden für einzelne Erneuerbare Energie-Quellen das theoretische und das technische Potential ermittelt. Zieht man vom technischen Potential die derzeitige Nutzung (IST) ab, so erhält man das derzeit ungenutzte Potential.

# Sonne

## 2 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 [B3].

Bis zur Erreichung dieses Ziels gibt es allerdings viel zu tun: Bundesweit deckt die Photovoltaik erst 1,1 % des Stromverbrauchs [B4] und der tatsächlich erbrachte Anteil der Solarthermie am deutschen Wärmeverbrauch beträgt weniger als 1 % [B5].

### 2.1 Anlagen-Bestand in Kelheim

#### Photovoltaik-Anlagen

Bei den bestehenden Anlagen werden der Gesamtbestand, die Photovoltaik-Anlagen auf städtischen Dächern und die Freiflächen-Anlagen betrachtet.

#### BESTEHENDE PHOTOVOLTAIK-DACHANLAGEN

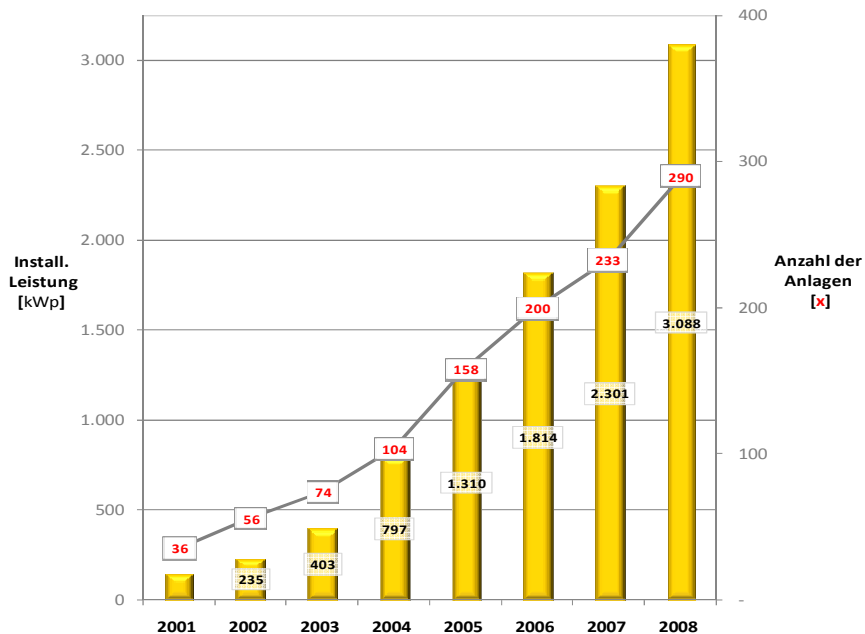


Abb. 3: Entwicklung bestehender Photovoltaik-Anlagen 2001-2008



Die auf Dächern errichteten Photovoltaik-Anlagen sind in Kelheim innerhalb von acht Jahren um das achtfache auf 290 Anlagen angestiegen.

Die Summe der installierten Leistung ist im selben Zeitraum auf 3.088 kWp um das 21-fache angewachsen. Auf jeden der 15.717 Einwohner Kelheims kommen also rechnerisch 196 Watt installierte Photovoltaik.



Abb. 4: Größenvergleich: Der Photovoltaik-Anlagen-Bestand in Kelheim umfasst eine Fläche, die achtmal den Ludwigsplatz füllen könnte.

Im Jahr 2008 haben die 290 Anlagen zusammen 2.800 MWh Strom ins Netz eingespeist. Das entspricht 3,6 % des Jahresstromverbrauchs im Kelheimer Stadtgebiet. Mit diesem Wert liegt die Stadt Kelheim deutlich über dem Bundesdurchschnitt von damals 0,7 %. Bis Ende 2008 wurde eine Fläche genutzt, die eine Größe von 30.000 m<sup>2</sup> erlangt hatte.

### PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN AUF STÄDTISCHEN DÄCHERN

Im Jahr 2005 wurden in Kelheim die ersten Photovoltaik-Anlagen auf einer kommunalen Liegenschaft errichtet. Bis heute sind insgesamt zwei stadt-eigene Anlagen mit einer Gesamtleistung von 82 kWp in Betrieb gegangen.

Städtische Photovoltaik-Anlagen	Baujahr	Installierte Leistung [kWp]
Keldorado, Rennweg 60	2005	32,4
Grundschule Nord, Hohlweg 37	2005	49,6
<b>Bürgersolaranlagen (Photovoltaik)</b>		
Städtischer Bauhof, Holzgasse 16	2006	21,1
Förderschule Thaldorf, Schulstr. 11	2005/06	29,4
<b>Summe</b>		<b>132,5</b>

Tab. 1: Standorte und Leistungen der Photovoltaik-Anlagen auf städtischen Dächern

Zudem wurden zwei Bürger-Solar-Anlagen mit zusammen 50,5 kWp Leistung errichtet, die von einzelnen Bürgern als private Investoren auf von der Stadt angemieteten Dächern finanziert wurden.

Die stadteigenen und die Bürger-Solar-Anlagen erbringen insgesamt auf den städtischen Dächern eine installierte Leistung von 132,5 kWp.

**BESTEHENDE PHOTOVOLTAIK-FREIFLÄCHEN-ANLAGEN**

In Kelheim existieren bisher keine Freiflächen-Anlagen. In Planung befinden sich derzeit zwei Anlagen in Lohstadt und auf Gut Schwaben, die beide in die Potentialberechnung einfließen.

**Solarthermie-Anlagen**

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der bis Ende 2008 in Kelheim realisierten Solarthermie-Anlagen.

Die Gesamtfläche der errichteten Anlagen umfasste Ende 2008 rund 2.900 m<sup>2</sup>. Pro Einwohner entspricht dies einer Fläche von 0,2 m<sup>2</sup>. Damit liegt Kelheim leicht über dem bayerischen Durchschnitt von 0,18 m<sup>2</sup> je Einwohner.

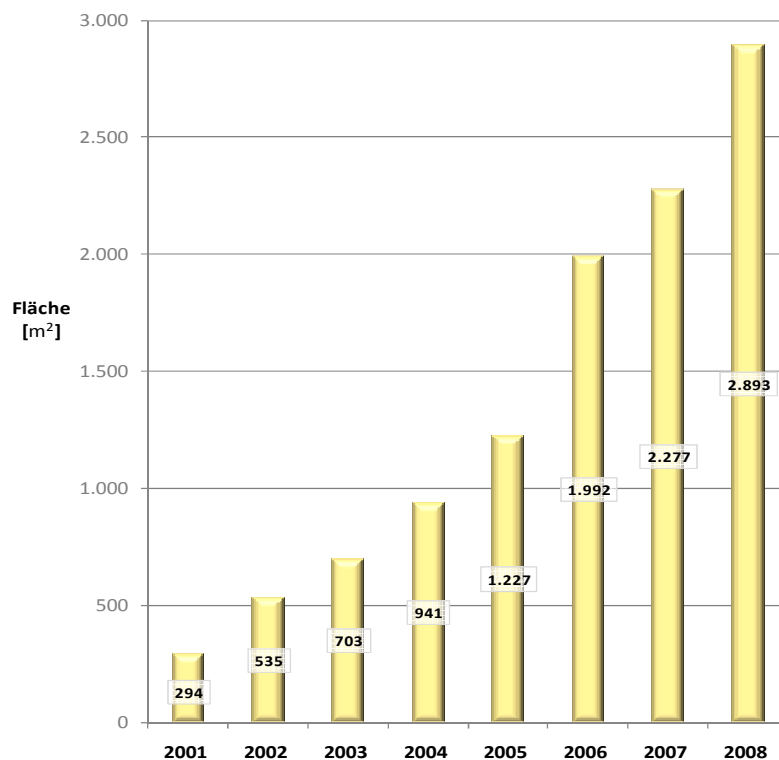


Abb. 5: Entwicklung bestehender Solarthermie-Anlagen 2004-2008

**SOLARTHERMIE-ANLAGEN AUF STÄDTISCHEN DÄCHERN**

In der Vergangenheit hat die Stadtverwaltung noch keine Solarthermie-Anlagen auf städtischen Liegenschaften realisiert.

## 2.2 Solare Voraussetzungen

In Deutschland werden je nach Region Werte Globalstrahlungswerte zwischen 800 und 1.200 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr erreicht. Die Stadt Kelheim liegt mit 1.091 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr im oberen Bereich. Die Ausgangslage für die Nutzung der Sonne zur Energieproduktion ist im deutschen Vergleich also überdurchschnittlich günstig.

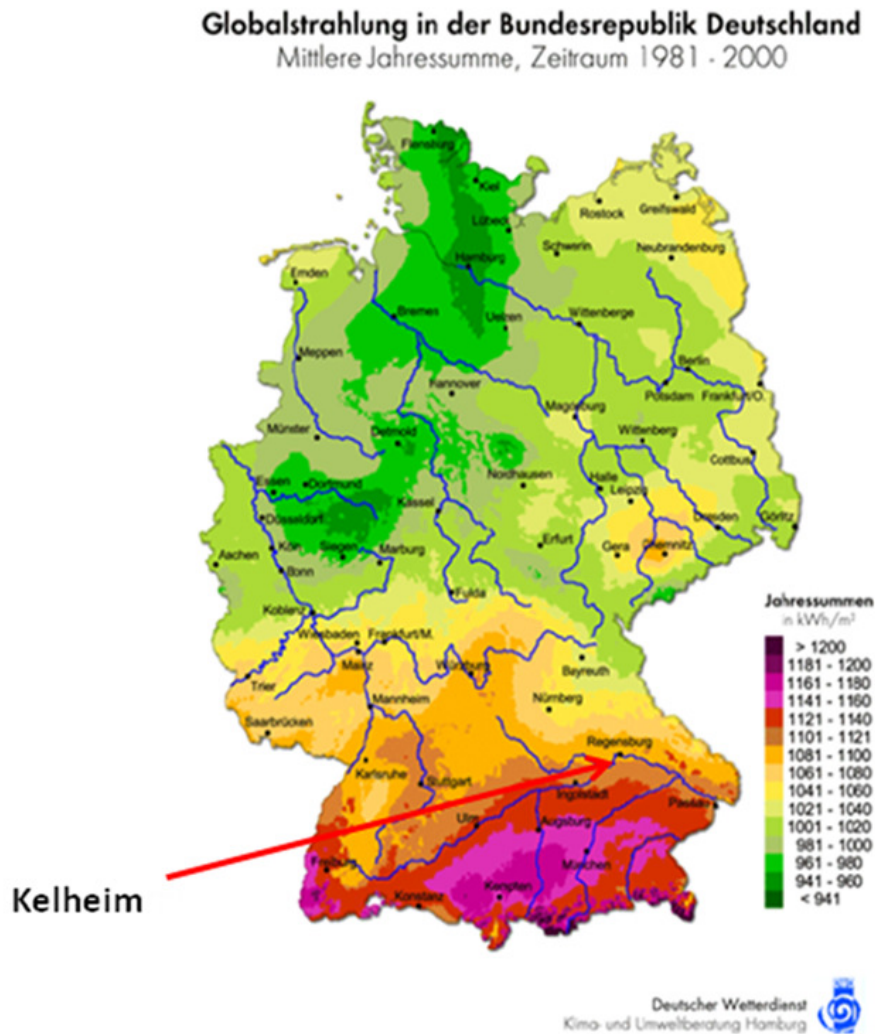


Abb. 6: Globalstrahlungskarte Deutschlands für 1981 bis 2000

Die vorliegende Untersuchung gibt eine belastbare Abschätzung des Potentials der Sonnenenergie in Kelheim, 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. Desweiteren werden die Ergebnisse einer Freiflächen-Standortanalyse in die Potentialermittlung einbezogen. Bezüglich der Solarthermie beschränkt sich die Untersuchung auf die gebäudegebundene Nutzung.

Es wird berücksichtigt, dass die Anwendungen Photovoltaik und Solarthermie in Bezug auf die Flächennutzung in Konkurrenz zueinander stehen. Photovoltaik und Solarthermie können vielfach auf denselben Flächen – auf Hausdächern, an Fassaden und auf Freiflächen– eingesetzt werden.

Entscheidend für die Solarthermie-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 als die Photovoltaik. Für Solarthermie eignen sich vor allem Dächer mit steiler Neigung von mindestens 30 Grad, da dies zu einem regelmäßigeren Ertrag übers Jahr führt. Auch bei der Dachausrichtung bevorzugt die Solarwärmetechnik eine engere Auswahl: Zur Heizungsunterstützung eignen sich primär Dächer mit einer Abweichung von Süden um maximal 30 Grad nach Ost sowie 45 Grad nach West. In der Studie wird das Potential der Kombisysteme betrachtet, also solcher an Anlagen, die der Warmwasserbereitung und der Heizungsunterstützung dienen.

Solarstrom lässt sich im Gegensatz dazu auch auf weniger geeigneten Dächern und bei einer größeren Südabweichung wirtschaftlich erzeugen. Flachdächer können durch Aufständierungen von beiden Technologien verwendet werden.

## 2.3 Theoretisches Energiepotential

Die Globalstrahlung beträgt in Kelheim 1.091 kWh pro Quadratmeter und Jahr, die Gebietsfläche von Kelheim umfasst knapp 77 km<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich ein theoretisches Potential in Höhe von knapp 84.000 GWh. Dies entspricht etwa dem 1.100-fachen des Kelheimer Gesamtjahresstromverbrauchs.

## 2.4 Technisches Energiepotential

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

### DACHFLÄCHEN

In Kelheim gibt es eine Gesamt-Dachfläche von knapp 1,8 km<sup>2</sup>. 39 % bzw. fast 0,7 km<sup>2</sup> dieser Dachfläche sind für eine solare Nutzung geeignet. Bei der Ermittlung dieses Potentials wurde beachtet, dass die gesamte Innenstadt Kelheims unter Denkmalschutz steht und diese Dächer nicht mit Photovoltaik-Modulen oder Solarkollektoren belegt werden dürfen.

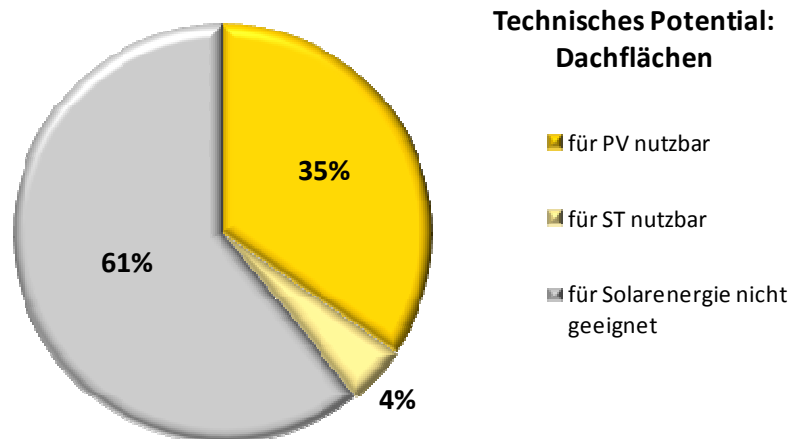


Abb. 7: Technisches Potential: Dachflächen in Kelheim

35 % der Dachflächen bieten sich für die Gewinnung von Solarstrom an, 4 % eignen sich speziell für die solarthermische Nutzung. Wie diese Aufteilung vorgenommen wurde, ist in der Abbildung 8 gezeigt.

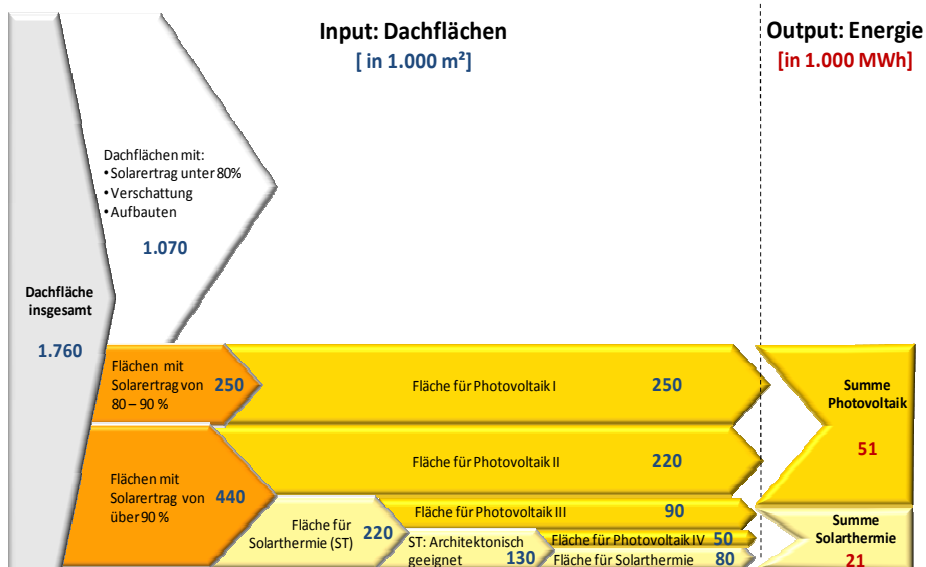


Abb. 8: Technisches Potential: Dachflächen und Energieertrag in Kelheim

Für die Erzeugung von Solarstrom ist eine Dachfläche von 610.000 m<sup>2</sup> geeignet und hat ein Strompotential von 51.000 MWh<sub>el</sub> jährlich. Dies entspricht 67 % des Kelheimer Strombedarfs. In 2008 wurden von diesem Potential 5,4 % (2.800 MWh) genutzt.

Für die Solarthermie sind knapp 80.000 m<sup>2</sup> Dachfläche als geeignet einzustufen, was einem energetischen Potential von 21.000 MWh<sub>th</sub> entspricht. Bis Ende 2008 wurden davon erst 2.900 m<sup>2</sup> bzw. 3,7 % genutzt.

### FASSADENFLÄCHEN

Zusätzlich zu den Dachflächen wurde für die Photovoltaik ein Flächenpotential der Gebäudefassaden mit 30.000 m<sup>2</sup> ermittelt. Dies entspricht einem Strompotential von 2.000 MWh. Dies entspricht etwa 3 % des Kelheimer Strombedarfs.

### FREIFLÄCHEN

In Kelheim gibt es für Freiflächenphotovoltaikanlagen ein Potential von 2.360.000 m<sup>2</sup> Fläche bzw. zur Erzeugung von 77.000 MWh Strom. Dieses Potential beinhaltet die zwei bereits geplanten Anlagen und diejenigen Flächen, die mittels einer Standortanalyse der Firma Beck Energy grundsätzlich als geeignet ermittelt wurden.

	Fläche [ha]	Ertrag [MWh]
<b>Geplante Anlagen</b>		
Lohstadt	4,5	1.470
Gut Schwaben	18,5	6.060
<b>Grundsätzliche geeignet</b>		
Staubing	4,4	1.440
Unterwendling 1	12,0	3.930
Unterwendling 2	17,0	5.560
Ziegelstadeläcker	47,0	15.380
Gewerbegebiet Hafen*	25,0	8.180
Industriegebiet Hafen*	15,0	4.910
Lindach	22,0	7.200
Schultersdorf	52,0	17.020
Thaldorf	19,0	6.220
<b>SUMME</b>	<b>236</b>	<b>77.370</b>

Tab. 2: Potentiale von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Kelheim

Die mit \* markierten Standorte sind Flächen, auf denen Carports errichtet und mit Solaranlagen bestückt werden könnten. Rechtlich gehören diese zu den Dachanlagen. Da die Flächen jedoch bisher unbebaut sind, werden sie hier bei den Freiflächen mit aufgeführt.

Die vollständige Nutzung dieser Freiflächen würde ausreichen, um den gesamten Kelheimer Strombedarf zu decken.

Ein Freiflächenpotential für Solarthermie wird für Kelheim nicht zugrunde gelegt. Die aktuelle politische Diskussion über die Absenkung der Vergütungssätze des EEG könnte jedoch dazu beitragen, dass zukünftig Freiflächen verstärkt für Solarthermie in Verbindung mit Nahwärmenetzen genutzt werden.

### GESAMTES SOLARPOTENTIAL

Nimmt man die Potentiale von Dach- und Fassadenanlagen sowie Freiflächenanlagen zusammen, so ergibt sich ein Solarstrompotential von insgesamt 130.000 MWh.

Mit Stand Ende 2008 entspricht dies 170 % des gesamten Kelheimer Stromverbrauchs. Da die vollständige Nutzung dieser Potentiale in der Praxis an vielen Faktoren scheitern kann, wird im Kapitel 7 nur das Dachflächenpotential von 51.000 MWh angesetzt. Für die Solarthermie steht auf den Kelheimer Dächern eine Potentialfläche von ca. 80.000 m<sup>2</sup> und an den Gebäudefassaden von ca. 12.000 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Dächer und Fassaden bieten zusammen ein Wärmepotential von 24.000 MWh<sub>th</sub>. Dies entspricht etwa 9 % des heute bestehenden Kelheimer Gesamtwärmebedarfs.

	Fläche [1000 m <sup>2</sup> ]	Energie- ertrag [MWh]	Deckungsgrad Strom-/ Wärme- bedarf [%]
<b>Photovoltaik (PV)</b>			
Für PV nutzbare Dachflächen	610	51.000	67
Für PV nutzbare Fassaden	30	2.000	3
Für PV nutzbare Freiflächen	2.360	77.000	101
<b>Summe</b>	<b>3.000</b>	<b>130.000</b>	<b>170</b>
<b>Solarthermie (ST)</b>			
Für ST nutzbare Dachfläche	80	21.000	8
Für ST nutzbare Fassadenfläche	12	3.000	1
<b>Summe</b>	<b>92</b>	<b>24.000</b>	<b>9</b>

Tab. 3: Übersicht über Solarpotentiale und Relationen zum bisherigen Bedarf

Bis Ende 2008 wurden erst 4,9 % dieser Flächen zur Strom- oder Wärmeerzeugung genutzt. 95,1 % des Potentials der Dachflächen liegen demnach noch brach.

### SOLARPOTENTIAL DER STADTEIGENEN DÄCHER

Mit Hilfe von Angaben des Bauamts der Stadt Kelheim sowie per Luftbildauswertung wird das solare Potential der stadteigenen Dächer bewertet. Das Ergebnis der Dachpotentialanalyse zeigt, dass sich Photovoltaik-Anlagen in der Größenordnung von insgesamt fast 600 kWp wirtschaftlich realisieren lassen würden. Der jährliche Energieertrag aus diesen potentiellen Anlagen wird auf etwa 570 MWh geschätzt.

Die genannten Dächer sind grundsätzlich auch für die solarthermische Nutzung geeignet. Der Wärmebedarf jedes einzelnen Standortes wurde bisher jedoch nicht untersucht.



Am 03.02.2010 wurde vom Stadtrat Kelheims beschlossen, alle für eine solare Nutzung geeigneten städtischen Dächer mit Photovoltaik-Modulen zu belegen.

Liegenschaften	geschätzte Leistung [kWp]	Jahresertrag [MWh]
Bauhof Maschinenhalle	40	39
Feuerwehr Halle Holz	16	16
Feuerwehrgerätehaus	12	12
Jugendheim 1-4	26	26
Wohnhaus Affeckinger Str.	18	18
Grundschule Hohenpfahl	14	14
Sportzentrum Rennweg	230	227
Wittelsbacher Hauptschule 1-5	160	158
Schülerhort Hohlweg	20	20
Wohnhaus Mitterfeldstr.	15	15
Schule Kelheimwinzer 1-2	21,5	21
Mehrzweckhalle Kelheimwinzer	18	18
<b>Summe</b>	<b>576</b>	<b>568</b>

Tab. 4: Photovoltaik-Potential der stadt eigenen Dächer

## 2.6 Zusammenfassung

Dächer, Fassaden und Freiflächen bieten für Solarstrom ein Potential von insgesamt 130.000 MWh<sub>el</sub>. Dies entspricht 170 % des gesamten Stromverbrauchs in der Klimaregion.

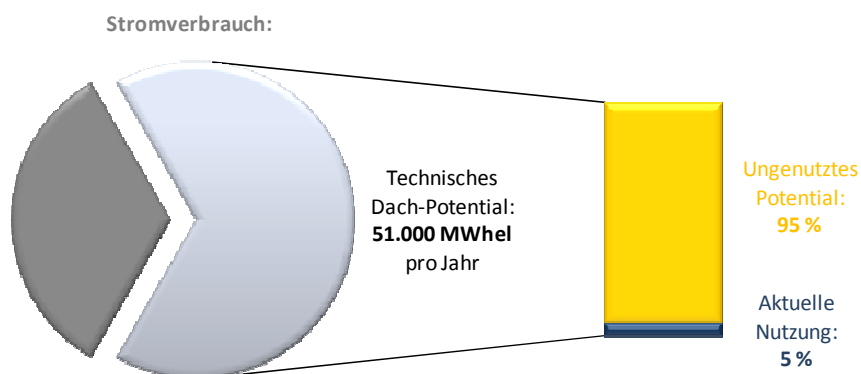


Abb. 9: Technisches Strompotential aus Photovoltaik (Dächer)

In die Gesamtdarstellung aller erneuerbaren Strompotentiale im Kapitel 7 wird nur das Potential der Dächer einbezogen. Allein dieses Dächerpotential macht 51.000 MWh<sub>el</sub> bzw. 67 % des Stromverbrauchs aus.



Diese Energiemenge würde rechnerisch ausreichen, um 17.000 Privathaushalte mit Strom zu versorgen. Ende 2008 waren 5 % dieses technischen Potentials genutzt.

Solarthermie auf Dächern und Fassaden hat ein Wärmepotential von 24.000 MWh<sub>th</sub>, womit etwa 9 % des heute bestehenden Gesamtwärmebedarfs im Untersuchungsgebiet gedeckt werden könnten.

In die Gesamtdarstellung aller erneuerbaren Wärmepotentiale im Kapitel 8 wird nur das Potential der Dächer einbezogen, das macht 21.000 MWh<sub>th</sub> bzw. 8 % des Wärmeverbrauchs ausmacht. Umgerechnet in Heizöl entspricht dies einer Menge von 2.100.000 Litern pro Jahr. Mit der Energiemenge könnten rechnerisch etwa 1.200 Haushalte vollständig mit Wärme versorgt werden.

Bisher sind erst 4 % des technischen Dach-Potentials genutzt.

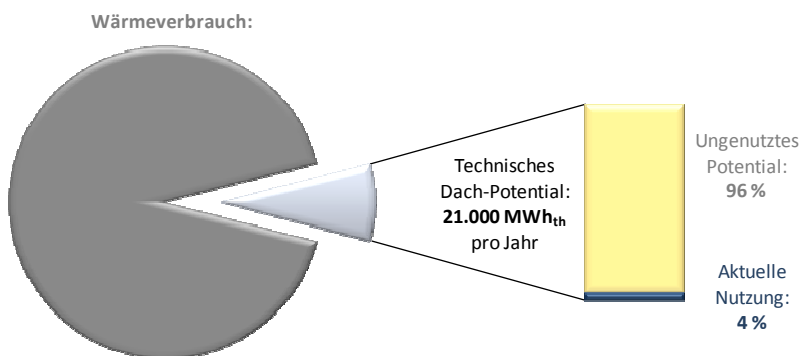


Abb. 10: Technisches Wärmepotential aus Solarthermie

# Biomasse

Der Begriff Biomasse umfasst hier 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.

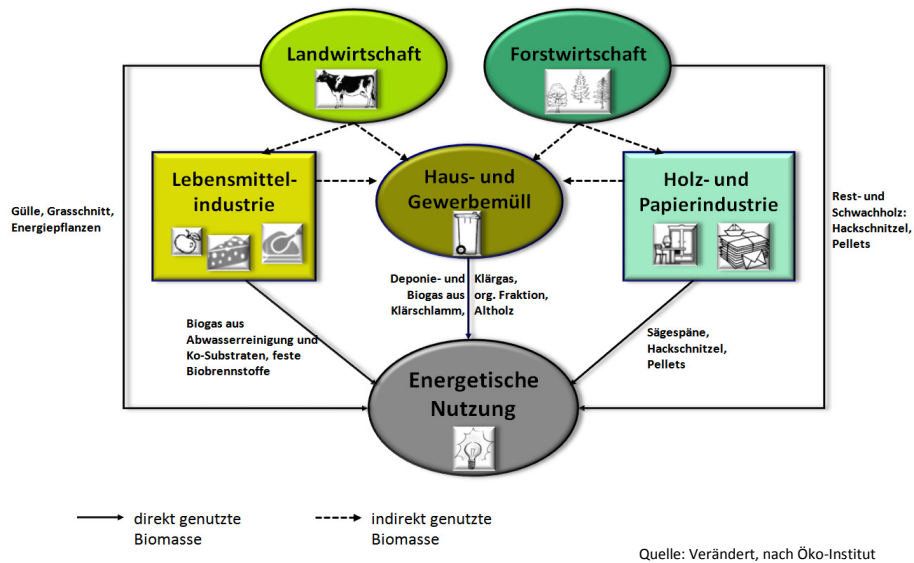


Abb.11: Stoffströme zur energetischen Nutzung von Biomasse.

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.

Schwerpunkt dieses Studienteils ist die Ermittlung des Potentials zur Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Stoffen. Das Potential zur Erzeugung flüssiger biogener Kraftstoffe wird hier nicht näher betrachtet, da die Bereitstellung von Treibstoffen in der Regel in einem überregionalen Zusammenhang erfolgt.

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

### 3 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.

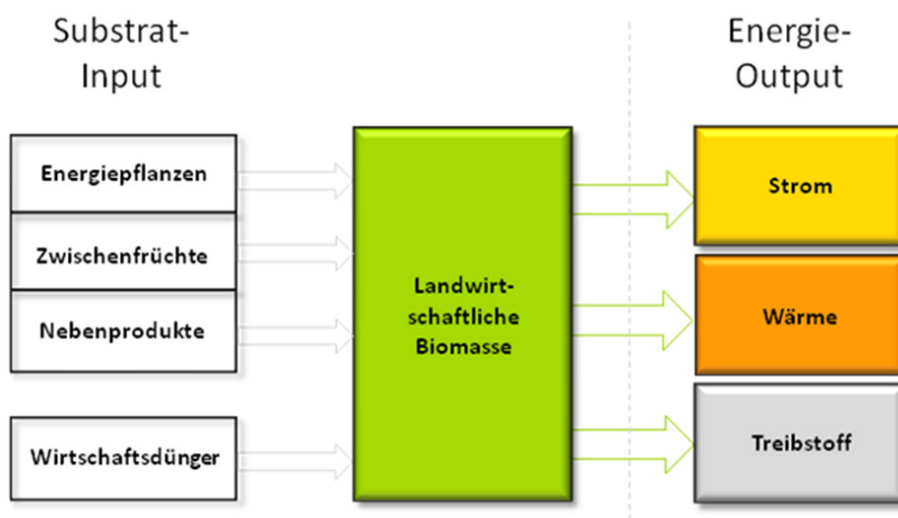


Abb. 12: Übersicht Substratinput und Energieoutput Landwirtschaft

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.

#### 3.1 Anlagen-Bestand in Kelheim

##### BIOGASANLAGEN IN DER STADT KELHEIM

Auf dem Gebiet der Stadt Kelheim gibt es derzeit nur eine Biogasanlage. Diese steht auf dem Betrieb Gut Schwaben, einem landwirtschaftlichen Betrieb mit 250 ha Fläche, 1.000 Schweinemastplätzen und 50.000 Legehennen. Die Biogasanlage wurde 2002 in Betrieb genommen und hat eine installierte Leistung von 330 kW. 2005 wurde sie so umgestellt, dass sie nun bei der Vergütung nach dem EEG den NaWaRo- und den Güllebonus erhält. Das Substrat besteht aus rund 30 % Hühnermist, 10 % Schweinegülle sowie 60 % NaWaRo (Silomais als pflanzliche Hauptkomponente, ergänzt durch Ganz-Pflanzen-Silage, Grassilage und Getreidebruchkorn).

Zur Produktion der NaWaRo werden rund 80 ha Fläche in Anspruch genommen, was ca. 3 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Stadt Kelheim entspricht. Die Wärme wird derzeit im Jahresdurchschnitt zu rund 45 % zur Heizung von Privathäusern und zum Betrieb einer Maistrocknung genutzt. [B6].

Aus der Vergärung werden derzeit die folgenden Energiemengen ins Stromnetz eingespeist oder als Wärme genutzt:

Jahresstromproduktion [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeproduktion [MWh <sub>th</sub> /a]
2.500	900

Tab. 5: Strom- und Wärmeproduktion der bestehenden Biogasanlage in Kelheim

### BIOGASANLAGEN IM LANDKREIS KELHEIM

Da die Substratbeschaffung für Biogasanlagen oft über Kommunengrenzen hinaus geht, ist es auch interessant, den Anlagenbestand im Umkreis zu betrachten. Im Landkreis Kelheim gibt es derzeit elf Biogasanlagen, davon neun sogenannte NaWaRo-Anlagen, die ausschließlich mit Nachwachsenden Rohstoffen und Gülle beschickt werden. Insgesamt haben die Anlagen eine Leistung von fast 6.000 kW, die NaWaRo-Anlagen kommen auf 4.700 kW. Die größte Anlage mit 1,4 MW Leistung steht in Biburg.

### BIOGASANLAGEN IN PLANUNG / IM BAU

In Kelheim wird vom Betrieb Gut Schwaben derzeit der Bau einer weiteren Biogasanlage geplant. Diese Anlage wäre die erste im gesamten Landkreis, die das produzierte Gas nicht vor Ort in Strom und/oder Wärme umwandelt, sondern in eine Erdgasleitung einspeist. Verhandlungen mit E.ON laufen derzeit. Ursprünglich war die Anlage in der Größe von 2 MW geplant, nun wurden die Pläne auf 1 MW zurück gefahren. Es würden ca. 350 ha Ackerfläche zur Produktion der NaWaRo benötigt. Die Substrate würden vom Gut Schwaben zum Teil selbst produziert und zu 80 % zugekauft. Außerdem würde die Anlage mit Schweinegülle und Hühnerkot beschickt. Geplant ist einen Gülle-Anteil von 30 % zu erreichen und sich so den Güllebonus des EEG zu sichern. Dafür würde ggf. auch der Legehennenbestand aufgestockt. [B6]

Die Planung einer Biogasanlage in Großberghofen ist weit fortgeschritten. Im April 2010 soll Baubeginn der Anlage mit einer Leistung von 500 kW sein. Angrenzende private Anwesen können mit Heizwärme versorgt werden. Zusätzlich wird eine Trocknung für einen benachbarten Brennholzbetrieb durchgeführt. [B7]

Auf dem Stadtgebiet gibt es einige Biobetriebe. Da diese Betriebe oft keine oder nur eine geringe Verwertung ihres Grünlandaufwuchses und des angebauten Klee-grases haben, sind hier erste Gespräche zur Errichtung einer Bio-Biogasanlage geführt worden.

Im Landkreis Kelheim sind derzeit eine Anlage im Bau, zwei in konkreterer Planung und drei in den ersten Planungsschritten. Eine 4 MW-Gasein-speiseanlage in Aiglsbach, die überwiegend mit Hopfenblättern beschildet werden sollte, wurde im September 2009 durch Bürgerentscheid vorerst gestoppt. [B8]

### 3.2 Die Landwirtschaft in Kelheim

Die durchschnittliche Betriebsgröße eines Landwirtschaftsbetriebes in der Stadt Kelheim liegt knapp unter 29 ha und ist damit etwas größer als im bayerischen Durchschnitt. Die etwas über 100 Betriebe werden zu 54 % im Nebenerwerb geführt.

#### FLÄCHENNUTZUNG

Auf dem Gebiet der Stadt Kelheim werden 2.900 ha landwirtschaftlich genutzt. Davon dienen etwa 79 % als Ackerland und 21 % als Grünland.

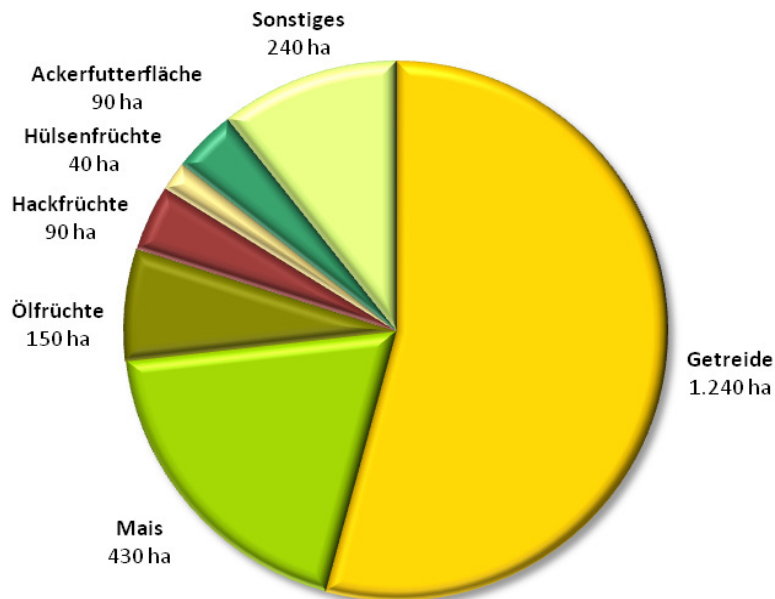


Abb. 12: Nutzung der Ackerfläche der Stadt Kelheim 2009

Bei der Ackernutzung steht der Getreideanbau mit fast zwei Drittel der Fläche im Vordergrund. Ihm folgt der Maisanbau mit 19 % [B9]. Zur Produktion von Substrat für die Biogasanlage werden lediglich 80 ha gebraucht.

### VIEHHALTUNG

Die Viehhaltung in Kelheim ist, obwohl mehr als 70 % der Betriebe Tiere halten, nur mäßig intensiv. Mit 0,8 Großvieheinheiten (GV) pro Hektar (Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes) liegt der Wert rund 18 % unter dem bayerischen Durchschnitt. Die Intensität der Tierhaltung hat in den letzten Jahren immer weiter abgenommen.

Für die Optionen einer energetischen Nutzung sind diese Entwicklungen insofern von Bedeutung, als dass weniger Dung zur Vergärung anfällt, aufgrund der Konzentration auf weniger Betriebe jedoch mit geringerem logistischen Aufwand zu erfassen ist.

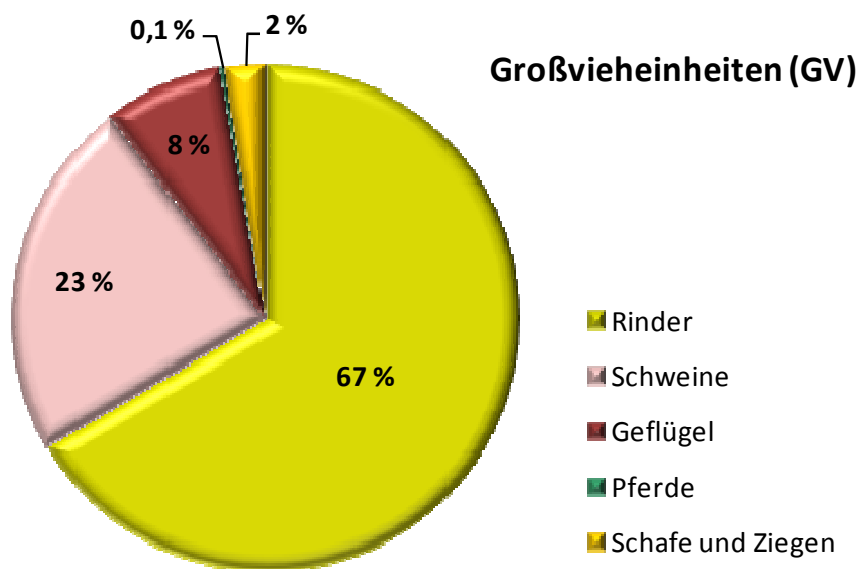


Abb. 13: Anteile der Tierhaltung bezogen auf die Großvieheinheiten in der Stadt Kelheim 2009

Der Schwerpunkt der Viehhaltung liegt auf der Rinderhaltung, gefolgt von der Schweinehaltung. Die Rinderhaltung ist in den letzten Jahren stetig zurück gegangen. Beispielsweise gaben allein von 2006 bis 2009 sieben von 28 Betrieben die Milchviehhaltung auf (25 %). Zwar werden jetzt mehr Kühe pro Betrieb gehalten, trotzdem ging die Anzahl der gehaltenen Milchkühe im gleichen Zeitraum um 15 % zurück. Durch den Rückgang der Milchviehhaltung steht zudem tendenziell mehr Grünlandaufwuchs zur energetischen Nutzung zur Verfügung.

Bei der Schweinehaltung hingegen ist die Anzahl der Betriebe nahezu konstant geblieben und die Tierzahlen wurden sogar um rund 35 % ausgeweitet. Diese Entwicklung trifft sowohl auf Mast- als auch auf Zuchtbetriebe zu.

Der mit Abstand größte Geflügelhalter ist das Gut Schwaben mit 50.000 Legehennen. Es ist geplant, den Bestand auszuweiten.

Man unterscheidet bei Wirtschaftsdünger zwischen Mist (mit Strohteil), Gülle und Jauche. Die Art des Dungs entscheidet über die Biogasausbeute. In Kelheim überwiegt die ganzjährige Stallhaltung, in der Regel ohne Stroh-einstreu und auf Spaltenböden, so dass überwiegend Gülle anfällt. Dies betrifft die Schweinehaltung im Durchschnitt zu rund 95 %, die Rinderhaltung zu rund 85 % [B10].

Aus der Tierhaltung auf dem Gebiet der Stadt Kelheim fallen folgende Mengen an Wirtschaftsdünger an:

	GV	Dunganfall [m³]	
Rinder	1.500	Mist	2.790
		Gülle	21.300
Schweine	520	Mist	190
		Gülle	5.110
Geflügel	170	Mist	310
		Trockenkot	1.200
Pferde	10	Mist	30
Schafe, Ziegen	60	Mist	240

Tab. 6: Anfall von Wirtschaftsdünger in Kelheim

### 3.3 Theoretisches Potential

#### PFLANZENANBAU

Bei der Ermittlung des theoretischen Potentials geht man von folgender Fragestellung aus: Wie viel Energie könnte aus pflanzlicher Biomasse maximal produziert werden, wenn der gesamte landwirtschaftlichen Fläche ausschließlich Energiepflanzen angebaut würden.

	Fläche [ha]	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Grünland	600	4.000	2.900
Ackerland	2.300	46.700	33.800
<b>SUMME</b>	<b>2.900</b>	<b>50.700</b>	<b>36.700</b>

Tab. 7: Theoretisches Potential: Jahresstrom- und Jahreswärmeerträge aus pflanzlicher Biomasse in der Stadt Kelheim

Die theoretische Jahresstrom- und Jahreswärmeerträge erhält man, würde man rein rechnerisch die gesamte produzierte Biomasse in einer regional typischen Biogasanlage vergären. Angenommen wurde dabei bei der Stromproduktion ein elektrischer Wirkungsgrad von 36 %, bei der Wärme- produktion ein thermischer Wirkungsgrad von 40 %. Außerdem wurde der Eigenwärmebedarf der Anlage berücksichtigt.

Es fällt auf, dass die Energieerträge auf der Ackerfläche sehr viel höher sind als auf der Grünlandfläche. Dies kommt zustande, weil angenommen wurde, dass auf dem Acker solche Energiepflanzen angebaut werden, die optimale Energieausbeuten in Biogasanlagen bringen. Zusätzlich wurde ein Zwischenfruchtanbau auf 70 % der Fläche mit einberechnet.

**VIEHHALTUNG**

Das theoretische Potential ist die Energiemenge, die man aus dem gesamten vorhandenen Dung erzeugen könnte, wenn dieser erfasst werden könnte und keine andere Nutzung vorläge.

	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Rinderdung	1.210	870
Schweinedung	250	180
Sonstiger Dung	410	300
<b>SUMME</b>	<b>1.870</b>	<b>1.350</b>

Tab. 8: Theoretisches Potential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Wirtschaftsdünger

**LANDWIRTSCHAFT GESAMT**

Es ergibt sich aus der Landwirtschaft insgesamt ein theoretisches Energiepotential von 52.600 MWh<sub>el</sub> und 38.100 MWh<sub>th</sub> pro Jahr, das als Vergleichswert herangezogen werden kann.

**3.4 Technisches Energiepotential**

Das technische Potential stellt jene Biomasse-Menge dar, die tatsächlich zur energetischen Nutzung zur Verfügung steht. Hier gehen Rahmenbedingungen, Vorgaben, Annahmen und Entwicklungen mit ein.

**PFLANZENANBAU**

Eine der wichtigsten Rahmenbedingungen bei der energetischen Nutzung von Energiepflanzen ist die Entscheidung der Frage zur Flächenkonkurrenz mit der Lebens- und Futtermittelproduktion. In dieser Untersuchung basieren die Annahmen auf den Ergebnissen einer Studie des Sachverständigenrates für Umweltschutz. Diese besagt, dass in Deutschland bis 2030 von den insgesamt 17 Millionen ha landwirtschaftlicher Nutzfläche etwa 3 bis 4 Millionen ha zur Produktion von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung stehen. „Dieses Flächenpotential basiert auf der Einhaltung zum einen von natur- und landschaftsschutzfachlichen Aspekten und zum anderen von Selbstversorgungsgraden von Nahrungsmitteln auf dem derzeitigen Stand oder bei derzeitiger Überproduktion auf einer Reduktion der Selbstversorgungsgrade auf 100 %“ [B11].



Aufgrund dieser Angaben wird bei dieser Studie die Annahme getroffen, dass 20 % der Ackerfläche und 30 % der Grünlandfläche unter Einhaltung von Nachhaltigkeitskriterien zum Anbau von Energiepflanzen genutzt werden könnten.

Ob diese Fläche tatsächlich für den Anbau von NaWaRo genutzt wird, hängt ausschließlich von den Landwirten ab, die als Flächenbewirtschafter die Entscheidungen über die Nutzungsart treffen. Für sie als Unternehmer ist der erzielbare Deckungsbeitrag das wichtigste Kriterium. Liegt dieser beim Anbau von Marktfrüchten oder Futterpflanzen höher, so werden sie sich dafür entschieden. Allerdings ist eine Diversifizierung und der Aufbau verschiedener Standbeine für eine nachhaltige Betriebsentwicklung in der Landwirtschaft in den letzten Jahren immer wichtiger geworden, so dass sich oft die Entwicklung vom Landwirt zum Energiewirt vollzieht.

Bei der Berechnung des technischen Potentials werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- (1) **Hauptfrüchte des Ackerbaus (NaWaRo):** Gemäß der getroffenen Annahmen könnten auf 20 % der 2.300 ha Ackerfläche der Stadt Kelheim NaWaRo angebaut werden. Dies entspricht einer Fläche von 450 ha. In der Berechnung werden diese mit den ortsüblich angebauten Pflanzen zur Biogasnutzung berücksichtigt.
- (2) **Nebenprodukte:** Bei der Produktion der Hauptfrüchte fallen auch sog. Nebenprodukte an, z.B. Getreidestroh, Maisstroh vom Körnermaisbau, Rapsstroh und Rübenblatt. Es wird davon ausgegangen, dass 30 %-der Nebenprodukte, die sich bergen lassen, energetisch genutzt werden. Stroh wird thermisch verwertet, Rübenblätter werden vergoren.
- (3) **Zwischenfrüchte:** Es wird davon ausgegangen, dass 30 % der normal bewirtschafteten Ackerfläche zum Zwischenfruchtanbau (z.B. für Grünroggen) genutzt wird.
- (4) **Grünlandnutzung (NaWaRo):** 30 % des Aufwuchses werden als Grassilage zur energetischen Nutzung berücksichtigt.

	Nutzungsanteile [%]	Fläche [ha]
Hauptfrüchte aus Ackerlandnutzung	20	450
Nebenprodukte*	24	550
Zwischenfrüchte**	30	690
Grassilage aus Grünlandnutzung	30	180

\*80 % Ackerfläche werden weiterhin zur Lebens- und Futtermittelproduktion genutzt. Die hier anfallenden Nebenprodukte werden zu 30 % verwendet. Auf die Gesamtfläche bezogen sind dies 24 % Anteil.

\*\*Überschneidung mit Fläche der normalen Ackernutzung und Nebenprodukten.

**Tab. 9: Übersicht der Berücksichtigung der Erzeugungsbereiche zur Berechnung des technischen Potentials**

Für die Ermittlung des Energieertrags werden die ermittelten Mengenpotentiale aus den Bereichen Hauptfrüchte, Zwischenfrüchte und Nebenprodukte verwendet. Je nach Substrat wird entweder von einer Vergärung in der Biogasanlage oder von einer thermischen Verwertung ausgegangen.

Als technisches Potential ergibt sich bei einer **Vergärung** in einer typischen Biogasanlage (vgl. Kapitel 3.3) ein Jahresstromertrag von rund 13.200 MWh<sub>el</sub>. Geht man davon aus, dass die entstehende Wärme komplett von Verbrauchern abgenommen würde, ergäbe sich einen Jahreswärmeertrag von 9.600 MWh<sub>th</sub>.

Stroh als Nebenprodukt kann bei einer **thermischen Verwertung** zur Wärmeproduktion beitragen. Die Technik zur Verbrennung ist zwar noch nicht so ausgereift wie die Biogastechnik, soll aber trotzdem hier Berücksichtigung finden. Als technisches Potential ergibt sich ein Jahreswärmeertrag von 7.000 MWh<sub>th</sub>.

	Frischmasse [t/a]	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
<b>VERGÄRUNG</b>			
Ackerland	20.700	7.100	5.100
Nebenprodukte	700	100	100
Zwischenfrüchte	16.700	4.800	3.500
Grünland	3.200	1.200	900
<b>VERBRENNUNG</b>			
Nebenprodukte	2.300	-	7.000
<b>SUMME</b>		<b>13.200</b>	<b>16.600</b>

**Tab. 10: Technisches Potential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus pflanzlichen Substraten**

Fasst man die möglichen Jahreserträge aus Vergärung und thermischer Verwertung von pflanzlicher Biomasse zusammen, so ergibt sich das technische Potential. Im Untersuchungsgebiet steht ein Gesamtpotential zur Erzeugung von 13.200 MWh<sub>el</sub> Strom und 16.600 MWh<sub>th</sub> Wärme aus pflanzlicher Biomasse zur Verfügung (Tabelle 10).

**VIEHHALTUNG**

Die Verwendung des Wirtschaftsdüngers (Dungs) in Biogasanlagen löst keine oder nur sehr geringe Nutzungskonkurrenzen aus. Der Dung würde ohne Biogasnutzung direkt als Dünger auf die Flächen ausgebracht. Nun erfolgt der Einsatz erst nach der Vergärung als sog. Biogasgülle. Diese hat den Vorteil der besseren Düngeeigenschaften durch den Vergärungsprozess. Nährstoffverluste sind nicht zu erwarten.

Bei der Berechnung des technischen Energiepotentials aus der Dungnutzung werden die zukünftigen Entwicklungen berücksichtigt und Ab- bzw. Zuschläge vorgenommen:

- (1) **Zukünftige Entwicklung in der Tierhaltung:** Aufgrund des geschilderten Strukturwandels in der Viehhaltung kann davon ausgegangen werden, dass die Rinderhaltung in den nächsten Jahren weiter zurückgehen wird. Deshalb wird beim Rinderdung ein Mengenabschlag von 20 % angenommen. Bei anderen Tierarten wird die Prognose stabil eingeschätzt, so dass keine Zu- oder Abschläge vorgenommen werden.
- (2) **Transportkosten:** Der Transport ist der wichtigste begrenzende Faktor für den Einsatz von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen. Für möglichst hohe Nutzungsanteile müssen sich Biogasanlagen dort ansiedeln, wo der Dung erzeugt wird, also an den Standorten der Tierhaltung. Dies ist jedoch oft nicht möglich. Aufgrund der beschriebenen Strukturen in Kelheim wird ein Mengenabschlag von 30 % vorgenommen.
- (3) **Sonstige Abschläge:** Für weitere Hindernisse bei der Nutzung (wie beispielsweise Nutzungskonkurrenz, zu kleine Mengen je Standort, sonstige Erfassungsprobleme) werden 20 % abgezogen.

Werden die geschilderten prognostizierten Entwicklungen und die Abschläge berücksichtigt, so ergibt sich folgendes technisches Potential:

	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Rinderdung	540	390
Schweinedung	140	100
Sonstiger Dung	230	170
<b>SUMME</b>	<b>910</b>	<b>660</b>

**Tab. 11: Technisches Potential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Wirtschaftsdünger**

Aus dem vorhandenen Wirtschaftsdünger lassen sich durch die Vergärung in Biogasanlagen ein Stromertrag von 910 MWh<sub>el</sub> und eine Wärmeleistung von 660 MWh<sub>th</sub> pro Jahr erzielen.

**GESAMT**

Werden sowohl die Potentiale aus der Pflanzenproduktion als auch die Potentiale aus der Viehhaltung genutzt, so ergibt sich aus landwirtschaftlichem Substrat insgesamt ein technisches Energiepotential von 14.100 MWh<sub>el</sub> Strom und 17.300 MWh<sub>th</sub> Wärme.

	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Biomasse aus Pflanzenprodukti- (Nutzung in Biogasanlagen)	13.200	9.600
Biomasse aus Pflanzenprodukti- (Nutzung durch Verbrennung)	–	7.000
Biomasse aus Viehhaltung (Nutzung in Biogasanlagen)	910	660
<b>SUMME gerundet</b>	<b>14.100</b>	<b>17.300</b>

Tab. 12: Technisches Energiepotential aus landwirtschaftlicher Erzeugung im Überblick

### 3.5 Zusammenfassung

Die landwirtschaftliche Biomasse in der Stadt Kelheim bietet ein erhebliches energetisches Potential. Unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien stehen 460 ha Ackerfläche und 180 ha Grünland für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Verfügung. Auf 30 % der gesamten Ackerfläche können zusätzlich Zwischenfrüchte zur energetischen Nutzung angebaut werden. Anfallende Nebenprodukte können thermisch (z.B. Stroh) oder in Biogasanlagen (z.B. Rübenblatt) verwertet werden.

Der Wirtschaftsdünger bietet zwar ein kleineres, aber ein fast ohne Nutzungskonkurrenz zur Verfügung stehendes Potential. Durch die Verwendung in der Biogasanlage wird gleichzeitig eine Verbesserung der Düngereignung erreicht. Außerdem trägt die Nutzung erheblich zur Wirtschaftlichkeit der Anlagen bei (Güllebonus).

Stellt man dem technischen Potential die aktuelle Nutzung gegenüber, so ergibt sich das zusätzlich nutzbare Restpotential.

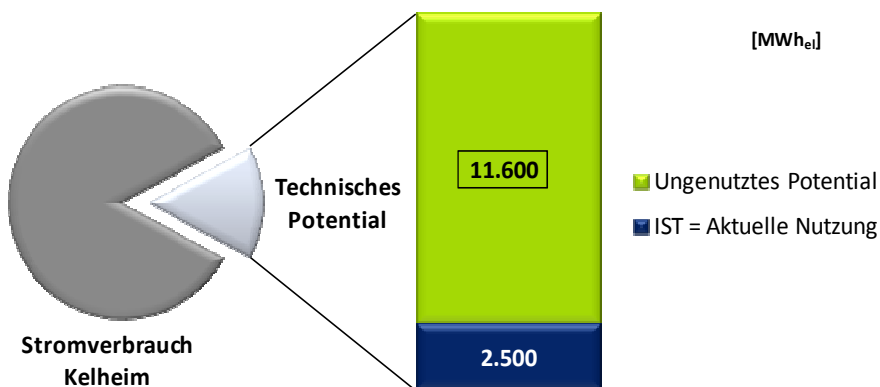
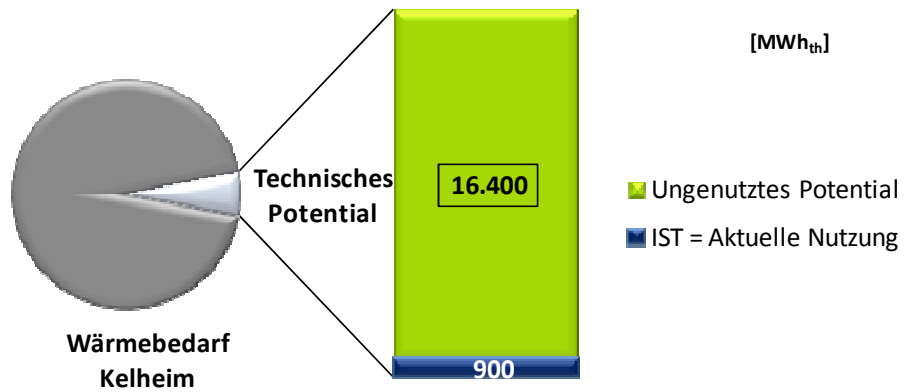


Abb. 13: Technisches Strompotential aus landwirtschaftlicher Biomasse



**Abb. 14: Technisches Wärmepotential aus landwirtschaftlicher Biomasse**

Das technische Potential, das aus dem Bereich der Landwirtschaft zur klimafreundlichen Energieproduktion zur Verfügung steht, wird derzeit nur zu einem sehr geringen Teil genutzt. Bei der Stromproduktion werden lediglich rund 18 % des technischen Potentials ausgeschöpft, bei der Wärmeproduktion sind es 5 %.

## 4 Holzwirtschaftliche Biomasse

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

### STAND DER NUTZUNG

In Deutschland gibt es ein Gesamtaufkommen an Waldrestholz von 15 Millionen Tonnen, das zur Verarbeitung zu Scheitholz und Hackschnitzeln zur Verfügung steht. Insgesamt hat sich die energetische Holznutzung von 1995 bis 2005 mit einem Anstieg von 18 auf 43 Millionen Festmeter mehr als verdoppelt. Der sich abzeichnende wachsende Verbrauch wird wesentlich aus dem Waldrestholz gedeckt werden müssen, da Altholz und Industrierestholz weitgehend ausgeschöpft sind [B12].

Bei der Nutzung von Energieholz sollte man sich am Prinzip der Nachhaltigkeit orientieren. Dem Erhalt der Strukturvielfalt, der Schließung von Nährstoffkreisläufen und der Erhaltung bzw. Verbesserung der Biotopfunktion von Totholz ist dabei ein besonderer Wert einzuräumen.

Holz eignet sich sehr gut für eine Kaskadennutzung: Nach dem Gebrauch wird Altholz (Abbruch- und altes Bauholz, Altmöbel, Verpackungsholz oder Masten) energetisch weiter verwertet [B13].

Holzarten zur Energiegewinnung	
+	Waldholz / Waldrestholz
+	Altholz
+	Landschaftspflegematerial (Grüngut und Schwemmh Holz)
+	Holz aus Energiewäldern
+	Industrieholz und Sägenebenprodukte

Tab. 13: Geeignete Holzarten zur energetischen Nutzung

### 4.1 Anlagen-Bestand in Kelheim

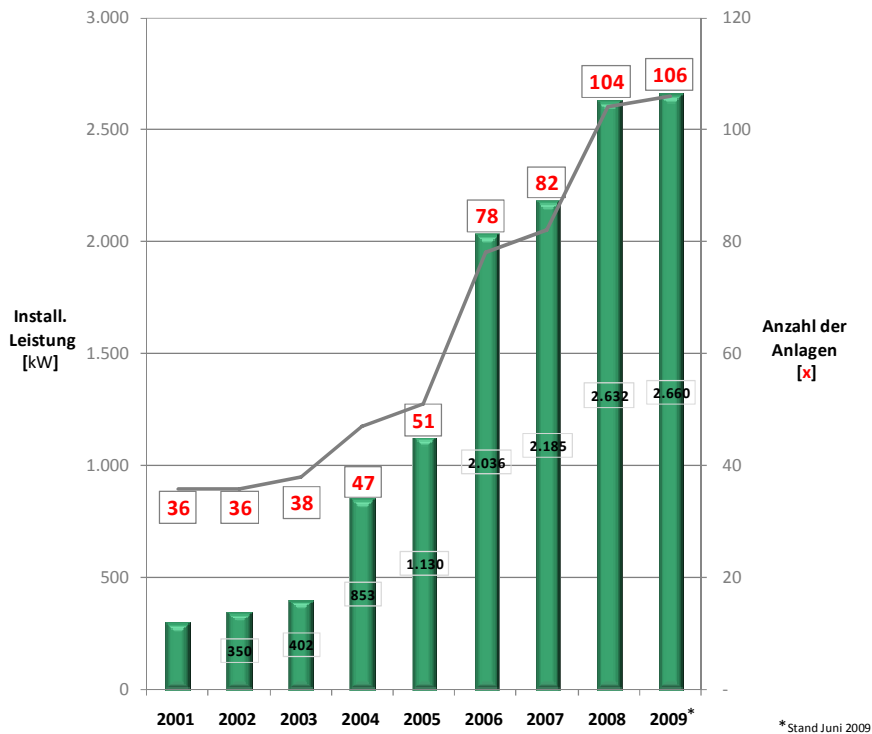
Die steigenden Energiepreise und das wachsende Umweltbewusstsein haben dazu geführt, dass die Holznutzung in den letzten Jahren auch in Kelheim stark zugenommen hat.

Die Brauerei Schneider hat 2008 ein Biomasseheizwerk errichtet, das den Wärmebedarf der Füllerei, des Sudhauses und die Gebäudeheizung der Gaststätte deckt. Die Biomasse-Anlage hat eine installierte Leistung von 1.400 kW und wird mit jährlich 2.600 Tonnen Hackschnitzel aus der Region betrieben.

Der Einsatz von Holz als Brennstoff ersetzt bei diesem Heizwerk 720.000 Liter Heizöl pro Jahr und spart rund 2.000 Tonnen CO<sub>2</sub> ein. Für den Bau der Anlage wurden 1,3 Millionen Euro investiert.

In der Waldbauernschule sind zwei Heizkessel mit installierten Leistungen von 100 kW und 200 kW im Einsatz. Heimisches Brennholz liefert hier die Versorgung mit Wärme und Warmwasser.

Derzeit sind in Kelheim eine Vielzahl von Kleinfeuerungsanlagen in Betrieb. Seit einigen Jahren gibt es auch die Möglichkeit, für die Anschaffung eine Förderung vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zu erhalten, was für insgesamt rund 110 Anlagen in Anspruch genommen wurde.



**Abb. 15: Geförderte Kleinfeuerungs-Anlagen mit Biomasseinsatz in der Stadt Kelheim**

Hierbei handelt es sich um 60 automatisch beschickte Feuerungs-Anlagen mit Pellets, acht mit Hackschnitzel und 28 mit Pellets. Pellet-Öfen verzeichnen im nationalen Trend einen immensen Zuwachs, da sie einen hohen Bedien-Komfort liefern. Die Menge an Öfen mit Holzbefuerung ist weit höher als die Anzahl der geförderten Anlagen. Gemäß des Energieatlas (Baustein A) werden rund 7 % der Kelheimer Feuerungsstätten mit Holz bestückt.

	Energieerzeugung [MWh/a]	Holzbedarf [fm]
Pellet (gefördert)	5.000	2.400
Scheitholz (gefördert)	1.900	900
Hackschnitzel (gefördert)	3.700	1.700
Weitere Öfen mit Holzbrennstoff	2.800	1.300
Biomasse-Heizwerk Schneider	10.700	5.100
Holz-Heizkessel Waldbauernschule	1.200	600
<b>Gesamt</b>	<b>25.300</b>	<b>12.000</b>

Tab. 14: Holzbedarf zur Energiegewinnung im Jahr 2009

Der Holzbedarf für Energiegewinnung in der Stadt Kelheim beläuft sich gegenwärtig auf rund 12.000 Festmeter. Das Energie-Holz wird ausschließlich zur Gewinnung von Wärme eingesetzt. Knapp die Hälfte des Holzes wird im Heizwerk der Brauerei eingesetzt. Der Rest verteilt sich auf die Einzelöfen.

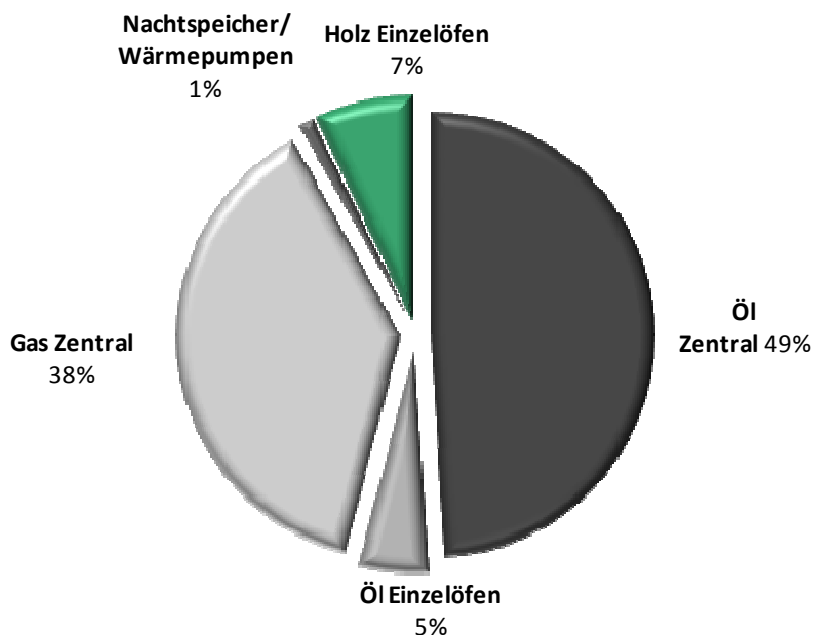


Abb. 16: Fossile und erneuerbare Feuerungsanlagen in Privathaushalten in der Stadt Kelheim

Aktuell werden 7 % des Wärmebedarfes der Haushalte mit Holz gedeckt. Mehr als die Hälfte entfällt davon auf Hackschnitzelheizungen.



## 4.2 Waldnutzung, Holzvorrat und Zuwächse

Auf 42 % der Stadtfläche von Kelheim steht derzeit Wald. Insgesamt stehen 3.200 ha Holzbodenfläche zur Verfügung [B14].

Der Wald ist zu mehr als einem Drittel in Besitz des Staates. 60 % entfallen auf Privatbesitzer und nur 3 % sind Körperschaftswald.

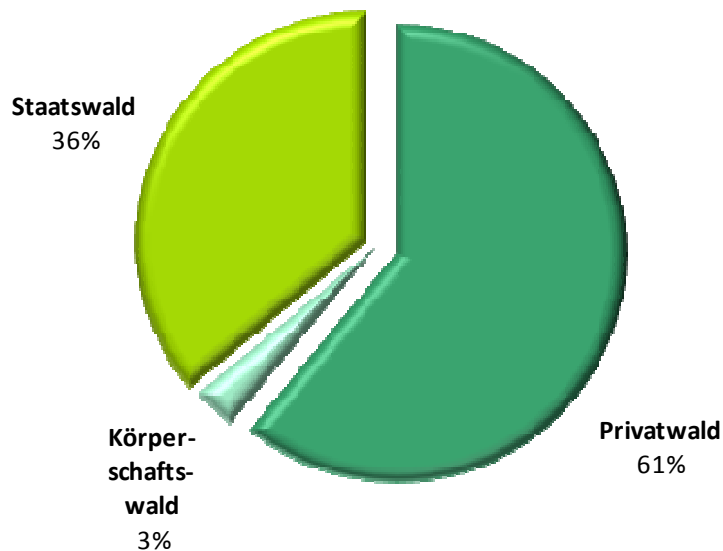


Abb. 17: Besitzverhältnisse des Waldes in Kelheim

Der Anteil der Brennholznutzung am gesamten Holzumsatz hat - besonders im Kleinprivatwald unter 2 Hektar – in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Diese Kleinselbstwerbung zur Brennholzgewinnung hat im ländlichen Raum eine wichtige Bedeutung und ist in Verbindung mit den Energiepreiserhöhungen der vergangenen Jahre zu sehen.

Der Holzvorrat im weiteren Umfeld der Stadt Kelheim – dem Landkreis – kann differenziert werden in einen nördlichen und einen südlichen Bereich. Im Norden liegt ein wuchskräftiger Bereich, wo die Vorräte bei 400 bis 500 Vorratsfestmeter je Hektar liegen. Im wuchsrärmeren Bereich im Süden rechnet man lediglich mit Vorräten um 100 bis 150 Vorratsfestmeter je Hektar.

Mehr als drei von vier Bäumen in Kelheims Wäldern sind Nadelhölzer. Die Fichte dominiert mit einem Anteil von 54 % vor der Kiefer mit knapp 20 %. Der Anteil von Laubhölzern beträgt im städtischen Waldgebiet rund ein Viertel. Die Buche hält den größten Anteil mit 17 %.

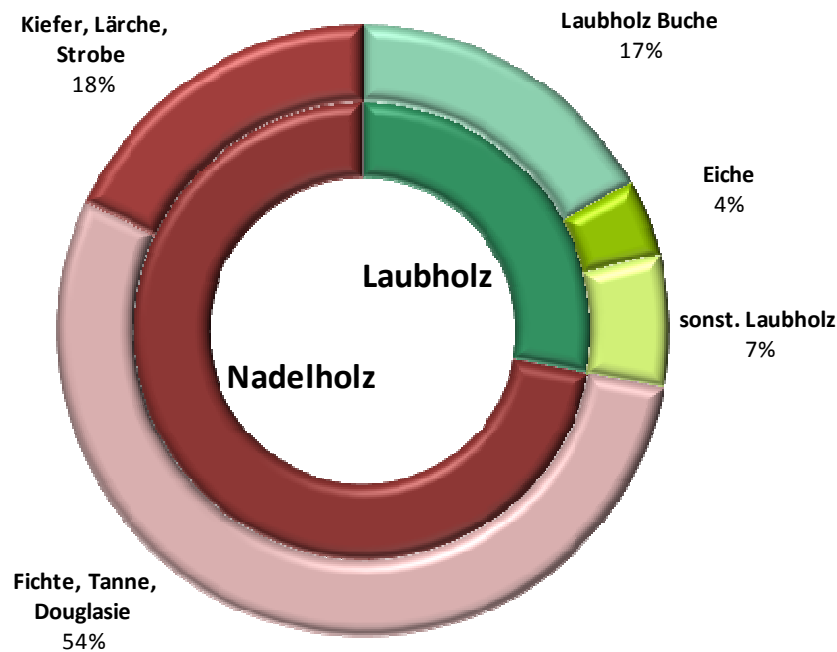


Abb. 18: Baumartenverteilung in den Wäldern der Stadt Kelheim

Die Anpflanzung von Energiewäldern spielt auf dem Stadtgebiet Kelheim bislang keine Rolle. Im Landkreis Kelheim und Umkreis machen Energiewälder weniger als 20 Hektar aus. Von der Forstverwaltung wird ein großes Potential zur Errichtung von Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Grenzertragsstandorten vermutet.

### 4.3 Theoretisches Potential

Es werden hier die Energieholzarten und die Rohstoffreserven des Waldholzes sowie die holzigen Fraktionen des Grüngutes bei der Berechnung des Energieholzpotentials berücksichtigt. Vorab wird das Aufkommen dieser Holzarten in der Stadt Kelheim ermittelt.

#### WALDHOLZ UND WALDRESTHOLZ

Die Erntefestmeter stellen das theoretische Potential der energetischen Holznutzung dar. Es handelt sich hierbei um eine theoretische Größe, da einer nicht-energetischen Nutzung von Holz in Bau und Industrie in der Regel der Vorrang eingeräumt wird.

Die Zuwachsraten in den Wäldern der Stadt Kelheim sind baumartenspezifisch unterschiedlich. Bei der Eiche liegt der Zuwachs bei 8 Vorratsfestmetern pro Hektar und Jahr, die Buche kommt auf 9, sonstige Laubhölzer ebenfalls auf 8. Der jährliche Zuwachs pro Hektar Kiefernwald liegt bei 8 und pro Hektar Fichtenwald bei 12 Vorratsfestmetern [B15].

	[Vorratsfestmeter/ha*a]
Fichte	12
Buche	9
Eiche	8
sonst. Laubholz	8
Kiefer	8

Tab. 15: Jährlicher Holzzuwachs in Kelheims Wäldern

Rechnet man diese Zuwächse auf die Holzbodenfläche hoch, dann ergeben sich rund 33.000 Vorratsfestmeter als Gesamtvorrat der Wälder auf dem Stadtgebiet Kelheims.

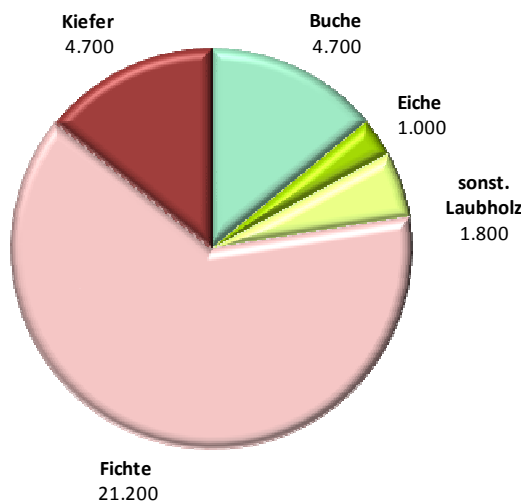


Abb. 19: Jährlicher Holzzuwachs (Vorratsfestmeter) in den Wäldern der Stadt Kelheim

Während der Vorratsfestmeter den Holzvorrat eines stehenden Baumes mit Rinde angibt, gibt der Erntefestmeter den Holzanteil an, der nach Berücksichtigung ökologischer Verluste, des Totholzanteils, Verluste durch Handling und Unzugänglichkeit vom Vorratsfestmeter verbleibt. Erfahrungsgemäß wird von einem Verlust von 20 % der forstlichen Biomasse ausgegangen [B16]. Insgesamt stehen rund 27.000 Erntefestmeter pro Jahr für die verschiedenen Holznutzungspfade zur Verfügung. Die Holzmenge könnte theoretisch 64.000 MWh Wärme für die Stadt Kelheim liefern.

**GRÜNGUT**

Pro Jahr fallen über die Grüngut-Sammlung laut der Statistik der Stadt Kelheim 97 kg pro Einwohner an [B17]. Ein Viertel entfällt davon auf holzige Stoffe, die zur Verbrennung geeignet sind. Auf die gesamte Stadt bezogen stehen 400 Tonnen holziges Grüngut-Material jährlich zur Verbrennung zur Verfügung. Dabei lassen sich 500 MWh Wärme gewinnen.

### 4.4 Technisches Energiepotential

Das technische Potential ergibt sich aus dem theoretischen Potential durch Abschläge insbesondere der Primärnutzung. Die Primärnutzung erfolgt in Form einer stofflichen Nutzung, beispielsweise als Industrieholz oder Bauholz. Zum anderen sind Verluste bei der Holzernte vom theoretischen Potential abzuziehen.

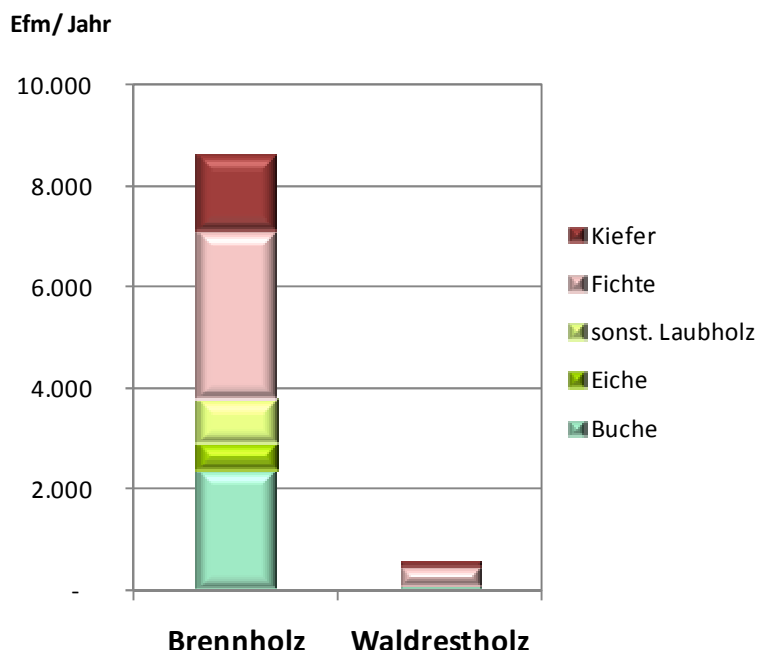


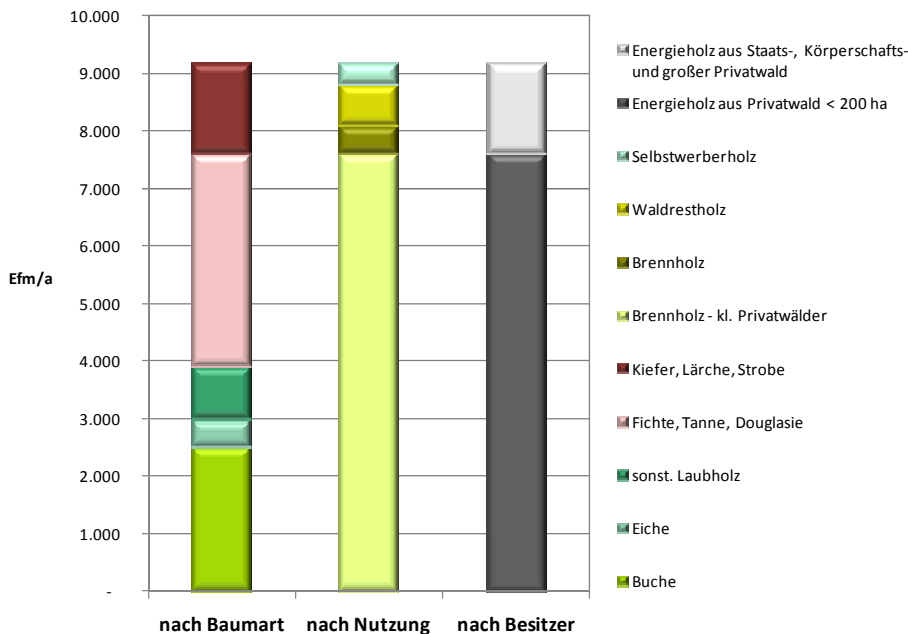
Abb. 20: Waldrestholz und Brennholz der Wälder der Stadt Kelheim

Pro Jahr stehen aus den Wäldern der Stadt Kelheim 8.600 Vorratsfestmeter an Brennholz zur Verfügung. Laubhölzer machen knapp die Hälfte des Brennholzes aus. Zum Brennholz kommen noch 900 Vorratsfestmeter Waldrestholz hinzu.

	Brennholz [fm/a]	Waldrestholz & Grüngut [fm/a]	Summe Energieholz [fm/a]	Bau- und Industrieholz [fm/a]
<b>Stadt Kelheim</b>	8.600	900	<b>9.500</b>	<b>8.900</b>
<b>Landkreis Kelheim</b>	111.300	8.900	<b>120.200</b>	<b>113.500</b>

Tab. 16: Technisches Potential an Energieholz in Stadt und Landkreis Kelheim

Das technische Potential liegt insbesondere in den Wäldern der Privatbesitzer. Dieses wird vorwiegend direkt als Brennholz genutzt [B17]. Der Selbstwerber-Anteil hingegen ist relativ gering. Beim Energieholzpotential dominiert die Fichte vor der Buche. Aber auch die Kiefer kommt auf nennenswerte Anteile. Weitere Nadelbäume kommen auf rund 15 %.



**Abb. 20: Technisches Potential an Energieholz nach Baumart, Nutzung und Besitzer**

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

Das Restpotential an Energieholz ist in der Stadt Kelheim erschöpft und weist einen negativen Wert von minus 1.400 Festmetern auf. Dies ist nicht verwunderlich, da Biomasseströme nicht an Stadt-Kreis-Grenzen halt machen und Städte meist die Nachfrage aus dem Angebot aus Wäldern des Stadtgebiets nicht decken können. Deshalb muss man im Bereich Holz die Stadt-Umland-Beziehung mit berücksichtigen.

	Erntefestmeter [Efm/a]	Wärmepotential [MWh <sub>th</sub> /a]
Technisches Potential	14.600	33.900
IST = Aktuelle Nutzung	10.800	25.300
Ungenutztes Potential	3.800	8.600

**Tab. 17: Energetisches Potential der Holz-Biomasse bei einer thermischen Nutzung**

Das technische Potential an Energieholz beträgt im Landkreis Kelheim 120.000 Festmeter pro Jahr. Bezogen auf die Einwohner der Stadt Kelheim ergeben sich 14.600 Festmeter. Der Austausch von Holz-Stoffströmen zwischen Land und Stadt kann daher den weiteren Ausbau der energetischen Holzverwertung voranbringen.

Somit besteht unter Berücksichtigung der Stadt-Umland-Beziehung ein technisches Potential an Wärme aus Holznutzung von 33.900 MWh<sub>th</sub>/a für die Stadt Kelheim.

### 4.5 Zusammenfassung

Im Bereich Energie aus Holz-Biomasse bietet sich der Stadt Kelheim ein erhebliches energetisches Potential. Ohne Beeinträchtigung des Naturhaushaltes könnten unter Berücksichtigung der Stadt-Umland-Beziehung 14.600 Erntefestmeter Energieholz gewonnen werden.

Stellt man diesem Potential die aktuelle Nutzung (IST) gegenüber, so erhält man das bisher ungenutzte Potential. Dies beträgt 3.800 Erntefestmeter und entspricht 25 % des technischen Potentials.

Die Holzmengen des ungenutzten Potentials befinden sich vor allem auf den Flächen des kleinstrukturierten Privatwaldes.

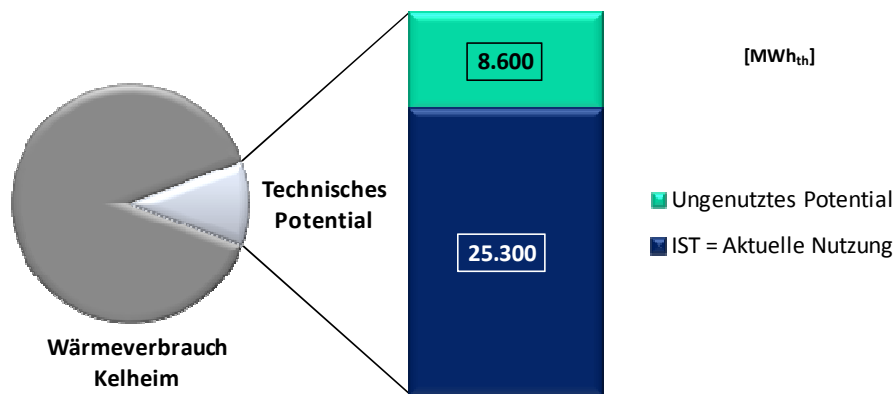


Abb. 21: Technisches Wärmepotential aus Holz-Biomasse

## 5 Biogene Abfälle

Biogene Abfälle werden in Deutschland heute nahezu vollständig verwertet. Jedoch wird gegenwärtig nur ein Sechstel der Abfallbiomasse energetisch genutzt, während der weit überwiegende Teil lediglich kompostiert wird.

Während bei der anaeroben Vergärung Energie erzeugt wird, erfordert die Kompostierung einen zusätzlichen Energieeinsatz. Werden bei der Kompostierung zwischen 20 und 100 kWh je Tonne an Energie-Input benötigt, liefert die Abfall-Vergärung einen Energieüberschuss von 180 bis 250 kWh Strom je Tonne eingesetztem Substrat und zusätzlich noch vermarktbare Wärme [B18]. Weitere Vorteile der Vergärung sind die Einsparungen an klimawirksamen Gasen wie Methan und Lachgas, die bei der Kompostierung entstehen und freigesetzt werden [B19].

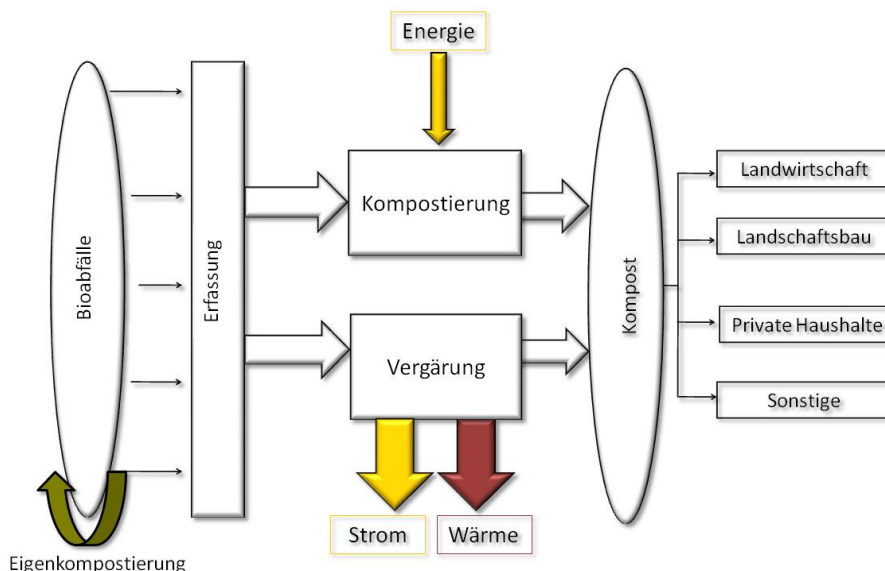


Abb. 22: Stoffströme des biogenen Abfalls [B20]

Auch bei der Verbrennung von Restmüll und der darin enthaltenen biogenen Fraktionen in Müllheizkraftwerken wird Energie erzeugt. Die getrennte Sammlung und Verwertung biogener Abfälle ist in der Regel jedoch die ökoeffizienteste Lösung und somit anzustreben.

Der Begriff „energetische Nutzung“ bezieht sich in dieser Studie nur auf die energetische Nutzung biogener Abfälle durch Vergärung.

### 5.1 Anlagen-Bestand in Kelheim

In der Stadt Kelheim gibt es derzeit keine Anlagen zur energetischen Nutzung biogener Abfälle. Die Verwertung des gesamten Abfallaufkommens der Stadt Kelheim erfolgt über verschiedene Anlagen und Versorgungsunternehmen in der näheren und weiteren Umgebung [B21].

Betreiber	Anlagen	Verwertung von
Pöppel Abfallwirtschaft und Stadtreinigung GmbH, Kelheim	Hauptbetrieb in Kelheim, Sortieranlage in Saal	Restmüll aus Haushalten
Entsorgungsfachbetrieb Blümel GmbH, Teugn, Lkr. Kelheim	Vergärung, Herstellung von Qualitätskompost	Biomüll, Grüngut, Gartenabfälle, Fettabscheiderrückstände, Speisereste
HÖGL Kompost- und Recycling-GmbH, Volkenschwand, Lkr. Kelheim	Vergärung, Herstellung von Qualitätskompost	Grüngut, Gartenabfälle
HÖGL T.E.O. GmbH, Volkenschwand, Lkr. Kelheim	Automatische Trennung von Bioabfall und Verpackung, Vergärung	Gewerbliche Speisereste, verpackte Lebensmittel
Altfettentsorgung und -recycling Lesch GmbH & CO. KG, Thalmässing	Altfettentsorgung & -recycling	Speisefett aus Haushalten und Gewerbe

Tab. 18: Anlagen zur Verwertung biogener Abfälle aus der Stadt Kelheim

## 5.2 Strukturen und Aufkommen des Bioabfalls

Für die Abfallentsorgung ist nicht die Stadt Kelheim, sondern der Landkreis Kelheim zuständig. Deshalb liegen Daten ausschließlich auf Landkreisebene vor und werden hier auf die Einwohnerzahl der Stadt Kelheim bezogen.

Biogene Abfälle können sowohl in privaten Haushalten als auch in gewerblichen Unternehmen anfallen. In diesem Studienteil werden alle Abfälle betrachtet, die sich für eine Vergärung eignen. Die Potentiale der holzartigen Bioabfälle fließen in das Kapitel 4 „Holzwirtschaftliche Biomasse“ mit ein.

Private Haushalte	Gewerbliche Unternehmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bioabfall (über Biotonne gesammelt)</li> <li>▪ Grüngut / Gartenabfälle</li> <li>▪ Biogene Fraktionen im Restmüll</li> <li>▪ Altspeiseöle und -fette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Speiseabfälle</li> <li>▪ Altspeiseöle und -fette</li> </ul>

Tab. 19: Arten der privaten und gewerblichen Bioabfälle

Es werden folgende Abfälle nach Art ihrer Erfassung unterschieden:

- **Bioabfälle** sind die Küchen- und Gartenabfälle, die über die Biotonne erfasst werden. Sie sind für die Vergärung in einer Biogasanlage geeignet.
- **Grüngut** wird von der Biotonne getrennt gesammelt. Es beinhaltet Gartenabfälle wie Rasen- und Heckenschnitt, Laub, Äste und Fallobst. Die kommunalen Grüngutabfälle werden, da sie nicht getrennt erfasst werden, bei den privaten Haushalten mit berücksichtigt. Zur Vergärung nutzbar sind nur die krautigen Fraktionen. Die holzigen Fraktionen werden im Kapitel 4 „Holz“ berücksichtigt.



- Die **biogene Fraktionen** haben im **Restmüll** einen Anteil von 30 %. Durch eine Optimierung der Erfassungswege können Teile davon erschlossen und energetisch genutzt werden.
- **Gewerblicher Bioabfall:** Im Rahmen dieser Studie werden gewerbliche Speisereste und -öle betrachtet. Speisereste werden nach der Hygieneverordnung der EU definiert als „alle Küchen- und Speiseabfälle aus Restaurants, Catering-Einrichtungen und Küchen, einschließlich Groß- und Haushaltsküchen, einschließlich gebrauchtem Speiseöl“ und weisen eine sehr heterogene Zusammensetzung auf. [B22] Sie können sehr flüssig bis fest anfallen. Aufgrund der Konsistenz ist eine Mitverarbeitung in Vergärungsanlagen sinnvoll. Grundsätzlich steckt in den Speiseresten eine große Menge Energie. Insbesondere die Speisealtöle und -fette, Fettabscheiderinhalte und Speisereste liefern spezifisch sehr hohe Biogasmengen. Daher sind die Potentiale grundsätzlich von Bedeutung.

In Kelheim muss jedes Grundstück, auf dem Abfälle anfallen können, gemäß Abfallwirtschaftssatzung an die kommunale Müllabfuhr angeschlossen sein.

Für die Sammlung des **Bioabfalls** werden je nach Größe des Restmüllbehälters eine oder mehrere 120 l-Biotonnen zur Verfügung gestellt. Die Bioabfallgebühr ist in der Gebühr für die Restmülltonne enthalten. Eigenkompostierer können 10 % Gebührenermäßigung erhalten. Die Biotonnen werden zweiwöchentlich geleert. Pro Jahr werden in Kelheim rund 530 Tonnen Bioabfall gesammelt, das entspricht ca. 34 Kilogramm pro Einwohner und einem Anteil von 11 % der gesamten Haushaltsabfälle.

Laut Angaben des Landkreises Kelheim werden die Bürger angehalten, die **Gartenabfälle** im eigenen Garten zu kompostieren. Ansonsten können sie zu den privaten Verwertungsfirmen Högl und Blümel gebracht werden, die diese gegen Entgelt auch abholen. Gehölzschnitt wird nur fest gebündelt angenommen. Ein Teil der Gartenabfälle wird auch über die Biotonne entsorgt. Da hierüber keine separaten Daten vorliegen, werden die Mengen dort berücksichtigt. In Kelheim werden pro Jahr rund 1.500 Tonnen **Gartenabfälle** gesammelt, das entspricht ca. 97 Kilogramm pro Einwohner. Hierin sind die kommunalen Mengen bereits enthalten.

Vom Landkreis Kelheim werden für den **Restmüll** Tonnen in verschiedenen Größen von 80 l bis 1.100 l zur Verfügung gestellt, die zweiwöchentlich abgeholt werden. Übermengen können in speziell zu erwerbenden 70 l-Säcken beseitigt werden. In Kelheim fallen pro Jahr rund 2.100 Tonnen Restmüll an, was einer Menge von 135 kg pro Einwohner entspricht.

Die Entsorgung von **Speiseresten** aus gewerblichen Unternehmen (Gaststätten, Imbiss-Betriebe, etc.) erfolgt unabhängig von der Abfallentsorgung durch den Landkreis. Die Betriebe müssen anfallende Reste selbst entsorgen. Daten über die anfallenden Mengen und die Weiterverarbeitung liegen nicht vor. Die Menge wird deshalb auf Basis nationaler Kennwerte geschätzt und liegt bei 460 Tonnen pro Jahr.

**Speiseöle** aus Haushalten werden auf dem Wertstoffhof gesammelt. Die Speiseöle und die Öle aus gewerblichen Unternehmen werden von der Firma Lesch in Thalmässing abgeholt und in der Treibstoff- und Kosmetikindustrie wiederverwertet.

Abfallart	Menge [t/a]	Menge [kg/EW*a]	Produkt	Erfassung / Verwertung
Bioabfall	530	34	Vergärung	Abholung Biotonne, Fa. Blümel, Fa. Högl
Grüngut / Gartenabfälle	1.500	97	Vergärung	Anlieferung Fa. Blümel, Fa. Högl
Restmüll inkl. biogenem Anteil	2.100	135	Strom und Wärme	Abholung Fa. Pöppel
Speiseabfälle*	460	30	Vergärung	verschiedene
Speiseöl	90	6	Rohstoffe für Treibstoff, Kosmetik	Wertstoffhof, Weiterverarbeitung Fa. Lesch

\*Schätzwert, basierend auf nationalem Kennwert

Tab. 20: Aufkommen biogener Abfälle in der Stadt Kelheim

### 5.3 Theoretisches Energiepotential

Das theoretische Potential entspricht der Energiemenge, die aus dem Gesamtaufkommen der biogenen Abfälle erzeugt werden könnte, unabhängig von ihrer Anlieferung oder ihrer tatsächlichen Verfügbarkeit. Beispielsweise werden beim theoretischen Potential der Bioabfälle auch die Mengen an eigenkompostierten Mengen mitgerechnet, da diese theoretisch auch zur Energieproduktion genutzt werden können. Nach Schätzungen bayerischer Entsorgungsbetriebe kompostieren 2/3 der Haushalte selbst. Die energetische Bewertung erfolgt aufgrund der Werte, die in einer typischen Biogasanlage zur für Abfallvergärung zu erreichen sind.

Insgesamt beträgt das theoretische Gesamtenergiepotential in der Stadt Kelheim aus biogenen Abfällen rund 1.040 MWh<sub>el</sub> Strom und 710 MWh<sub>th</sub> Wärme.

	Menge [t/a]	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> ]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> ]
Bioabfall	1.350	280	190
Grüngut/Gartenabfälle	1.310	290	200
Biogener Anteil im Restmüll	610	130	90
Speiseabfälle	460	190	130
Speiseöl	90	150	100
<b>Gesamt</b>		<b>1.040</b>	<b>710</b>

Tab. 21: Theoretisches Potential der biogenen Abfälle in Kelheim

## 5.4 Technisches Energiepotential

Das technische Potential beschreibt im Gegensatz zum theoretischen Potential, welche Mengen der biogenen Abfälle unter den gegebenen Voraussetzungen tatsächlich erfassbar und energetisch verwertbar sind.

Beim **Bioabfall** wird in Kelheim von 5 % Fehlwürfen, als falsch eingeworfenem, nicht biogenem Abfall ausgegangen, die als Sortierrest abgezogen werden müssen. Weitere 10 % der Biotonne sind holziges Material, das nur kompostiert, aber nicht vergärt werden kann. Also kommen 85 % des gesammelten Bioabfalls als Substrat für eine Biogasanlage in Frage. Dies entspricht einer Menge von 450 t pro Jahr.

Beim **Grüngut** muss ein sehr viel höherer Anteil an nicht vergärbarem Material berücksichtigt werden, so dass lediglich 70 % vergoren werden können. Diese Fraktion stellt mit 1.050 t den mengenmäßig größten Anteil dar, wenn sie auch nicht den höchsten Energieertrag in einer Biogasanlage bringt.

Im **Restmüll** findet sich immer auch ein Anteil von biogenen Stoffen. Da diese jedoch nur sehr schwer zu trennen sind, verringert sich die berücksichtigte Menge beim technischen Potential auf 160 t/a. Die Mengen der **Speiseabfälle** und Speiseöle entsprechen denen des theoretischen Potentials, da diese bereits jetzt in ihrer Gesamtmenge erfasst werden.

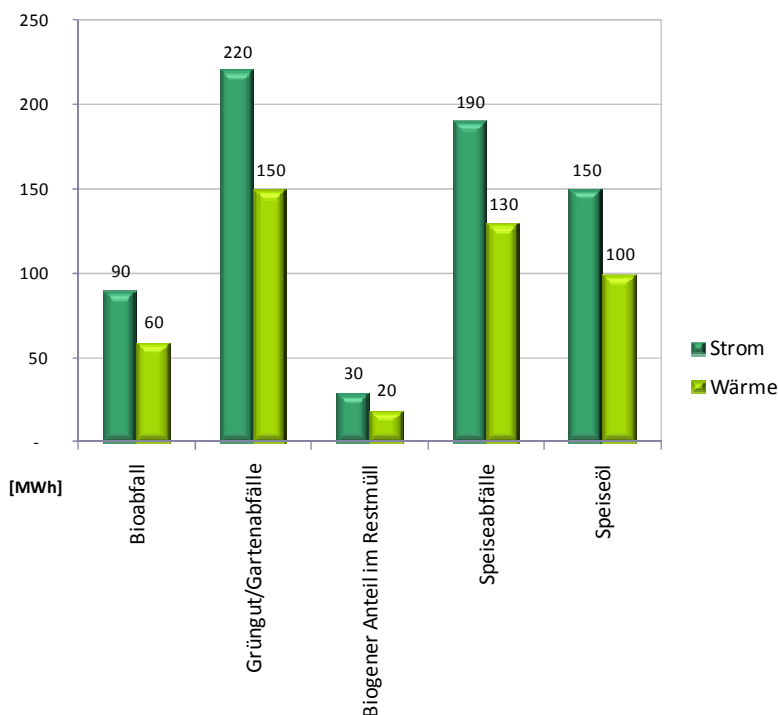


Abb. 23: Technisches Potential der biogenen Abfälle in Kelheim

Insgesamt ergibt sich ein technisches Potential von rund 680 MWh<sub>el</sub> Strom und 460 MWh<sub>th</sub> Wärme. Mit diesen Energiemengen könnte man 230 Haushalte mit Strom und 20 Haushalte mit Wärme versorgen.

## 5.5 Zusammenfassung

Derzeit findet eine umfangreiche energetische Verwertung der biogenen Abfälle aus Kelheim statt. Lediglich bei den biogenen Anteilen in der Restmülltonne besteht noch ein ungenutztes Potential. Durch Beratung könnte erreicht werden, dass der hier als Fehlwürfe eingetragene Biomüll seinen Weg in die Biotonne bzw. als Grüngut zum Wertstoffhof findet.

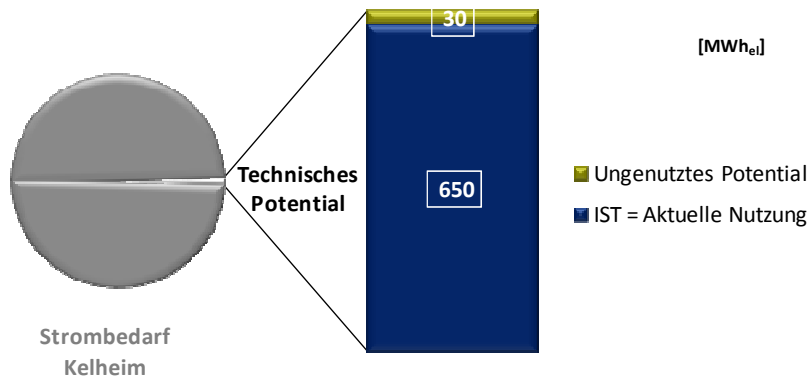


Abb. 24: Technisches Strompotential aus biogenen Abfällen

Stellt man dem technischen Potential die aktuelle Nutzung gegenüber, so erhält man das derzeit noch ungenutzte Potential. Dieses beträgt zurzeit jedoch 4 % bei Strom und 4 % im Bereich Wärme.

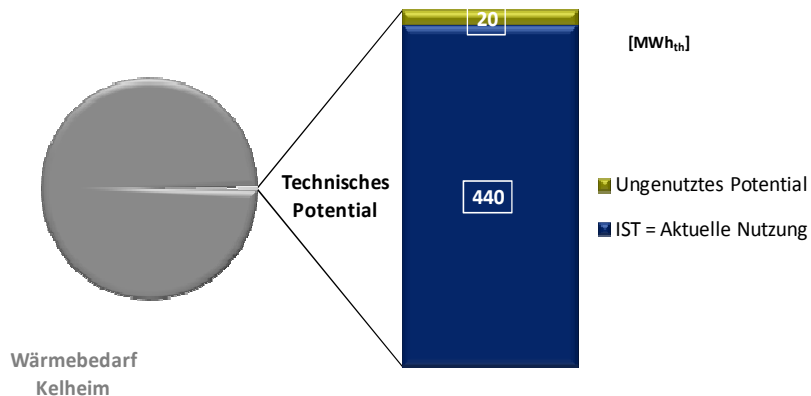


Abb. 25: Technisches Wärmepotential aus biogenen Abfällen

Da bei der Vergärung von Bioabfall – im Gegensatz zum Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen - keine Verwertungskonkurrenz auftritt, sollte dieser Bereich trotz des nur noch kleinen Anteils an ungenutztem Potential weiter verfolgt werden.

# Wind

## 6 Windenergie

Die Windenergie ist eine wirtschaftlich sehr effiziente Art der Stromerzeugung. Die Stromgestehungskosten liegen mit den Marktpreisen praktisch gleichauf. Bereits nach einem Jahr hat ein Windrad mehr Treibhausgase eingespart, als für seine Errichtung notwendig ist.

Die typische Leistung einer deutschen Onshore Windenergie-Anlage liegt gegenwärtig bei rund 2 MW. Moderne Anlagen haben eine Nabenhöhe von mindestens 100 m, in Bayern oft auch höher, und einen Rotordurchmesser von ungefähr 80 m. Je nach den lokalen Standortgegebenheiten können auch größere oder kleinere Nennleistungen und Höhen sinnvoll sein. Durch die verbesserte Technik der Anlagen und ein konstantes Vergütungssystem können auch schon Windgeschwindigkeiten ab 4 m/s nutzbar gemacht werden. Die Lebensdauer von Windenergie-Anlagen liegt derzeit bei 15 bis 25 Jahren, je nach Modell und Wartungskonzept.

Der Bund Naturschutz in Bayern hat den Bau von mehr Windenergie-Anlagen vorgeschlagen und sieht in Bayern ein Potential von 1.000 Standorten [B24]. Der Bau dieser Anlagen hat ein kurzfristig zu realisierendes Potential von bis zu 5 Milliarden Kilowattstunden Strom. Dies entspricht einem Anteil von etwa 6 % am derzeitigen Stromverbrauch in Bayern.

Der vorliegende Abschnitt zum Windpotential in Kelheim gibt einen ersten Eindruck davon, ob Potentiale für Windkraft vorhanden sind und erste Einschätzungen zu möglichen Erträgen und Risiken. Diese Windstudie soll und kann kein Windgutachten ersetzen! Die Analysen beruhen auf Wettermodellen der Firma Sander+Partner GmbH in Liebfeld (CH). [B25]

### 6.1 Anlagen-Bestand in Kelheim

Im Stadtgebiet Kelheim gibt es derzeit keine großen Windenergie-Anlagen. Eine 4 kW Kleinwindanlage ist seit 1999 im Stadtgebiet erfolgreich in Betrieb. Der erzeugte Strom wird weitgehend für den Eigenbedarf genutzt, Überschüsse in das Netz eingespeist. Die der Stadt Kelheim nächstgelegene Windenergie-Anlage befindet sich im Ort Jachenhausen bei Riedenburg. Dort erzeugen zwei 500 kW Anlagen mit Nabenhöhen von 50 und 65 m seit Mitte der 1990'er Jahre klimafreundlichen Strom für etwa 300 Haushalte.

## 6.2 Windverhältnisse

Die Analysen wurden auf Basis langjähriger Wettermodelle und der konkreten Windverhältnisse im Jahr 2006 erstellt. Dabei hat sich gezeigt, dass die Windverhältnisse im Jahr 2006 gut mit den langjährigen Werten übereinstimmen und keinen Sonderfall darstellen.

### STANDORTGEGEBENHEITEN

Im Regionalplan für die Planungsregion 11, Region Regensburg, sowie im Flächennutzungsplan der Stadt Kelheim sind derzeit keine Vorrang-, Ausschluss- oder Sondergebiete für Wind ausgewiesen.

Die Topographie des Stadtgebietes von Kelheim ist geprägt von Tallagen und steilen Hängen, die für die Nutzung der Windenergie wenig günstig sind. Hinzu kommen zahlreiche Siedlungsflächen und Schutzgebiete. Dadurch ist die Auswahl geeigneter Standorte eingeschränkt. Wichtig ist, diese zu identifizieren und hinsichtlich der lokalen Windverhältnisse und planungsrechtlichen Voraussetzungen zu prüfen. [B26]

### WINDROSE

Die Windrose zeigt, aus welcher Himmelsrichtung der Wind anteilig im Jahresverlauf weht. Zusätzlich zeigt die Windrose, mit welcher Häufigkeit die wichtigsten drei Bereiche der Windgeschwindigkeit auftreten. In der Region Kelheim zeigen die Windverhältnisse in 60 m Höhe während des Jahres 2006 die in der folgenden Grafik dargestellte Richtungsverteilung.

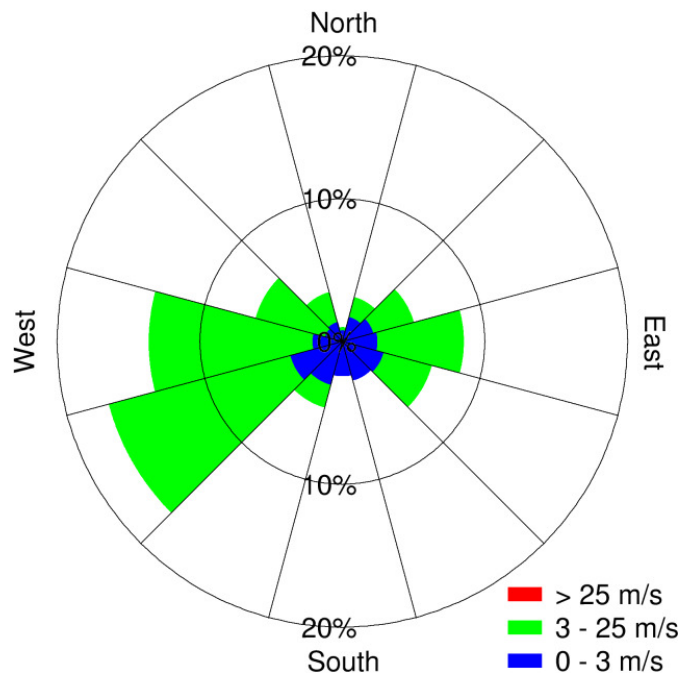


Abb. 24: Die für Kelheim vorherrschende Windrichtung ist West bis Südwest [B25]

Die **blauen** Bereiche zeigen die Häufigkeit der Windgeschwindigkeit unter 3 m/s an. Diese Winde können von großen Windkraft-Anlagen nicht genutzt werden.

Die **grünen** Bereiche zeigen die Häufigkeit von Winden mit einer Windgeschwindigkeit zwischen 3 m/s und 20 m/s an. Diese Winde werden von großen Windkraft-Anlagen zur Stromproduktion genutzt.

Die **roten** Bereiche zeigen die Häufigkeit von Winden mit einer Windgeschwindigkeit über 20 m/s an. Die meisten Windturbinen müssen bei so hohen Windgeschwindigkeiten angehalten werden, weshalb solch starke Winde für die Energieproduktion nicht nutzbar sind.

**MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEITEN**

Für den Zeitraum der letzten 50 Jahre (1958 - 2008) liegt die mittlere Windgeschwindigkeit im Gebiet von Kelheim in 60 m Höhe bei 4,8 m/s. Dabei können die lokale Topographie und die lokalen Gegebenheiten diesen Wert stark beeinflussen. Hochgerechnet auf eine übliche Nabenhöhe von 100 m ergeben sich mittlere Windgeschwindigkeiten von 5,3 m/s.

Der Bayerische Windatlas gibt für das Gebiet um Kelheim mittlere Windgeschwindigkeiten in 50 m Höhe von 2,6 bis 3,8 m/s an [27]. Sie beruhen auf Interpolationen aus Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes und digitaler Geländemodelle. Da sich aber in der Praxis bestehender Windenergie-Anlagen gezeigt hat, dass diese Werte meist zu niedrig angesetzt wurden, findet der Bayerische Windatlas in diesem Report keine Berücksichtigung.

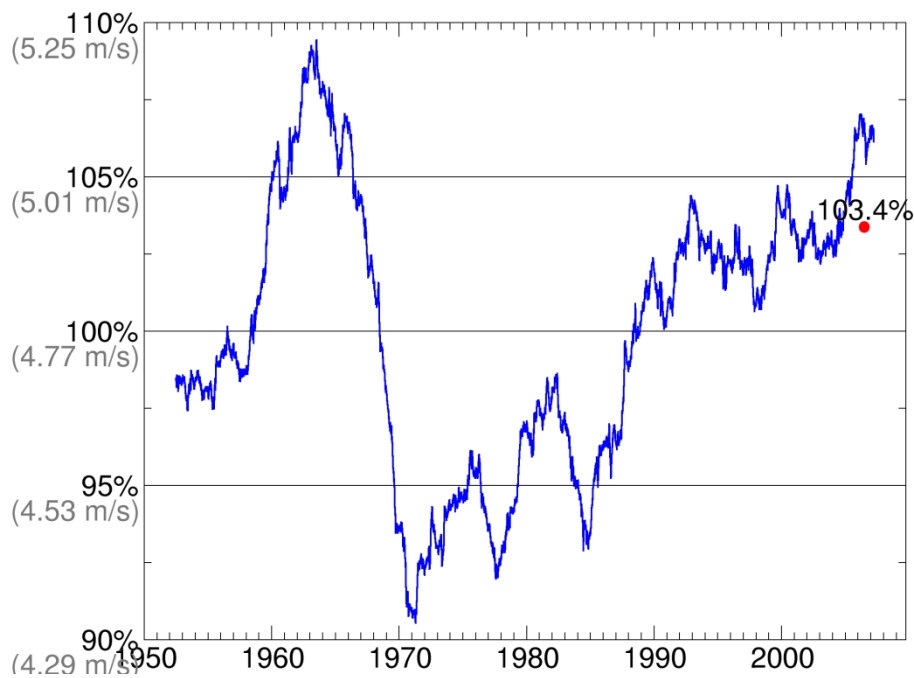


Abb. 25: 50-jähriger Windindex und Index 2006 für Kelheim [B25]

Die mittleren Windgeschwindigkeiten einzelner Jahre (oder kürzerer Jahresfolgen) können von den langjährigen Werten abweichen. Wird die langjährige mittlere Windgeschwindigkeit als 100 % zu Grunde gelegt, ergibt sich im fünfjährigen Mittel eine Schwankungsbreite der mittleren Windgeschwindigkeiten von ca. 90,5 % bis 109,5 %. Dies ist bei Planung und Kalkulation von Windenergie-Anlagen zu berücksichtigen.

### 6.3 Energiepotentiale

Anhand der mittleren Windgeschwindigkeit lässt sich nur eine beschränkte Aussage für die Energieproduktion und damit den Ertrag einer Windenergie-Anlage ableiten.

Aus diesem Grund muss eine Ertragsschätzung exemplarisch für eine Windturbine erfolgen. Der Ertrag berechnet sich aus dem Windaufkommen und der Fähigkeit einer Windturbine, den Wind in Energie umzusetzen. Dies geschieht mit Hilfe der Leistungskurve einer Windturbine.

Für die Ertragsschätzung wird hier die mittlere Windgeschwindigkeit mit der Leistungskurve einer typischen 2 MW-Windturbine verknüpft. Die folgende Grafik zeigt die Auslastung (engl. Capacity factor) einer typischen 2 MW-Windturbine mit Nabenhöhe 60 m für das Jahr 2006. Die roten Balken zeigen die Monatsmittel, die schwarzen Balken geben die Standardabweichung während eines Monats wieder.

Häufig wird die Auslastung auch in Volllaststunden angegeben, was dem jährlichen Ertrag einer Windturbine entspricht. Pro Jahr können theoretisch 100 % Auslastung oder 8.760 Volllaststunden erreicht werden.

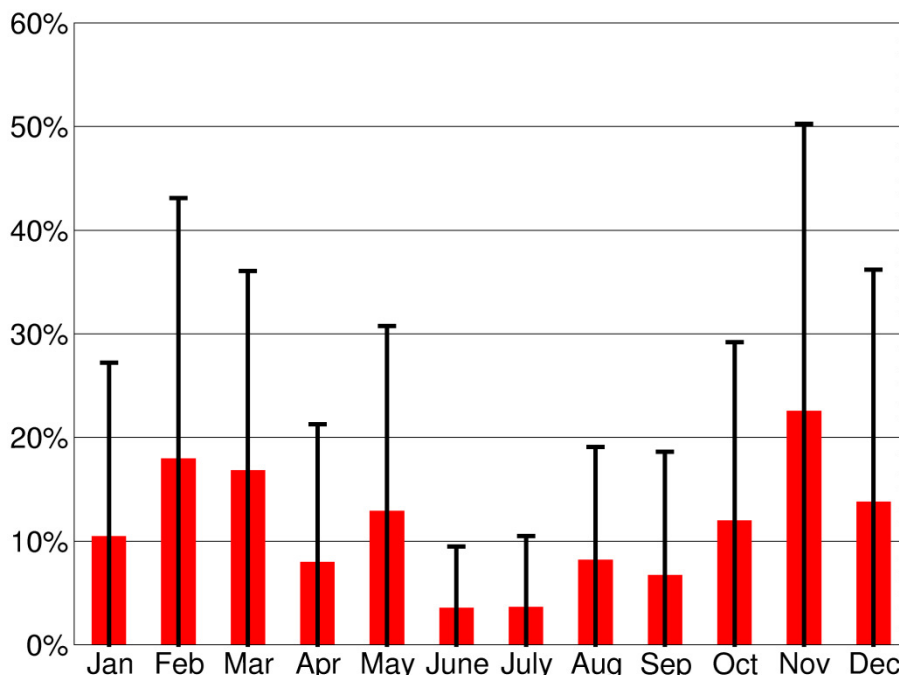


Abb. 26: Monatliche Auslastung einer typischen 2 MW Windturbine mit Nabenhöhe 60 m im Jahr 2006 [B25]



In der Abb. 27 zeigt der rote Punkt die Auslastung der Windturbine im Jahr 2006. Der Mittelwert der Auslastung, der seit 1950 erreicht wurde, ist mit der horizontalen grau gestrichelten Linie markiert.

Gemessen an den durchschnittlich erreichten Volllaststunden aller in Deutschland aufgestellten Windenergie-Anlagen zeigt die Region Kelheim für eine typische 2 MW-Windturbine wenig günstige Erträge. Eine Windturbine erreicht hier im langjährigen Mittel eine Auslastung von ungefähr 11 % oder 920 Volllaststunden pro Jahr. Im Jahr 2006 wurden 936 Volllaststunden erreicht. Das Jahr 2006 weist damit eine gleiche Auslastung auf wie im langjährigen Vergleichszeitraum 1950 – 2008.

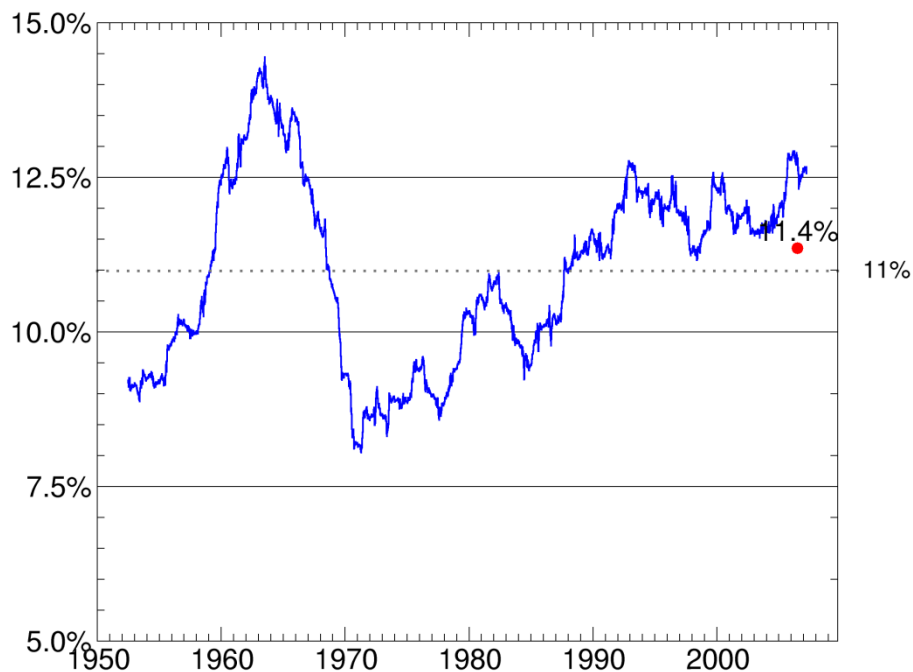


Abb. 27: 50-jährige Ertragsschätzung für eine typische 2 MW Windturbine mit 60 m Nabenhöhe im Gebiet Kelheim [B32]

### RISIKOSCHÄTZUNG

Wie oben beschrieben unterliegt die Windgeschwindigkeit nicht nur Tages- und jahreszeitlichen Schwankungen, sondern auch Schwankungen von Jahr zu Jahr.

Dies wirkt sich unmittelbar auf die Auslastung und somit den jährlich zu erwartenden Stromertrag eines Windparks aus. Bei mehreren schwachen Windjahren kann durch Mindereinnahmen unter Umständen die finanzielle Belastung eines Windparks sehr hoch werden.

Deshalb wird das langjährige Investitionsrisiko geschätzt und in die Finanzplanung einkalkuliert. Zur Bewertung des langjährigen Risikos wird die Breite der mehrjährigen Schwankungen des Energieertrages ermittelt.

Technisch handelt es sich um die Standardabweichung aus den fünfjährigen gleitenden Mittelwerten des Verlaufs der Volllaststunden der Jahre 1950–2008. Die Standardabweichung erklärt ca. 68 % der Breite, um die der Ertrag schwanken kann. Sollen 95 % der Schwankungen erklärt werden, ist der doppelte Wert zu nutzen.

Für Kelheim betragen die mehrjährigen Schwankungen des Ertrags knapp 14 % des mittleren Ertrages. Im Vergleich dazu Werte anderer Standorte[B25]: Norddeutsche Tiefebene: 9 %, Mittelgebirge (Teutoburger Wald): 8 %, Mittelgebirge (Schwarzwald): 9 %.

Die überdurchschnittlich hohe Schwankungsbreite bringt zwar ein erhöhtes Risiko mit sich, kann aber durch eine entsprechende Berücksichtigung bei der Finanzplanung ausgeglichen werden.

## 6.4 Zusammenfassung

Windenergie-Anlagen haben ein großes CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential, eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch und lassen über dem Gesamtzeitraum verhältnismäßig hohe Gewerbesteuereinnahmen erwarten. Deshalb stellen Windenergie-Anlagen aus Sicht einer Kommune einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele sowie für eine Umstrukturierung der Energieversorgung dar.

Die Windverhältnisse im Raum Kelheim liegen im unteren mittleren Bereich, sind technisch aber durchaus nutzbar. Jedoch sind die zu erwartende Auslastung einer Windenergie-Anlage und somit auch die zu erwartenden Erträge nur etwa halb so groß wie im bayerischen Durchschnitt. Eine wirtschaftliche Nutzung der Windenergie ist daher nach derzeitigem Stand der Technik und des Investitionsaufwandes kaum möglich.

Da die Höhe ein entscheidender Faktor bei der Nutzung der Windenergie ist, können sich eventuell noch Potentiale in Höhen von 140 bis 160 m ergeben. Die Erwartung dafür ist jedoch eher gering. Dies gilt es gesondert zu prüfen.

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

# Ergebnis

Erneuerbare Energiequellen können in der Stadt Kelheim gemessen an ihrem technischen Potential und in Relation zum aktuellen Energieverbrauch noch deutlich mehr Energie als bisher liefern. Hier wird zusammenfassend dargestellt, welche Anteile am Strom- und Wärmebedarf mittelfristig (bis 2020) mit den technischen Energiepotentialen in der Stadt Kelheim abgedeckt werden könnten. Dabei wird aufgezeigt, wie einzelne Energiequellen im potentiellen Erneuerbaren Energien-Mix vertreten sind.

## 7 Ist-Stand

### 7.1 Strom

In der Stadt Kelheim werden gegenwärtig pro Jahr 76.000 MWh<sub>el</sub> Strom verbraucht. Energien aus Erneuerbaren Quellen decken derzeit 44 % des Stromverbrauchs ab, der Rest von 56 % des Stroms wird durch den Einsatz fossiler Energieträger gewonnen.

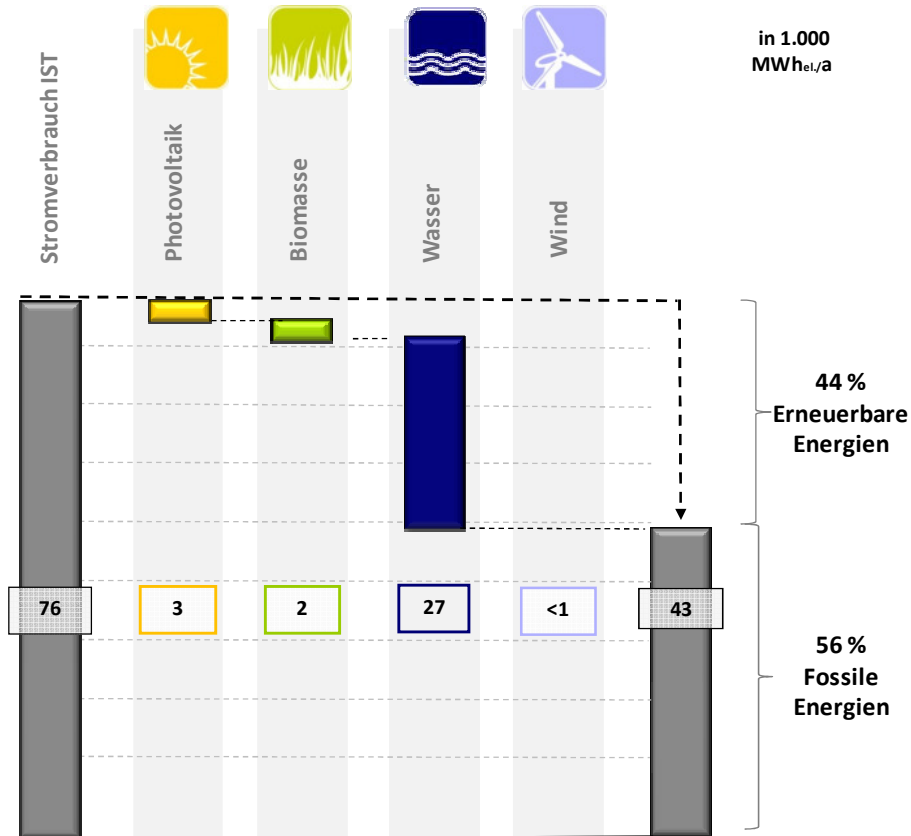


Abb. 28: IST-Strommix in Kelheim

In der Stadt Kelheim wird der größte Anteil der Erneuerbaren Energien durch ein Wasserkraftwerk erzeugt, das jährlich 27.000 MWh Strom liefert.

Vergleicht man die Situation in Kelheim mit jener im gesamten Bundesgebiet, dann wird deutlich, dass in Kelheim überdurchschnittlich viel umweltfreundlicher Strom produziert wird: Im Jahr 2008 stammten in Kelheim 44 % des Strom-Mixes aus Erneuerbaren Energien. Verantwortlich hierfür ist der hohe Anteil an Wasserkraft, der in dieser Studie jedoch nicht weiter betrachtet wird.

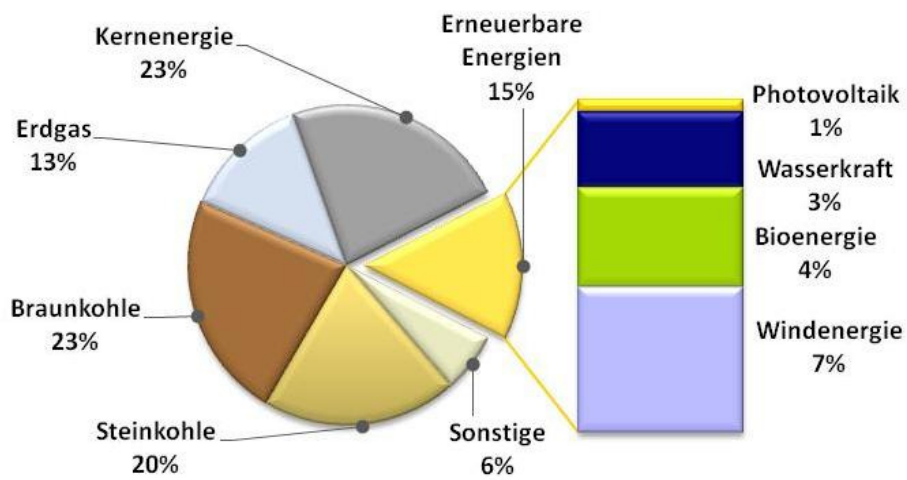


Abb. 29: Strom-Mix in Deutschland im Jahr 2008 – zum Vergleich

Beim deutschen Strom-Mix wird der größte Anteil bei den Erneuerbaren Energien von der Windenergie geleistet. Windkraft-Anlagen könnten einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele sowie für eine Umstrukturierung der Energieversorgung darstellen, aufgrund der relativ geringen Windhöufigkeit lassen sich Windanlagen aktuell jedoch in Kelheim nicht wirtschaftlich betreiben.

Der Anteil der Stromgewinnung aus Photovoltaik liegt in Kelheim bei 4 % des Bedarfs. Der Wert liegt damit um das achtfache über dem deutschen Durchschnitt mit 0,6 %.

Strom aus Bioenergie trägt in der Stadt Kelheim mit 3 % etwas weniger als in Deutschland zur Stromversorgung bei, national liegt der Bioenergie-Anteil bei 4 %. Man sollte sich jedoch bewusst machen, dass es sich bei Kelheim um einen städtischen Raum mit relativ hoher Bevölkerungsdichte handelt, der nicht über die Flächenreserven verfügt wie ein ländlicher Raum und außerdem einen entsprechend hohem Energiebedarf hat.

## 7.2 Wärme

In der nachfolgenden Abbildung sind die Potentiale der Erneuerbaren Energiequellen zur Wärmebereitstellung in der Stadt Kelheim dargestellt.

In der Stadt Kelheim werden gegenwärtig pro Jahr 263.000 MWh<sub>th</sub> Wärme verbraucht. 10 % des Wärmeverbrauchs werden dabei mit Energie aus Erneuerbaren Quellen gedeckt, der überwiegende Anteil von 90 % bei Wärme wird durch den Einsatz fossiler Energieträgern gewonnen.

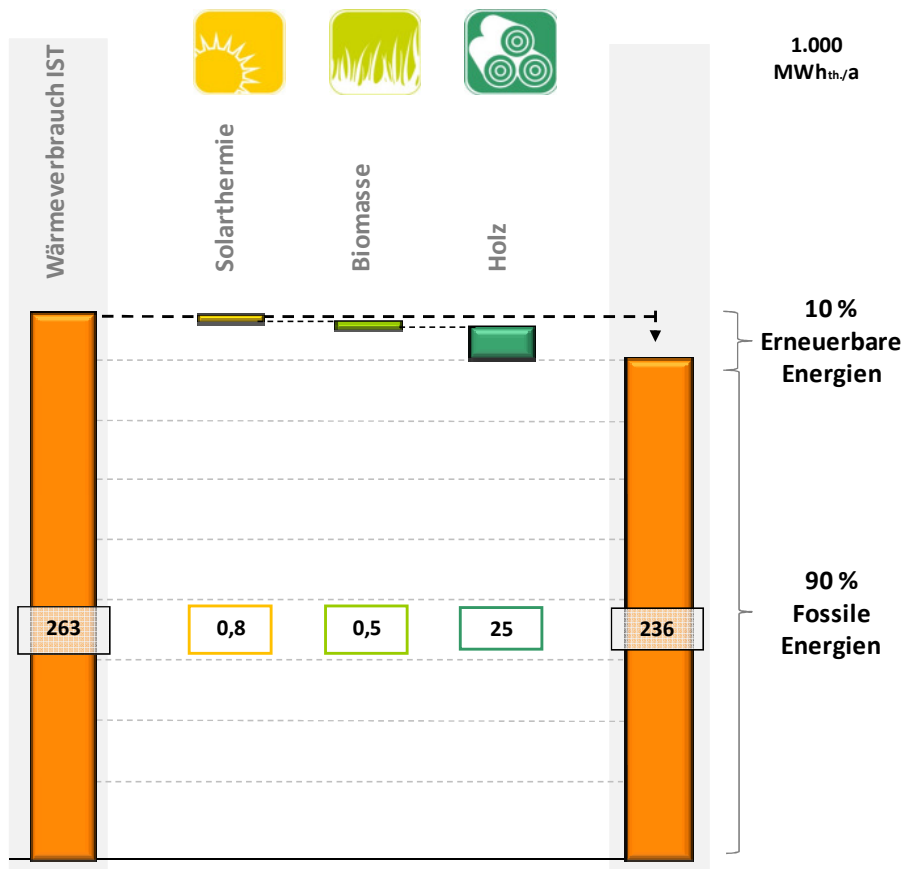


Abb. 30: IST-Wärmeversorgung in Kelheim

Die Biomasse aus Holz hat in der Stadt Kelheim mit rund 25.000 MWh den größten Anteil der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien. Weitaus kleinere Anteile der Wärmeerzeugung stammen aus der Auskoppelung von Wärme bei der Vergärung landwirtschaftlicher Biomasse und aus Solarthermie-Anlagen. Die Energiepotentiale der Abfallbiomasse werden bereits in großem Umfang – außerhalb des Stadtgebietes – genutzt. Deshalb werden sie hier nicht mit aufgeführt, auch wenn die Grundstoffe aus der Stadt kommen.

# 8 Potentiale

Die Stadt Kelheim verfügt über weit größere Potentiale für eine Versorgung aus Erneuerbaren Energien als bisher ausschöpft werden.

Bei der Ermittlung der Potentiale wird – in Anlehnung an die nationalen Ziele [B28] – von einer Reduktion der Strom- und Wärmeverbräuche um jeweils 20 % bis zum Jahr 2020 ausgegangen.

## 8.1 Strom

Die Potentiale Erneuerbarer Energiequellen als Beitrag zur Strombereitstellung in der Stadt Kelheim sind in Abbildung 31 dargestellt.

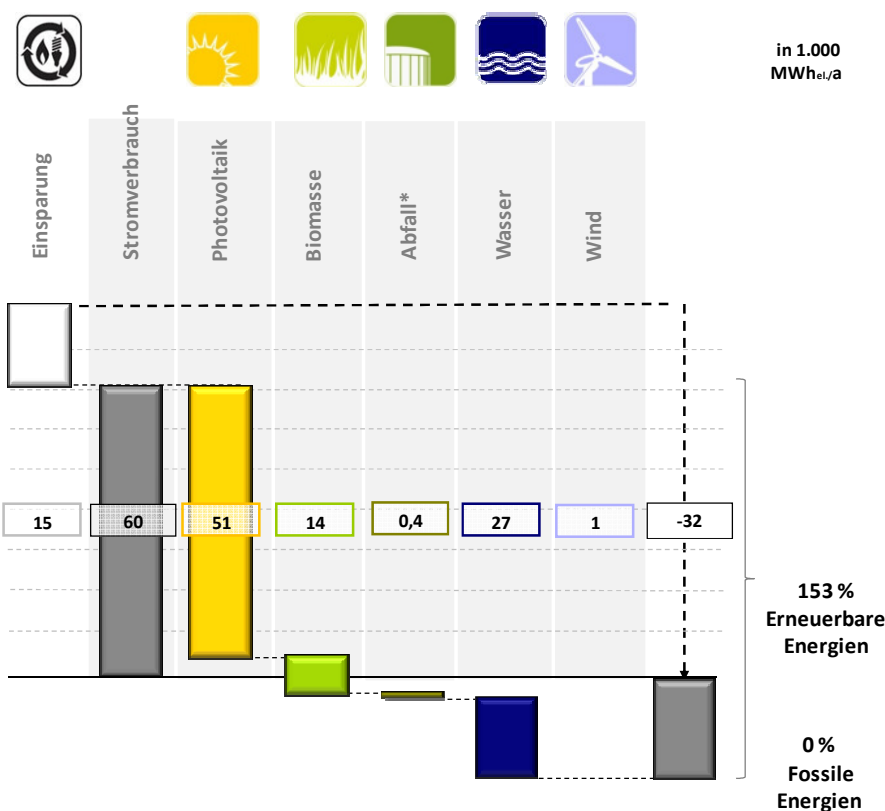


Abb. 31: Die technischen Potentiale zur Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien

Da Kelheim sehr städtisch geprägt ist, bietet die Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen, die auf Dächern und an Fassaden installiert werden können, sehr große Möglichkeiten: 51.000 MWh<sub>el</sub> könnten jährlich so erzeugt werden, das entspricht einem Anteil von 84 % des Strombedarfs. Weitere 23 % könnten durch eine energetische Nutzung von Biomasse (Biogas) gedeckt werden. Dem weiteren Ausbau der Wasserkraft sind Grenzen gesetzt und eine Ausweitung ist derzeit in Kelheim nicht wahrscheinlich.

Von dem Strombedarf der Stadt Kelheim von 60.800 MWh<sub>el</sub> könnten rund 153 % mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Siehe auch Tabelle 22.

		Strom			
		IST 2009		Technisches Potential	
		[Mwh <sub>el</sub> /a]	[%]	[Mwh <sub>el</sub> /a]	[%]
Einsparung				15.200	20%
Gesamtenergieverbrauch		76.000	100%	60.800	100%
Photovoltaik		3.000	4%	51.000	84%
Landwirtschaftl. Biomasse		2.500	3%	14.100	23%
Abfall+Reststoffe		600	1%	700	1%
Wind		10	0%	10	0%
Wasser		27.000	36%	27.000	44%
Anteil Erneuerbare Energien	%	33.100	44%	92.810	153%
Anteil fossiler Energien	%	42.900	56%	- 32.010	-53%

Tab. 22: IST-Situation und Potentiale der Stromversorgung in der Stadt Kelheim mit Erneuerbaren Energien

## 8.2 Wärme

Die Potentiale, die Erneuerbare Energiequellen zur Wärmebereitstellung in der Stadt Kelheim haben, sind in Abbildung 32 dargestellt.

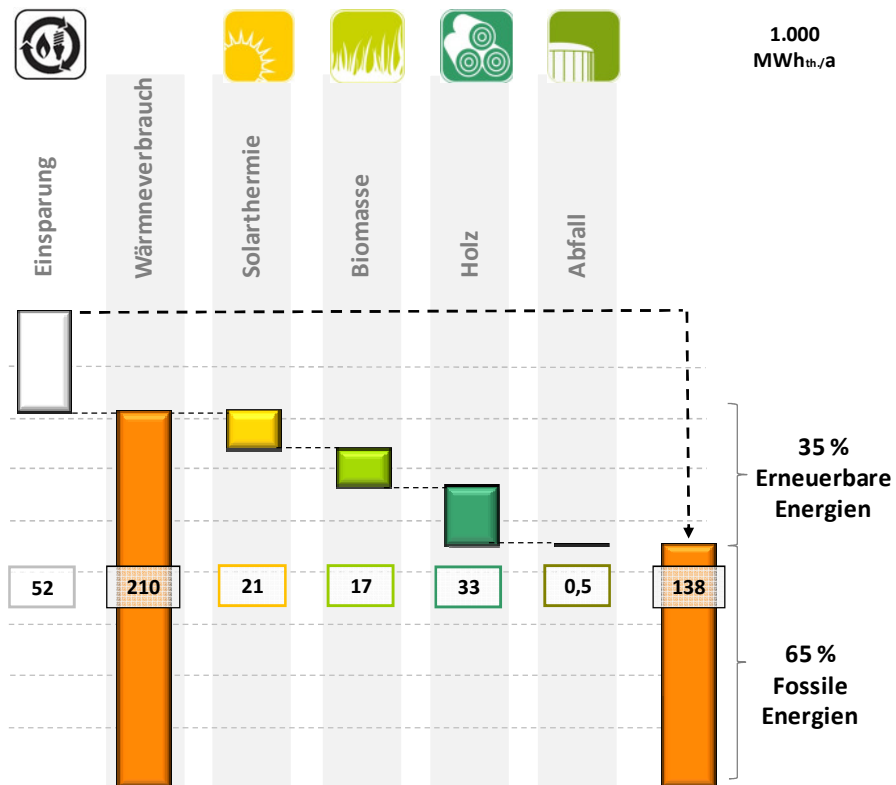


Abb. 32: Die technischen Potentiale zur Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien

Aufgrund der städtischen Struktur der Stadt Kelheim bieten die Solarthermie-Anlagen – auf Dächern und an Fassaden installiert – große Potentiale zur Wärmeengewinnung. 21.000 MWh<sub>th</sub> könnten durch Nutzung der Sonnenenergie bei der Warmwasserbereitstellung und der Heizungsunterstützung gewonnen werden, das entspricht einem Anteil von 10 % am gesamten Wärmebedarf der Stadt Kelheim.

Eine konsequente Nutzung der Wärme aus Biogasanlagen könnte 17.300 MWh<sub>th</sub> liefern und 8 % des Wärmebedarfs decken. Der Einsatz von Holz hat in der Stadt Kelheim in Einzelfeuerungsstätten eine weite Verbreitung. Der Nachfrage nach Holz im Stadtgebiet steht eine vergleichsweise geringe städtische Waldfläche gegenüber. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die aktuelle Nachfrage das technische Potential übersteigt, also „importiert“ wird. Mit dem Energieholz von den Waldflächen der Stadt, zuzüglich anteiliger Restpotentiale des Landkreises Kelheim (gemessen an der Bevölkerungsverteilung), ließen sich 16 % des Wärmeverbrauches decken.

Da die Holzbrennstoffe teils aus dem ländlichen Umland in die Stadt transportiert werden, deckt die Nutzung von Biomasse aus Holz einen höheren Wärmebedarf ab als das technische Potential auf dem Stadtgebiet erwarten lässt.

	Wärme				
	IST 2009		Technisches Potential		
	[Mwh <sub>th</sub> /a]	[%]	[Mwh <sub>th</sub> /a]	[%]	
Einsparung				52.600	20%
Gesamtenergieverbrauch	263.000	100%	210.400	100%	
Solarthermie	800	0,3%	21.000	10%	
Landwirtschaftl. Biomasse	900	0,3%	17.300	8%	
Holz *	25.300	9,6%	33.900	16%	
Abfall+Reststoffe	400	0,2%	500	0%	
Anteil Erneuerbare Energien	%	27.400	10%	72.700	35%
Anteil fossiler Energien	%	235.600	90%	137.700	65%

\* %-Umlage des Landkreis-Potentials auf die Stadtbevölkerung (Stadt-Umland-Beziehung)

Tab. 23: IST-Situation und Potentiale der Wärmeversorgung in der Stadt Kelheim mit Erneuerbaren Energien

Der Bedarf von 210.400 MWh<sub>th</sub> Wärme könnte, ausgehend von den derzeitigen Strukturen, zu rund 35 % aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden.



## 9 Empfehlungen

Welche Potentiale können in der Stadt Kelheim aus Sicht des Stoffstrommanagements und des integrierten Klimaschutzes angegangen werden? Hierzu werden nachfolgend Empfehlungen an die Entscheidungsträger und Bürger der Stadt Kelheim gegeben.

### SONNE

Die städtische Struktur bringt es mit sich, dass in der Stadt Kelheim viele Dächer zur Verfügung stehen, die zur Gewinnung von Sonnenenergie genutzt werden können. Die Dächer eignen sich zur Stromproduktion durch Photovoltaik und zur Wärmeproduktion durch Solarthermie.

#### (1) Photovoltaik

Das Erneuerbare Energien-Gesetz bietet hier eine attraktive Unterstützung: Der eingespeiste Solarstrom wird für einen Zeitraum von 20 Jahren mit einem festen Preis vergütet. Zwar wird diese Einspeisevergütung immer wieder gekürzt, aber für viele Gebäudeeigentümer kann die Photovoltaik trotzdem wirtschaftlich interessant bleiben – sei es im Eigenbetrieb oder bei der Vermietung der Dachflächen an Investoren oder Solarparks. Die Stadt Kelheim sollte die Bürger über die aktuellen Förderkonditionen auf dem Laufenden halten und eine Umsetzungsberatung anbieten.

#### (2) Solarthermie für Mehrfamilienhäuser

Die Wärmeproduktion durch Solarthermie ist auf Gebäuden mit 3 bis 12 Wohneinheiten sehr günstig. Die Wirtschaftlichkeit der Installation einer Solarthermie-Anlage lässt sich rasch erreichen. Besitzer von Mehrfamilienhäusern sollten von der Stadt Kelheim umfassend informiert werden. Um die Potentiale der Gebäude im Detail abschätzen zu können, bietet sich die Zusammenarbeit mit der Schornsteinfeger-Innung an.

#### (3) Solare Bauleitplanung

Bei der Ausweisung von Baugebieten könnte die Stadt Kelheim Regelungen zur stärkeren Nutzung der Solarenergie erlassen. Andere Städte haben bereits den Weg gewählt, die solare Architektur zu stärken. Vorzeigeprojekte der Stadt können den Prozess stark beflügeln.

#### (4) Freiflächen-Photovoltaik

Die Möglichkeiten der Installation von Photovoltaik auf Freiflächen sollten vermehrt ausgeschöpft werden. Hier sollten vorrangig Konversions- und Deponieflächen genutzt werden. Um bei Anträgen für Photovoltaik-Anlagen auf Freiflächen eine einheitliche Grundlage zu haben, sollte die Stadt Kelheim vorab Entscheidungskriterien festlegen. Diese können z.B. maximale Größen von Einzelprojekten sowie ein angestrebtes Gesamtvolumen beinhalten.

## **BIOMASSE**

Die Biomasse aus der Forst- und der Landwirtschaft sowie Abfallbiomasse sollten im Sinne der Kaskadennutzung optimal verwertet werden. Der Anteil der regenerativen Energien am gesamten Energiemix kann sich dadurch deutlich erhöhen.

### **(5) Nutzung des Wirtschaftsdüngers**

Dung aus der Tierhaltung für Biogasanlagen steht meist nicht in Konkurrenz zu anderen Nutzungswegen, denn das abgetragene Substrat kann nach der Vergärung ebenfalls als Dünger ausgebracht werden. Die Verwendung in der Biogasanlage leistet sogar einen zusätzlichen Beitrag zum Klimaschutz, da im Vergärungsprozess die Methanausgasung kontrolliert genutzt wird. Außerdem trägt er über den „Güllebonus“ zur Wirtschaftlichkeit der Anlagen bei. Deshalb sollte der Dung zu einem höchstmöglichen Anteil zur Strom- und Wärmeproduktion in Biogasanlagen genutzt werden.

### **(6) Nahwärme**

Feste Biomasse, vor allem der Rohstoff Holz, sollte bei energetischer Nutzung für die Bereitstellung von Wärme eingesetzt werden. Wichtig für Kelheim ist, dass eine verstärkte Nutzung in Nahwärmenetzen statt in Einzelfeuerstätten erfolgt. Die Stadtwerke Kelheim planen ein Biomasseheizwerk und sollten bei der Umsetzung unterstützt werden.

### **(7) Organisation**

Es sollte sehr eng mit den Land- und Forstwirten zusammengearbeitet werden, damit diese entweder selbst in die energetische Verwertung einsteigen oder sich an der Lieferung der Rohstoffe beteiligen. Ein gemeinsames Vorgehen sollte mit der Fachverwaltung (AELF Abensberg) und den Interessenvertretungen der Land- und Forstwirte (Bauernverband, Waldbauernvereinigung etc.) abgestimmt werden.

### **(8) Wärmenutzung bei Biogasanlagen**

Die Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz von Biogas-Anlagen ist begrenzt, wenn ausschließlich Strom produziert wird. Konzepten mit einer Standortwahl in der räumlichen Nähe von Wärmekunden sollte eine hohe Priorität eingeräumt werden.

### **(9) Gaseinspeisung**

Die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in das bestehende Gasnetz ist in den letzten Jahren ökonomisch interessanter geworden. Bisher sind die Kosten für notwendige Investitionen (noch) so hoch, dass eine Einspeisung erst ab einer Anlagengröße von 1 bis 2 MW sinnvoll ist. Die Größe kann auch durch den Zusammenschluss mehrerer kleiner Anlagen erreicht werden. Die Möglichkeiten hierfür sind gesondert zu prüfen. Ein Kelheimer Landwirt plant derzeit eine Gaseinspeiseanlage. Es sollte geprüft werden, ob und wie dieser bei seinem Vorhaben unterstützt werden kann.

**(10) Nutzung des Grünlands**

Aufgrund des Rückgangs der Milchviehhaltung wird zukünftig eine sinnvolle Verwertung des Grünlandaufwuchses immer schwieriger. Die frei werdenden Mengen könnten wirtschaftlich vernünftig in Biogasanlagen genutzt werden.

**(11) Nutzung des Ackerlands**

Die Nutzung der Ackerfläche kann für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen ohne Beeinträchtigung der Nachhaltigkeit bis hin zu 450 ha ausgebaut werden. Die Möglichkeiten des Zwischenfruchtanbaus für energetische Zwecke sollten stärker mit einbezogen werden.

**(12) Nutzung von landwirtschaftlichen Nebenprodukten**

Jährlich fallen größere Mengen Getreide-, Mais- und Rapsstroh an. Der Verwertungsbedarf als Stall-Einstreu oder der Verbleib auf dem Acker zum Humusaufbau sind gering. Deshalb ist mittelfristig eine Verwertung in Heizwerken zu überdenken. Die Technik in diesem Bereich hat sich in den letzten Jahren stark weiter entwickelt und Probleme des Immissions-schutzes handhabbar gemacht.

**(13) Waldbesitzstrukturen**

Gewisse Reserven im Waldholz liegen in kleinstzersplitterten Waldstücken, da durch die große Zahl an Kleinwaldbesitzer überalterte Bestände auftreten. Eine energetische Erschließung sollte die Diversität und die ökologischen Funktionen verschiedener Nutzungsarten mitberücksichtigen.

**WIND**

Windenergie-Anlagen haben eine sehr hohe Effizienz bei der Stromproduktion und zugleich einen sehr geringen Flächenverbrauch. Für die Stadt Kelheim wurde daher eine Analyse durchgeführt, ob sich der Standort für eine Nutzung der Windkraft eignet.

**(14) Windpotential**

In der Stadt Kelheim sind die Windverhältnisse sowie die zu erwartenden Erträge für eine wirtschaftliche Nutzung nach derzeitigem Standard aktuell nicht geeignet (80-100 m Nabenhöhe). Potentiale könnten sich in größeren Höhen von bis zu 140 oder 160 m und bei technischem Fortschritt Potentiale ergeben. Die Entwicklung im Bereich Windenergie sollte unbedingt im Auge behalten werden.

**(15) Bewusstseinsbildung**

Die Planung von Windkraftanlagen stößt in der Anfangsphase teils auf Bedenken bei der Bevölkerung. Im Vorfeld eines möglichen Projektes sollte die Stadt die Entscheider und die Wohnbevölkerung über Windenergie-Anlagen umfassend informieren und im Planungs- und Umsetzungsprozess aktiv werden.





STADT KELHEIM

# Integriertes Klimaschutzkonzept

Baustein C  
Kommunales  
Klimaschutzkonzept

ERSTELLT DURCH:

Green City Energy GmbH

Identität & Image Coaching AG

## IMPRESSUM

### **Identität & Image Coaching AG**

Ansprechpartner: Prof. Manfred Miosga  
Argelsrieder Feld 1b  
82234 Weßling

Tel. (08153) 90 83 42

Fax (08153) 90 83 43

[miosga@identitaet-image.de](mailto:miosga@identitaet-image.de)

[www.klima-kommune.de](http://www.klima-kommune.de)

### **Green City Energy GmbH**

Kommunale Energieberatung  
Ansprechpartnerin: Simone Brengelmann  
Goethestraße 34  
80336 München

Tel. (089) 89 06 68 - 93

Fax (089) 89 06 68 - 88

[S.Brengelmann@greencity-energy.de](mailto:S.Brengelmann@greencity-energy.de)

[www.greencity-energy.de](http://www.greencity-energy.de)

# 1 Einleitung

Im Baustein C werden die fachgutachterlichen Ergebnisse des Energieatlasses (Baustein A) und der Potentialstudien für die Nutzung von Erneuerbaren Energien (Baustein B) mit den Resultaten aus dem Partizipationsprozess zusammengeführt. Daraus ergibt sich ein Gesamtkonzept mit zielgruppenspezifischem Maßnahmenkatalog als Klimaschutz-Fahrplan für die Stadt Kelheim.

Die Stadt Kelheim hat sich Klimaschutzziele gesetzt, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen. Diese Ziele werden hier im Einzelnen dargestellt, versehen mit Strategien zu Ihrer Erreichung und konkreten Handlungsansätzen zur Umsetzung.

Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, müssen in allen Handlungsfeldern Maßnahmen ergriffen und umgesetzt werden. Die Umsetzung der Maßnahmen wird in einem Maßnahmenzenario für 2020 zusammengestellt.

Die Bilanzen zeigen, wo die Stadt Kelheim in den Bereichen CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energiekosten steht. Außerdem werden die Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung und die Investitionskosten dargestellt.

Der vorliegende Baustein C enthält dabei sowohl Maßnahmen, deren Wirkung auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß konkret messbar sind, als auch Maßnahmen im Bereich der Bewusstseinsbildung und Beratung, deren Auswirkungen nicht beziffert werden können. Diese müssen den bilanzierbaren Maßnahmen allerdings oft vorausgehen, um sie überhaupt zu ermöglichen und zum Erfolg zu führen.

Da der Stadtrat noch während der Erstellung des Baustein C einen Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts gefällt hat, wird dieses hier ebenfalls mit aufgenommen.

# Integriertes Handlungskonzept

## 2 Ziele, Strategien und Handlungsansätze

Auf der Basis der Ergebnisse des Energieatlas, der Potentialstudie für den Einsatz von Erneuerbaren Energien und der partizipativen Prozesse können Handlungsansätze aufgezeigt werden, um die Aktivitäten im Klimaschutz in der Stadt Kelheim auszuweiten, zielgerichtet zu bündeln und eine möglichst hohe Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen zu erreichen.

Im Folgenden werden die erarbeiteten Handlungsansätze entsprechend den Themenfeldern der Klimaschutzkonferenzen erläutert. Um die Bedeutung der Handlungsansätze für die CO<sub>2</sub>-Bilanz (siehe Kapitel 4) darzustellen, werden die CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale des Zukunftsszenarios aufgeführt.

### 2.1 Private Haushalte - energetische Sanierung

Der Energieatlas zeigt auf, dass der Sektor der Privaten Haushalte hinsichtlich der Energieverbräuche und der CO<sub>2</sub>-Emissionen eine sehr hohe Bedeutung hat.

Anknüpfungspunkte für den Klimaschutz sind im Wesentlichen:

- die Verringerung der Wärmebedarfe durch Maßnahmen der energetischen Sanierung, den Einsatz moderner Anlagentechnik und ein verändertes Nutzerverhalten
- die Reduktion des Stromverbrauchs durch energieeffizientere Geräte und ein sparsames Nutzerverhalten
- kollektive und effiziente Lösungen in der Bereitstellung von Strom und Wärme (KWK, Wärmenetze) möglichst unter Einsatz Erneuerbarer Energien

Die ehrgeizigen Ziele, den Wärmeverbrauch in den Privaten Haushalten um 30 % und den Stromverbrauch um 20 % zu senken, sind dann erreichbar, wenn es gelingt, die Anreize, die durch staatliche Förderprogramme gesetzt werden, durch zusätzliche Aktivitäten auf kommunaler Ebene zu ergänzen und bspw. die Sanierungstätigkeit im privaten Gebäudebestand deutlich zu erhöhen und auf einen möglichst hohen Standard anzuheben.



## ZIELE UND STRATEGIEN

Folgende Ziele und Strategien wurden im Rahmen der Klimaschutzkonferenzen entwickelt:

Themenfeld 1: Private Haushalte – energetische Sanierung	
Ziele 2020	Strategien
1. Der Wärmebedarf der privaten Haushalte ist gegenüber 2008 um 30 % gesenkt	1.1 aktive und unabhängige Sanierungsberatung vor Ort aufbauen
	1.2 Quartiere mit hohem Sanierungsbedarf identifizieren und gezielt ansprechen
	1.3 Zusätzliche Anreize schaffen
	1.4 Nachbarschaftliche Gemeinschaftsinitiativen unterstützen und beraten
	1.5 Die durchschnittliche Sanierungsrate auf 4 % pro Jahr steigern
2. Die Wärmebereitstellung erfolgt klimafreundlich	2.1 Fossilarme Erzeugung in lokalen Nahwärmenetzen
	2.2 Klimaneutrale Modellprojekte fördern
3. Der Stromverbrauch bei den privaten Haushalten ist um 20 % gesenkt	3.1 Nutzerberatung und Schulung ausbauen
	3.2 Informationen zu energiesparenden Geräten bereitstellen
	3.3 Prämiensysteme aufbauen
4. Durch klimaschonende städtebauliche Satzungen (Bebauungspläne u. a.) wird der Bestand optimiert und in Neubaugebieten auf den Einsatz fossiler Energieträger verzichtet und Erneuerbare Energie erzeugt	4.1 Möglichkeiten des Baurechts ausschöpfen und emissionsfreies Bauen vorschreiben
	4.2 Energieeffizienzhaus als Standard anstreben
	4.3 Fossilarme Nahwärmenetze prüfen, da abhängig von Größe des Baugebiets
	4.4 Baulandpotentiale im Siedlungsbereich ausschöpfen (Innenentwicklung)

Tab. 1: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Private Haushalte – energetische Sanierung

**Anmerkungen:**

*Zu Ziel 1: Die Erreichung des Reduktionszieles von 30% des Wärmebedarfs setzt sich zusammen aus der energetischen Sanierung im Gebäudebereich (s. Ziel 2) und dem Einsatz von effizienten Heizanlagen mit KWK.*

*Zu Ziel 3: Für den Stromverbrauch empfiehlt die Dena (Quelle: Dena: <http://www.stromeffizienz.de>. Stand: 20.11.2009) eine Reduzierung von 25%. Eine Reduzierung um 20 % liegt somit unterhalb den Empfehlungen der Dena! Ein steigender Bedarf an elektrischer Energie aufgrund ausgebauter Elektro-Mobilität wurde nicht einbezogen, da eine genaue Berechnung der künftigen Entwicklung und der breitenwirksamen Anwendung wegen den komplexen technischen Rahmenbedingungen nicht möglich ist.*

**HANDLUNGSANSÄTZE**

Um die Ziele zu erreichen und die Strategien umzusetzen, werden auf der Basis der Ideen und Vorschläge der Klimaschutzkonferenzen folgende Maßnahmen für den Start des Klimaschutzmanagements vorgeschlagen:

- **Aufbau einer neutralen Stromspar- und Energieberatung zur Verbesserung des Nutzerverhaltens sowie einer aufsuchenden Sanierungsberatung (vgl. Strategien 1.1.; 1.2; 1.4; 3.1)**

Im Bereich der Energie- und Sanierungsberatung gibt es mittlerweile eine Vielzahl von Anlaufstellen und Akteuren. Häufig geht einer Investitionsentscheidung ein Gespräch mit einem spezialisierten Handwerksfachbetrieb (bspw. Heizungsbauer) voraus. Dabei wird nicht selten der ganzheitliche Charakter der Sanierungsnotwendigkeit und die Neutralität der Beratung zu wenig betrachtet.

Ziel ist es, in Anlehnung an die Sanierungsberatung im Rahmen der Städtebauförderung, für private Hausbesitzer eine unabhängige, neutrale und begleitende Beratung aufzubauen, welche technische, wirtschaftliche und förderrechtliche Aspekte umfasst. Eine solche Beratung kann entweder bei der Stadt angesiedelt sein oder durch eine Zertifizierung anderer Anbieter erreicht werden. Wichtig dabei ist, dass aktiv Wege aufgezeigt und Hürden abgebaut werden, um die Investitionsentscheidung zu erleichtern. Ferner, dass sie koordiniert durch das städtische Klimaschutzmanagement wird und als aufsuchende Beratung eingebettet ist in ein durchgängiges, transparentes Dienstleistungsangebot für sanierungswillige Kelheimer Bürgerinnen und Bürger.

Der schrittweise Ausbau von neutralen Beratungsangeboten für private Haushalte sollte federführend durch kommunale Initiativen den „Sanierungsdruck“ erhöhen und folgende Aspekte berücksichtigen:

- wiederholte Verteilung von bestehenden Informationsangeboten an die Haushalte (bspw. Dena Standardbroschüren)
- Auflage eigener Informationsmedien mit Spartipps und zusätzlichem Informationsangebot

- Aufgreifen des Energiesparthemas und Werben für Beratungsangebote auf speziellen Veranstaltungen vor Ort, z.B. im Wohnquartier oder in Nachbarschaften (Stadtviertelversammlungen zum Thema Klimaschutz und Energiesparen)
- Identifikation von Stadtgebieten mit erhöhten Verbrauchsdaten und gezielte Ansprache unter Wahrung des Datenschutzes (z.B. über Vergleichsdaten und Benchmarktabellen bei den Stromabrechnungen der Stadtwerke)
- Vermittlung zertifizierter und neutraler Beratung durch Dritte
- Ausbau und Erweiterung des Beratungsnetzwerkes
- Aufsuchende Stromspar- und Energieberatung durch angekündigte Hausbesuche
- Aufbereitung von Informationen für Menschen mit Migrationshintergrund in deren Muttersprache
- Ausbau von Informationsangeboten für Menschen in Notlagen bzw. für sozial schwache Haushalte.

Durch den nachbarschaftlichen Ansatz soll die Diskussion in die Quartiere getragen und eine Art positiver Wettbewerb erzeugt werden, sich möglichst klimaschonend zu verhalten.

Um diese Form der Beratung auf- und auszubauen sind zusätzliche personelle Ressourcen erforderlich. Allerdings sollten Berufsgruppen, wie Kaminkehrer, Architekten und Bauingenieure, Handwerks- und Gewerbetreibende sowie die Stadtwerke und die Banken aktiv mit einbezogen werden. Insbesondere sind vorhandene ehrenamtliche Initiativen (eine solche wird u.a. von Herrn Croitoru angestoßen) als Teil einer neutralen Erstberatung ergänzend zu integrieren.

▪ **Differenzierte Datenerhebung zum Sanierungsbedarf der privaten Haushalte zur kurz-, mittel- und langfristiger Maßnahmenplanung und Aufbau eines Energiekatasters (vgl. Strategien 1.2; 1.3; 2.1)**

Die vorliegenden Daten aus dem Energieatlas bezüglich der energetischen Bestandssituation der Gebäude in Kelheim liefern wichtige Zahlen. Um die Energieverbräuche in der Stadt Kelheim noch differenzierter transparent zu machen und daraus für langfristige Investitionen eine solide Datenbasis zu erhalten, sollte ein Energiekataster, welches die Verbräuche der Kelheimer Gebäude hinsichtlich Bauart und Beschaffenheit (Sanierungsbedarf) detailliert begutachtet, aufgebaut und kontinuierlich gepflegt werden.

Aus den dezidierten Daten können eindeutige Aussagen über zukünftige Entwicklungen abgeleitet werden. Das Kelheimer Energiekataster sollte schrittweise alle Gebäude (Private-, Öffentliche- sowie Gewerbe- und Industrie-Gebäude) erfassen.

Als ersten Schritt sollten private und öffentliche Gebäude erfasst werden. Damit gewinnen die Stadt, die Eigentümer, die Berater und die potentiellen Dienstleister, insbesondere die Stadtwerke, eine kalkulierbare Handlungsgrundlage, um sich für sinnvolle Verbund- bzw. Einzellösungen auch längerfristig entscheiden zu können bzw. diese durch geeignete Finanzierungsmodelle (Bürgerbeteiligung, Modellprojekte etc.) zu realisieren.

Ferner lassen sich aus den Daten wirtschaftlich sinnvolle Einsatzmöglichkeiten für Fernwärmenetze und andere Energieversorgungs-lösungen ermitteln. Längerfristig könnten die erhobenen Informationen auch um die Bereiche Industrie, Verkehr und Abwasser/Abfall erweitert werden.

▪ **Informationsveranstaltungen (vgl. Strategien 1.2; 3.1; 3.2)**

Um den „Sanierungsdruck“ in Kelheim kontinuierlich zu steigern ist es notwendig, ein breites Spektrum an unterschiedlichen Informationsveranstaltungen zum Thema Klimaschutz und Sanierung anzubieten und damit diese Themen kontinuierlich im Bewusstsein zu verankern.

Insbesondere niedrigschwellige Formate wie Feste, Feiern, Veranstaltungen von Vereinen und Institutionen, zu denen in erster Linie viele Bürger kommen, bieten vielfältige Gelegenheiten, sich unverbindlich zu informieren. Als Grundausstattung sollte hierfür bereitgestellt werden:

- Eigener Stand (allgemeine Informationen, Display, etc.)
- Kelheimer Klimaschutz-Newsletter mit aktuellen Terminen, Kontakten, Veranstaltungen
- Bürgerpanel (siehe TT 8)
- Wettbewerbe (siehe TT 2, 7, 8)

Darüber hinaus sollten die Stadtverwaltung sowie die Stadtwerke Kelheim im Rahmen ihres „Tag der offenen Tür“ ihre speziellen Angebote und Beiträge zum Klimaschutz in Kelheim den Bürgern näher bringen.

***Kelheimer-Klimaschutz-Tage***

Um dem Thema Klimaschutz seine besondere Bedeutung für die Stadt Kelheim zu geben, sollten alle beteiligten Akteure (Stadt, Stadtwerke, Handwerker, Energieberater, Banken, etc.) einmal jährlich eine Großveranstaltung, z.B. eine Messe, organisieren in denen sich die Bürger gezielt in einem ansprechenden Rahmen über die vorhandenen Möglichkeiten und zu konkreten Beispielen von Sanierungsmaßnahmen informieren können. Unter der Federführung des Klimaschutzmanagers sollten neben den Ständen der unterschiedlichen regionalen Energie- und Klimaschutz-Dienstleister gezielte Fachvorträge für Eigentümer und Mieter angeboten werden.

Die Klimaschutztage können dabei im wechselnden Rhythmus mit den Regional- und Umwelttagen durchgeführt werden oder diese ergänzen.

### **Sanierungstage**

Zu speziellen Themen der energetischen Sanierung sollte das Klimaschutzmanagement kontinuierlich, z.B. viertel- bzw. halbjährlich, im Rahmen von Sanierungstagen, unterstützt durch Fachexperten, lokale Sanierungsthemen aufgreifen. Mögliche Themen wären:

- Sanierung in der Altstadt
- Sanierung und Denkmalschutz
- Sanierung und Erneuerbare Energien
- Sanierung und gemeinsame Wärme-/Stromversorgung

#### ▪ **Kostenloses Informationsmaterial unter dem neutralen „Label“ der Stadt (vgl. Strategien 1.1; 3.2; 4.2)**

Es gibt mittlerweile ein sehr umfangreiches Angebot an Informationsbroschüren, Flyern und Internetseiten zur energetischen Sanierung privater Haushalte. Jedoch fällt es vielen Bürgern immer wieder schwer, sich aufgrund der Fülle in dem „Überangebot“ zurechtzufinden.

Eine Orientierung kann hier eine „Kelheimer-Klimaschutz-Mappe“ liefern. Eine Sammlung von speziell auf die Sanierungsanforderungen in Kelheim zusammengestellten Informationsbroschüren aus öffentlichen Institutionen (BMU, etc.) in einer Mappe mit Anschreiben des Bürgermeisters, Fragebogen, Gewinnspiel bzw. Aufruf zu einem Klimawettbewerb, kann einmal im Jahr den Kelheimer Bürgern kostenlos zugesandt werden.

Ferner sollten im Rathaus weitere Informationsmaterialien kostenlos bereitgestellt und beworben werden. Besonderes Augenmerk bei der Auswahl ist eine Differenzierung nach unterschiedlichen Sanierungsanlässen und sanierungswilligen Hauseigentümern. Es gilt auch hier der Grundsatz „weniger ist mehr“. Ziel sollte sein, dass die Interessierten Bürger direkt persönlichen Kontakt zu einem kompetenten Ansprechpartner (Klimaschutzmanager) aufnehmen, der sie professionell bei ihren Anliegen.

#### ▪ **Aktionen / Kampagnen / Wettbewerbe/ Modellprojekte (vgl. Strategien 1.2; 1.3; 1.5; 2.2;)**

#### **Öffentlichkeitsarbeit für Modellprojekte „Musterhaus Komplettsanierung“**

Durch Musterhäuser bzw. modellhaft nach einem hohen Standard komplett sanierte Gebäude soll wohnortnah und für unterschiedliche Gebäudetypen gezeigt werden, wie Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden können und wie sich diese wirtschaftlich darstellen lassen. Im Rahmen einer Gemeinschaftsaktion mit Modellcharakter der örtlichen Handwerks- und Gewerbebetriebe, Baufinanzierer und der Stadtwerke sollen auch private Ressourcen mobilisiert und das örtliche Leistungsspektrum dargestellt werden.

Staatliche Fördermöglichkeiten sind exemplarisch auszuschöpfen und darzustellen. Der Vorzeigecharakter ist ausschlaggebend und soll Nachahmer motivieren.

Auch öffentliche Gebäude können einbezogen und im Falle einer vorbildlichen Sanierung als „Best-Practice“ Beispiele präsentiert werden.

### **Belohnung für „Energiesparfüchse“**

Um energiesparendes Verhalten zu belohnen, sollten zusätzliche Anreize geschaffen werden. So könnte bspw. als Belohnung für eine Reduktion des Stromverbrauchs eines Haushalts kostenlos eine energiesparende LED-Lampe abgegeben werden. Dabei geht es vor allem um den Belohnungseffekt und um die Möglichkeit, Erfolge öffentlich darzustellen.

Zudem sollte durch eine entsprechende Tarifgestaltung und deren Kommunikation ein niedriger Strom- oder Wärmeverbrauch belohnt werden. Durch eine in Haupt- und Nebentarife differenzierte Tarifgestaltung kann zudem ein ausgewogenes Last-Management erzielt werden. Unterstützend wirken hier die sog. Smart - Meters, die ein intelligentes Last-Management ermöglichen (s. Themenfeld 2).

#### ▪ **Networking von und für Sanierungswillige (vgl. Strategien 1.1; 1.2; 2.2)**

Die Entscheidung, sein Gebäude sanieren zu wollen, ist immer mit einem erhöhten Informationsbedürfnis verbunden. Dies sollte möglichst durch eine neutrale Stelle befriedigt werden. Vertrauen in unbekannte Berater und Experten ist nicht immer vorhanden, wenn es darum geht, den ersten Schritt in Richtung Sanierung zu gehen. Deshalb sollte für Kelheim ein Networking von und für Sanierungswillige ergänzend eingesetzt werden.

Werden in einem ersten Schritt Hausbesitzer einbezogen, die bereits erfolgreich in ihrem Gebäude saniert haben und ihr Wissen gerne weiter geben möchten, ergeben sich daraus vielfältige Ansätze, das angestrebte Ziel von 4 % Sanierungsrate zu erreichen

Beispielweise können für die sanierungswilligen Eigentümer von denkmalgeschützten Häusern regelmäßige Treffen (Stammtisch o.a.) eingerichtet werden, um sich auszutauschen und mögliche gemeinschaftliche Lösungen bei unverhältnismäßigen Renovierungsaufgaben zu diskutieren.

Ferner bietet das Internet weitere Vernetzungsmöglichkeiten. Werden z.B. auf der Kelheimer Klimaschutz-Homepage interessante Modell-Sanierungen bürgernah dargestellt, können sich die Interessierten direkt an die Hausbesitzer wenden und ihre Fragen aus erster Hand beantwortet bekommen.

#### ▪ **Fördermittel (vgl. Strategien 1.3; 1.5; 2.2; 3.3)**

Es wird empfohlen, ein kommunales Programm zur Förderung energiesparender Maßnahmen einzuführen und den Schwerpunkt auf besonders

schwierige Fälle zu legen (Denkmalsschutz) bzw. als Wettbewerb „100-Häuser-Programm“ zu gestalten. Dadurch können zusätzlich Anreize geschaffen werden. Über eine wirkungsvolle Öffentlichkeitsarbeit kann das Programm durch interessante Berichterstattung über einzelne Maßnahmen und z.B. eine Kennzeichnung des Gebäudes mit einem Hinweisschild („Grüne Hausnummer“) erfolgreich beworben werden.

▪ **„Mediation Klimaschutz vs. Denkmalschutz“ (vgl. 1.1; 1.2; 2.1;3.1)**

Im Bereich der Energieeffizienzsteigerung und CO<sub>2</sub>-Reduktion sind häufig kollektive Lösungen wirkungsvoller als individuelle. Dies gilt insbesondere bei der Sanierung von denkmalgeschützten Häusern sowie für den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und den Anschluss an Nahwärmenetze. Es gilt, systematisch geeignete Situationen und Standorte im Stadtgebiet zu ermitteln, wo sanierungswillige Eigentümer an den Grenzen des Denkmalschutzes scheitern und durch die Unterstützung eines professionellen Mediators für beide Seiten gangbare Wege erarbeiten werden können.

Dazu ist eine unterstützende Einrichtung empfehlenswert, die wiederum auf neutraler Basis versucht, die Einzelentscheidungen in einem räumlichen Zusammenhang zu koordinieren und die Kommunikation zwischen möglichen Beteiligten an Gemeinschaftslösungen zu organisieren und professionell zu gestalten. Diese Funktion kann von einem/r Mediator/in erfüllt werden, der/die bei einem neutralen Träger bzw. bei der Stadt beschäftigt ist. Die „Mediation Klimaschutz“ ist zudem die Plattform, Erfolge in der Öffentlichkeit zu präsentieren und Werbung in eigener Sache zu betreiben.

▪ **Bauleitplanung (vgl. Strategien 4.1; 4.2; 4.3)**

In die Bauleitplanung wird der Leitgedanke des Klimaschutzes integriert, indem sowohl die bestehenden Bebauungspläne auf ihre Klimafreundlichkeit hin überprüft werden als auch im Rahmen der zukünftigen Aufstellung von Bebauungsplänen eine Richtlinie in Form eines Kriterienkatalog zugrunde gelegt wird. Dieser enthält u.a. Vorgaben zur aktiven und passiven Nutzung von Solarenergie und zur kompakten Bauweise.

Daneben soll die bestehende Gestaltungssatzung nach Klimaschutzkriterien überprüft werden. Den Klimaschutz hindernde Festsetzungen sollen beseitigt und fördernde Maßnahmen festgesetzt werden.

## **DIE CO<sub>2</sub>-REDUKTION IM ÜBERBLICK**

Die Altersstruktur des Hausbestandes in der Stadt Kelheim weist ein vielversprechendes Potential zur Einsparung von CO<sub>2</sub> hin. Eine energetische Gebäudesanierung im Privatbestand – mit einer Einsparung von 30 % der aktuell eingesetzten Wärme – reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß jährlich um 15.800 Tonnen.

## 2.2 Energiemanagement und Kommunale Liegenschaften

Die Kommune hat eine wichtige Vorbildfunktion beim Klimaschutz. Entscheidungen und Investitionen Dritter lassen sich nur dann glaubwürdig anstoßen und einfordern, wenn die Stadt in ihrem unmittelbaren Einflussbereich sichtbar voranschreitet.

Dazu gehört zum einen, den Energiebedarf der eigenen Liegenschaften so weit wie möglich zu reduzieren, hohe Standards anzulegen und dies öffentlich zu kommunizieren. Zum anderen bedeutet dies, in sämtlichen Bereichen des städtischen Wirkens das Thema Klimaschutz als Querschnittsaufgabe zu verstehen: beim Beschaffungswesen, beim eigenen Fuhrpark und bei der Fahrzeugwahl bei Dienstreisen, bei dem Verhalten der Mitarbeiter, bei der Strategie der eigenen Werke und Beteiligungsgesellschaften, bei der Beurteilung von Entscheidungen und nicht zuletzt bei der Erfolgskontrolle des eigenen Wirkens in Richtung Klimaschutz.

### ZIELE UND STRATEGIEN

Themenfeld 2: Energiemanagement und kommunale Liegenschaften	
Ziele 2020	Strategien
<b>1. Das Fern- und Nahwärmenetz ist durch die Stadtwerke Kelheim im Stadtgebiet zu 60 % ausgebaut</b>	1.1 Nachbarschaftliche Nahwärmenetze mit Mini-KWK ausbauen
	1.2 Kernstadt und Siedlungen Schritt für Schritt anschließen
	1.3 Vollständige Nahwärmeversorgung in Neubaugebieten anstreben
	1.4 Einsatz von Nahwärme- und Fernwärme-Verbundsystemen
	1.5 Entwicklung eines Generalkonzeptes für den Ausbau durch Stadtwerke und Stadt; Veröffentlichung des Konzeptes zur Einsicht für Interessierte
<b>2. Standard für die Generalsanierung kommunaler Liegenschaft ist mindestens EnEV 2012 (annähernd Passivhaus-</b>	2.1 Generalsanierung städtischer Liegenschaften weiter voran treiben (Finanzierung sicherstellen)
	2.2 Einzelne kommunale Liegenschaften auf 100% erneuerbare Energien (Vorreiterrolle) umstellen



Themenfeld 2: Energiemanagement und kommunale Liegenschaften	
Ziele 2020	Strategien
<b>Standard). 50 % der kommunalen Liegenschaften sind generalsaniert bzw. neu gebaut</b>	<i>2.3 Alle Ämter an das Fernwärmenetz anschließen</i>
	<i>2.4 Photovoltaik und Solarthermie offensiv und exemplarisch einsetzen</i>
	<i>2.5 Benutzungszeiten optimieren, Nutzer und Betreiber in Sachen Energiesparen schulen</i>
	<i>2.6 Vorzeiganlagen errichten und publik machen</i>
<b>3. Die Stadtwerke und die Stadt Kelheim haben eine Vorreiterrolle als Anbieter von Energiedienstleistungen eingenommen und erzeugen selbst 50 % der Energiebedarfs aus erneuerbaren Energien</b>	<i>3.1 Nah- und Fernwärmeangebote weiter ausbauen</i>
	<i>3.2 Die Stadtwerke Kelheim zu 100 % in kommunale Hand bringen</i>
	<i>3.3 Rolle als Erzeuger regenerativer Energien rasch ausbauen</i>
<b>4. Ein zentrales Energiemanagement für kommunale Liegenschaften ist eingerichtet</b>	<i>4.1 smart metering ausbauen, Verbrauch digital erfassen u. kontrollieren</i>
	<i>4.2 Sofortige Schaffung einer Energiemanagementstelle (Energie-Kompetenz)</i>

Tab. 2: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Energiemanagement und kommunale Liegenschaften

**HANDLUNGSANSÄTZE**

- **Ausbau des Kelheimer Wärmenetzes durch die Stadtwerke Kelheim (vgl. Strategien Nr. 1.1-1.5)**

Die bereits vorhandene Fernwärmeversorgung und Wärmeinseln sowie die positiven Rückmeldungen der Nutzer und vieler interessierter Abnehmer bilden eine sehr gute Ausgangsbasis für den weiteren systematischen Ausbau des Kelheimer Wärmenetzes, insbesondere durch Verwendung Erneuerbarer Energien. Unter der Federführung der Stadtwerke sollte ein Generalkonzept entwickelt und mit potentiellen Abnehmern diskutiert werden, welches die Zielvorgabe (Ausbau der Wärme auf 60% im Stadtgebiet) und den schrittweisen Anschluss von weiteren Siedlungsgebieten. Zu berücksichtigen sind jedoch auch die Auswirkungen anderer Strategieansätze, die

sich aus dem verstärkten Sanierungsbestrebungen und dem individuellen bzw. kleinteiligen Einsatz alternativer technologischer Lösungen ergeben.

Auf Basis dieser mittel- und langfristigen Planungen gilt es die in der Klimaschutzkonferenz angeregten Maßnahmen stringent umzusetzen:

- Bei Erdarbeiten im Bereich Straßen- und Kanalbauarbeiten ist der vorsorgliche Einbau von Heizrohren vorzunehmen
- Beteiligungsmodelle für private Haushalte sollten aktiv in die Planungen einbezogen werden
- Bei der konkreten Erschließung mit Fernwärme von Kernstadt und Siedlungsgebieten sollte begonnen werden mit:
  - Alter Markt, Emil-Ottstraße
  - Schäfflerstraße / Neubau Hermi
  - Hohenpfahl
  - Neubaugebiet „Auf der Röte“
  - Neubaugebiet „An der Schleuse“
  - Dreifachturnhalle/Keldorado/HS/GYM/BRK/Betriebe
- Genauer zu klären ist für Kelheim / Saal und Kelheim / Irlenstein der wirtschaftliche Einsatz von Fernwärmeverbundsystemen
- **Sanierung der eigenen Liegenschaften durch ein mehrjähriges Investitionsprogramm (vgl. Strategien Nr. 2.1)**

Um den Investitionsfluss zu stabilisieren sollte ein Mehrjahresprogramm für die Sanierung der Liegenschaften eingerichtet werden. In den nächsten zehn Jahren sollen alle Gebäude saniert werden und der Gesamtwärmebedarf dadurch um 50 % reduziert werden. Bei einer Sanierung von 60 % aller Liegenschaften in den nächsten zehn Jahren beträgt die Einsparung 1.200 t CO<sub>2</sub>.

Dazu sind finanzpolitische Weichenstellungen und Schwerpunktsetzungen erforderlich, die dem Grundsatz folgen, dass Investitionen in den Klimaschutz Vorrang haben (bspw. vor Straßenausbau oder –sanierung). Dies betrifft im Wesentlichen folgende Liegenschaften:

- Grundschule Hohenpfahl
- Wittelsbacher Hauptschule
- Dreifachturnhalle
- Waldfriedhof
- Rathäuser
- Grundschule Kelheim-Winzer
- Mehrzweckhalle
- Städtische Mietwohnungen

Begonnen werden sollte bei den Liegenschaften mit hohem Energieverbrauch.

▪ **Stadtwerke Kelheim als Treiber für Erneuerbare Energien (vgl. Strategien Nr. 3.1; 3.2; 3.3)**

Das bisherige Engagement der Stadtwerke Kelheim in Sachen Erneuerbare Energien und Klimaschutz sollte durch den Einfluss des Stadtrates im Aufsichtsrat der Stadtwerke weiter bestärkt werden. Die Stadtwerke haben das größte Potential eine Treiberrolle bei der Erschließung Erneuerbarer Energien, Energieeffizienz und Energiesparen in Kelheim zu übernehmen.

Aktuelle Projekte wie die Elektromobilität in Kelheim zu positionieren sind konsequent durch Bereitstellung von Elektro-Tankstellen im Stadtgebiet zu unterstützen. Ebenso ist eine enge Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung bei der Gestaltung innovativer Modellprojekte anzustreben.

Ferner bietet die Strategie der Stadtwerke, künftig weniger als Versorger, sondern mehr als Energie-Dienstleister aufzutreten, eine sehr gute Basis als potenter Partner für ein durchgängiges Dienstleistungsangebot an Kelheimer Energie- und Klimaschutz-Dienstleistungen koordinierend tätig zu werden. Im Rahmen einer unternehmerisch tätigen „Kelheimer-Klimaschutz-Allianz“.

Als längerfristige Strategie sollte die Rekommunalisierung der Stadtwerke im Fokus stehen. Schließlich liegt es im Interesse der Stadt eine möglichst hohe Wertschöpfung in der Stadt/Region zu realisieren. Ferner bietet ein wirtschaftlich erfolgreiches Kelheimer Stadtwerk (100 % in Hand der Stadt) zusätzliche Einnahmen.

▪ **Vorbildfunktion der Stadt und gezielte Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Strategien Nr. 2.2; 2.6; 3.3)**

Um die gewünschte Vorbildfunktion der Kommune sowie ihrer Liegenschaften und Beteiligungsunternehmen in Sachen Klimaschutz nachhaltig zu gewährleisten, bedarf es kontinuierlicher Anstrengungen auf mehreren Ebenen.

Das nachfolgend beschriebene Maßnahmenbündel sollte federführend durch das Klimaschutzmanagement der Stadt, in enger Zusammenarbeit mit dem Energiemanagement der Stadt und den Kelheimer Stadtwerken koordiniert und weiterentwickelt werden. Bestandteile dieses Maßnahmenbündels sind:

**Hohe Standards in der Verwaltung und den Beteiligungsgesellschaften**

Wenn die Stadt ihrem Ziel sich als Vorbild für Klimafreundlichkeit gegenüber ihren Bürgern, Unternehmen und Institutionen zu positionieren erfolgreich umsetzen will, muss sie an sich selbst hohe Standards anlegen. Diese Standards sollten möglichst über den gesetzlich vorgeschriebenen bzw. üblichen Vorgaben hinausgehen.

- Mandatsträger, z.B. der gesamte Stadtrat, verpflichten sich zur Einhaltung von *gemeinsamen Klimaschutzstatuten*

- Eine zu erarbeitende „*Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz*“ regelt die klimaschonende Beschaffung. Die einzelnen Bereiche der Verwaltung sollen angehalten werden, bei allen ihren Einkäufen auf Klimafreundlichkeit zu achten.
- Anhand eines „*Bewertungsrasters Klimaschutz*“ für Entscheidungen des Stadtrats wird bei allen Entscheidungen routinemäßig die Klimawirksamkeit der Folgen berücksichtigt. Dazu ist ein einfach zu handhabendes Prüfraster zu entwerfen, das Teil sämtlicher Beschlussvorlagen wird.
- Zur *Optimierung der Nutzung und des Nutzerverhaltens in kommunalen Liegenschaften* soll in regelmäßigen Abständen überprüft werden, ob hinsichtlich der Nutzung von öffentlichen Gebäuden, Geräten, Fuhrpark, Beleuchtung, Lüftung etc. Einspareffekte erzielt werden können. Kann z.B. die Nutzungsdauer (Öffnungszeiten) von Gebäuden, die beheizt werden, verlängert werden, um die vorhandene Wärme besser auszunutzen.
- Die jeweiligen Nutzer, Mitarbeiter bzw. Betreuer der Liegenschaften sind so auszubilden, dass eine optimierte Nutzung der eingesetzten Energie erreicht werden kann. Dies kann durch eine gezielte Informationsaufbereitung, durch Einweisungen oder spezielle Schulungen bspw. für Hausmeister erfolgen. Eventuell muss hierfür noch weiteres Personal bereitgestellt werden. Als besonderen Anreiz sollten die städtischen Mitarbeiter belohnt bzw. geehrt werden, wenn sie geeignete Verbesserungsvorschläge zur Energieeinsparung bzw. Energieeffizienz einbringen.
- Damit die Anstrengungen der Stadt in Sachen Klimaschutz bei den Bürgern auch ankommen ist eine *Professionelle Öffentlichkeitsarbeit* einzurichten. D.h. die vorhandenen Medien sollten intensiv und systematisch genutzt werden, um über die Aktivitäten der Stadt im Klimaschutz zu berichten. Dazu gehören ein moderner leicht auffindbarer Internetauftritt zum Klimaschutz ([www.klimakommune-kelheim.de](http://www.klimakommune-kelheim.de)), ein eigenes Mitteilungsblatt zum Thema Klimaschutz (bspw. in Kombination mit Mitteilungen des Umweltamtes) sowie regelmäßige Presseberichterstattung über kommunale Maßnahmen und Erfolge.
- Ein *transparentes Informationssystem* ist einzurichten, um die Kelheimer Bürger über geplante Klimaschutzmaßnahmen vorzeitig und nachvollziehbar zu informieren. Ebenso sollte hierin die Zielerreichung der im Klimaschutzkonzept und im Stadtrat beschlossenen Maßnahmen kontinuierlich dokumentiert sein. Dadurch sind für alle Bürger die Vorbildfunktion der Stadt samt eigenen Bewertungskriterien und das entsprechende Controllingssystem offengelegt. Die Kelheimer Bürger erhalten damit ein wirkungsvolles Instrument sich aktiv an dem Klimaschutzprozess zu beteiligen.

### **Aufbau eines Energiemanagements (vgl. Strategien Nr. 4.2)**

Der Umgang mit Energie innerhalb der städtischen Liegenschaften sollte durch ein professionelles Energiemanagement mit Entscheidungskompetenz erfolgen. Dazu ist ein geeigneter Experte als Energiemanager, möglichst als Vollzeitstelle, zu besetzen. Die gezielten Einsparungsmöglichkeiten übertreffen laut Erfahrungswerten aus anderen Kommunen sehr schnell die zusätzlichen Personalkosten. Darüber hinaus gibt es spezielle Fördermittel für Kommunen.

Diese Stabsstelle, mit direkter Unterstellung des Bürgermeisters, sollte mit entsprechender Software zur Gebäudeleittechnik ausgestattet sein und gemeinsam mit einem Projektteam die Basisdaten innerhalb der Liegenschaften ermitteln. Neben der Erstellung einer Datenbank der Liegenschaften sind seine Aufgaben:

- Vergleichsberechnungen erstellen
- Schwachstellen aufzeigen und Maßnahmen einleiten
- Schulungen für Nutzer und Betreiber durchführen
- Netzwerkaufbau
- Mitwirkung bei Maßnahmen

### **Beschaffung von Fördermitteln für geplante Modellprojekte (vgl. Strategien Nr. 2.1; 2.2; 2.5; 3.1;3.3; 4.1; 4.2)**

Damit die Finanzierung der angestrebten Projekte gesichert werden kann, bedarf es einer intensiven Recherche geeigneter Fördermittel sowie entsprechend qualifiziertem Personal für die Antragsabwicklung. Je nach Projektinhalt gibt es bereits bewährte Programme, z.B. *Fifty-fifty-Programme* haben sich an Schulen grundsätzlich bewährt. Demnach bleiben 50 % der Einsparungen beim Nutzer zur freien Verfügung. Dieser Ansatz kann auf andere Liegenschaften und Nutzergruppen übertragen werden.

Weitere Förderprogramme für den Ausbau der Infrastruktur des Wärmenetzes, der Sanierung städtischer Liegenschaften sowie der Qualifizierung des Personals sind möglichst durch einen Experten zu erschließen. Ferner sind Bewerbungen bei Wettbewerben zum Klimaschutz, gemeinsam mit den vorhandenen Sachverständigen im Bauamt, ein weiteres Betätigungsfeld. Dies muss keine neue Personalstelle in der Verwaltung sein, die Aufgabe der Fördermittelberatung sollte in der Verwaltung kompetent abgedeckt werden können.

## **2.3 Erneuerbare Energien 1 – Solar und Wind**

Der Ausbau von Erneuerbaren Energiequellen ist eine tragende Säule des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Kelheim. Sonnen- und Windenergie können hierzu maßgeblich beitragen.

**ZIELE UND STRATEGIEN**

Themenfeld 3: Erneuerbare Energien 1 – Solar und Wind	
Ziele 2020	Strategien
<p><b>1. 15.600 qm Dachfläche werden solarthermisch genutzt (heute ca. 3.000 qm). Damit sind ca. 20 % des technischen Potentials erschlossen</b></p> <p><i>Anmerkung: dazu ist eine Steigerung des jährlichen Zuwachses an genutzter Dachfläche von 345 qm auf 1.300 qm erforderlich!</i></p>	1.1 Solarthermienutzung bei Gebäudesanierung berücksichtigen
	1.2 Kommunale Förderung einführen
	1.3 Öffentliche Liegenschaften mit Solarthermieanlagen ausstatten (z.B. Wassererwärmung im Schwimmbad)
	1.4 Erneute Gesprächsaufnahme mit dem Denkmalschutz bzgl. der Innenstadtnutzung von solarthermischen Anlagen
	1.5 Nutzung solarer Energien im Nahwärmenetz
<p><b>2. Die Gesamtleistung der Photovoltaikanlagen ist von 3.000 auf 9.000 kWp angestiegen</b></p> <p><i>Anmerkung: Dazu muss der jährliche Zuwachs von 475 kWp auf 500 kWp gesteigert werden</i></p>	2.1 Geeignete Flächen sukzessive mit PV-Anlagen ausstatten (z.B. Dächer)
	2.2 Initiativen kommunal unterstützen (z.B. Solarpark Kelheim)
	2.3 Wertschöpfung in der Kommune halten
	2.4 Aktive Beratung durch die Stadt Kelheim → „Dächerplan“
	2.5 Nutzung von belasteten Flächen für PV-Anlagen
	2.6 Politische Aussagen von Bürgermeister, Stadtrat und anderen Gremien bzgl. der zukünftigen Nutzung von PV-Anlagen
<p><b>3. Windkraft wird wirtschaftlich genutzt</b></p>	3.1 Potentiale vertieft analysieren (Machbarkeit, mögl. Standorte)
	3.2 Akzeptanz durch Bürger-Windanlage-Modelle steigern
	3.3 Kooperationen mit Nachbargemeinden eingehen (z.B. Kalkberg Saal)

Tab. 3: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Erneuerbare Energien 1 – Solar und Wind

## HANDLUNGSANSÄTZE

Die städtische Struktur bringt es mit sich, dass in der Stadt Kelheim viele Dächer zur Verfügung stehen, die zur Gewinnung von Sonnenenergie genutzt werden können. Die Dächer eignen sich zur Stromproduktion durch Photovoltaik und zur Wärmeproduktion durch Solarthermie.

### **Solarthermie für Mehrfamilienhäuser**

Die Wärmeproduktion durch Solarthermie ist auf Gebäuden mit 3 bis 12 Wohneinheiten sehr günstig. Die Wirtschaftlichkeit der Installation einer Solarthermie-Anlage lässt sich rasch erreichen. Besitzer von Mehrfamilienhäusern sollten von der Stadt Kelheim umfassend informiert werden. Um die Potentiale der Gebäude im Detail abschätzen zu können, bietet sich die Zusammenarbeit mit der Schornsteinfeger-Innung an.

Geprüft werden sollte die Möglichkeit eines Grundsteuererlasses als Fördermöglichkeit, z.B. für zwei Jahre.

### **(Pilotanlage) Solare Nahwärme Kelheim**

Für das nächste Neubaugebiet könnte ein Projekt angegangen werden, das solare Nahwärme mit einem Biomasse-Blockheizkraftwerk kombiniert. Hierbei liefern thermische Kollektoren auf Gebäuden Wärme, die im Sommer in einen saisonalen Großspeicher eingelagert wird. Im Winter wird die Wärme aus dem Speicher entnommen und über das Nahwärmenetz an die Gebäude geliefert. Die Wärme, die nicht über die Sonne geliefert werden kann, wird über Hackschnitzel bereitgestellt. Ähnliche Projekte sind in Bayern bereits realisiert worden, beispielsweise am Ackermannbogen in München.

### **Photovoltaik**

Das Erneuerbare Energien-Gesetz bietet hier eine attraktive Unterstützung: Der eingespeiste Solarstrom wird für einen Zeitraum von 20 Jahren mit einem festen Preis vergütet.

Die Stadt Kelheim sollte die Bürger über die aktuellen Förderkonditionen auf dem Laufenden halten und eine Umsetzungsberatung anbieten. Zu beachten sind dabei die Vorgaben des Denkmalschutzes, vor allem in der Kelheimer Innenstadt.

### **Solarpark Kelheim**

Es gibt Kelheimer Bürger, die sich gerne am Bau einer Solaranlage beteiligen möchten. Es gibt Hauseigentümer, die ihr Dach gerne mit einer Photovoltaik-Anlage belegen würden, aber kein Interesse oder keine finanziellen Mittel haben, dies selbst zu tun. Diese könnten in einem „Solarpark Kelheim“ gebündelt werden.

Ein neu gegründetes Unternehmen mietet die freien Dachflächen und bebaut diese mit Photovoltaik-Anlagen. Anschließend bietet das Unternehmen Privatleuten und Unternehmen die Möglichkeit, sich am Unternehmen und somit den Solaranlagen zu beteiligen.

Die Stadt könnte dieses Projekt mit großer Breitenwirkung und Vorbildcharakter unterstützen, indem sie ihre geeigneten Dächer für den „Solarpark Kelheim“ vermietet.

### **Solare Bauleitplanung**

Bei der Ausweisung von Baugebieten könnte die Stadt Kelheim Regelungen zur stärkeren Nutzung der Solarenergie erlassen. Andere Städte haben bereits den Weg gewählt, die solare Architektur zu stärken. Vorzeigeprojekte der Stadt können den Prozess stark beflügeln.

### **Freiflächen-Photovoltaik**

Die Möglichkeiten der Installation von Photovoltaik auf Freiflächen sollten vermehrt ausgeschöpft werden. Politisch wird derzeit diskutiert, die EEG-Vergütung für Anlagen auf Ackerflächen zu streichen. Nach Vorstellung der Politik sollten vorrangig Konversions- und Deponieflächen genutzt werden.

Um bei Anträgen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen eine einheitliche Grundlage zu haben, sollte die Stadt Kelheim vorab Entscheidungskriterien festlegen. Diese können z.B. maximale Größen von Einzelprojekten sowie ein angestrebtes Gesamtvolumen beinhalten. Zudem sollten Möglichkeiten der Nutzung von Großparkplätzen für aufgeständerte Photovoltaik-Anlagen geprüft werden.

### **Windenergie**

Windenergie-Anlagen haben eine sehr hohe Effizienz bei der Stromproduktion und zugleich einen sehr geringen Flächenverbrauch. Die Nutzung des Windes bietet die Möglichkeit, sehr viel CO<sub>2</sub> einzusparen. Deshalb wurde für die Stadt Kelheim eine Analyse durchgeführt, ob sich der Standort für eine Nutzung der Windkraft eignet.

In Kelheim sind die Windverhältnisse sowie die zu erwartenden Erträge für eine wirtschaftliche Nutzung nach derzeitigem Standard (80-100 m Nabenhöhe) aktuell nicht geeignet. Potentiale könnten sich in größeren Höhen von bis zu 140 oder gar 160 m ergeben. Ob diese tatsächlich wirtschaftlich nutzbar sind, muss gesondert untersucht werden. Dabei sind auch die besonderen planungsrechtlichen Aspekte zu beachten.

Die Planung von Windkraftanlagen stößt in der Anfangsphase oftmals auf Bedenken bei der Bevölkerung. Im Vorfeld eines in der Zukunft eventuell doch möglichen Projektes sollte die Stadt die Entscheider und die Wohnbevölkerung über Windenergie-Anlagen umfassend informieren.

### **Energie-Plus-Haus Kelheim**

Mittlerweile ist die Technologie beim Bauen so weit fortgeschritten, dass einzelne Häuser nicht nur energieautark sind, sondern über ihren Bedarf hinaus Energie erzeugen können. Dies wird durch eine entsprechend ausgelegte Wärmedämmung und eine passive Nutzung der Solarenergie unter Einsatz einer entsprechenden Haustechnik (Be- und Entlüftung mit Abwärmenutzung etc.) erreicht. Die aktive Nutzung der Solarenergie (Solarther-



mie und Photovoltaik) ist ein weiterer Bestandteil. Ein solches Energie-Plus-Haus sollte im Rahmen eines Pilotprojekts gebaut werden, um als Demonstrationsobjekt für künftige Bauherren zu dienen.

### DIE CO<sub>2</sub> REDUKTION IM ÜBERBLICK

Gelingt es durch die Handlungsansätze im Bereich der Sonnenenergie den Ausbau der erneuerbaren Energien ambitioniert anzugehen, können die CO<sub>2</sub>-Emissionen um bis zu 12.700 t CO<sub>2</sub> /a verringert werden. Konkret bedeutet einen Ausbau der Photovoltaik auf 9.000 kWp, eine Verdoppelung der bereits geplanten Freiflächenanlagen und eine Nutzung von 20 % der für Solarthermie geeigneten Dachflächen.

## 2.4 Erneuerbare Energien 2 – Energie aus Biomasse

Die Potentialanalyse hat gezeigt, dass im Bereich Energie aus Biomasse Ausbaumöglichkeiten bestehen, insbesondere im Bereich Biogas. Potentiale gibt es auch bei der Nutzung von Holz und der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Durch den Einsatz von Blockheizkraftwerken, die mit Holz bzw. Gas befeuert werden, ist bis zum Bilanzjahr 2020 eine umfangreiche Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen möglich. Voraussetzung ist in den meisten Fällen ein Nahwärmenetz, in das die produzierte Wärme eingespeist und zum Nutzer transportiert werden kann.

### ZIELE UND STRATEGIEN

Themenfeld 4: Erneuerbare Energien 2 – Nachwachsende Rohstoffe und Abfallwirtschaft	
Ziele 2020	Strategien
<b>1. 10 % der Ackerfläche und 15 % der Grünlandfläche werden für die Erzeugung von Energie genutzt (50% des technischen Potentials werden ausgeschöpft)</b>	<i>1.1 Biogasanlagen mit KWK planen</i>
	<i>1.2 Partnerschaften mit Landwirten eingehen</i>
	<i>1.3 Nachhaltige Anbaumethoden einsetzen und Bodenqualität erhalten</i>
	<i>1.4 Gewerbebrachen zur Gewinnung von Bio-Energie nutzen</i>
	<i>1.5 Wirtschaftsdünger verstärkt energetisch nutzen</i>
	<i>1.6 Den Nährstoff- und Mineralienkreislauf schließen</i>

	1.7 Landwirtschaftliche Flächen mit Energieholzhecken durchgliedern (Agroforstsystem)
	1.8 Fruchtfolgen mit Leguminosen zur Stickstoffversorgung etablieren
<b>2. Bioenergie aus Forst und Holz wird regional genutzt</b>	2.1 Gemeinsam mit Landkreis regionale Verwertungsketten aufbauen
	2.2 Potentiale in Privatwäldern erschließen
	2.3 Erträge aus Staatsforst regional nutzen
	2.4 Energieholzplantagen auf Grenzertragsböden fördern
	2.5 Weitere Hackschnitzel-BHKW planen
	2.6 Uferrandstreifen mit Energieholz bepflanzen
<b>3. Biogene Reststoffe werden energetisch genutzt</b>	3.1 Energetische Nutzung von biogenen Reststoffen prüfen
	3.2 Verbund Grüngutabfall etablieren
	3.3 Nutzung des energetischen Potentials von Kläranlagen
<b>4. Biobaustoffe aus Land- und Forstwirtschaft werden bevorzugt genutzt/verbaut</b>	4.1 Öffentliche Bauten werden als Vorbilder genommen (Holzbau von Kindergärten, Turnhallen, Aula)
	4.2 Verstärkte Werbung für privaten und öffentlichen Holzbau
	4.3 Überarbeitung der Bebauungspläne für die Zulassung von Holzbauten
	4.4 Der konstruktive Holzschutz für eine energetische Zweitnutzung
	4.5 Infokampagne für biogene Dämmstoffe

Tab. 4: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Nachwachsende Rohstoffe und Abfallwirtschaft

### HANDLUNGSANSÄTZE

Die Biomasse aus der Forst- und der Landwirtschaft sowie die Abfallbiomasse sollte optimal verwertet werden. Der Anteil der regenerativen Energien

am gesamten Energiemix kann sich dadurch deutlich erhöhen. Zur Realisierung dieses Ziels stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.

## **BIOGASANLAGEN**

### **Netzwerk Biogas**

Die Potentialanalyse hat gezeigt, dass es auch unter Beachtung von Nachhaltigkeitsgesichtspunkten noch ein großes Potential für die Errichtung von Biogasanlagen in Kelheim gibt, die mit Nachwachsenden Rohstoffen (Na-WaRo) und Wirtschaftsdünger als Substrate beschickt werden. Die Stadt Kelheim sollte gemeinsam mit anderen Partnern Landwirte ansprechen, deren Betrieb für den Bau einer Biogasanlage geeignet ist und die als Betreiber einer solchen Anlage in Frage kommen.

Landwirte sollten als Partner angesehen und insbesondere beim Durchlaufen der Genehmigungsphasen unterstützt werden. Maschinenringe und Landwirtevertretungen sowie das AELF Abensberg als zuständiges Amt sollten mit eingebunden werden.

### **Wärmenutzung bei Biogasanlagen**

Die Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz von Biogas-Anlagen ist begrenzt, wenn ausschließlich Strom produziert wird. Konzepte mit einer Standortwahl in der räumlichen Nähe von Wärmenutzern sollte eine hohe Priorität eingeräumt werden. Die Betreiber der Biogasanlage sollten bei der Akquise von Wärmenutzern unterstützt werden.

### **Nutzung des Wirtschaftsdüngers aus der Landwirtschaft**

Aufgrund der zu erwartenden Entwicklungen in der Landwirtschaft und des Rückgangs der Milchviehhaltung, werden immer mehr Landwirte keine Verwendung für ihren Grünschnitt haben.

Der Dung aus der Tierhaltung sollte vermehrt zur Strom- und Wärmeproduktion in Biogasanlagen genutzt werden. Dung steht in der Regel kostengünstig zur Verfügung und erhöht durch den „Gülle-Bonus“ des EEG in den meisten Fällen die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage. Seine Verwendung leistet einen zusätzlichen Beitrag zum Klimaschutz, da im Vergärungsprozess die Methanabgasung kontrolliert genutzt wird.

### **Machbarkeitsstudie „Substratproduktion aus Brachflächen“**

Im Rahmen einer kurzen Machbarkeitsstudie sollte geprüft werden, ob es auf dem Gebiet der Stadt Kelheim Brachflächen gibt, die zur Produktion von Substraten für Biogasanlagen genutzt werden könnten. Zudem soll die Wirtschaftlichkeit überschlägig geprüft und ein Grobkonzept entwickelt werden.

### **Gaseinspeicherung**

Die energetische Effizienz und die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen werden oft geschmälert, weil keine Wärmenutzung am Ort der Biogasproduktion bzw. der Umgebung erfolgen kann. Deshalb sollten Landwirte, die Einspeise-Anlagen planen, unbedingt unterstützt werden.

### **Umweltverträgliche Landwirtschaft und Biogaserzeugung**

Mais ist als Substrat zur Vergärung in Biogasanlagen besonders gut geeignet. Deshalb wird er in einigen Regionen verstärkt angebaut, was zu einer Verarmung der Fruchtfolgen führt.

Aus diesem Grund ist bei der Errichtung von Biogasanlagen darauf zu achten, dass eine Intensivierung der Landwirtschaft vermieden wird und mehrgliedrige Fruchtfolgen eingehalten werden. Auch die Verwendung von Nebenprodukten wie bspw. Rübenblättern sollte prioritär erfolgen.

Ziel muss dabei eine umweltverträgliche Landwirtschaft und der Erhalt bzw. die Steigerung des Humusgehaltes im Boden sein. Denn der Humus sorgt für die Speicherung von CO<sub>2</sub> und trägt damit zusätzlich zur Minderung von Treibhausgasen bei.

## **HOLZNUTZUNG**

### **Nahwärme**

Feste Biomasse, vor allem der Rohstoff Holz, sollte bei energetischer Nutzung für die Bereitstellung von Wärme eingesetzt werden. Wichtig für Kelheim ist, dass eine verstärkte Nutzung in Nahwärmenetzen statt in Einzelfeuerstätten erfolgt. Die Stadtwerke Kelheim planen ein Biomasseheizwerk und sollten bei der Umsetzung unterstützt werden.

### **Ausbau eines Netzwerks Energieträger Holz und Stärkung der regionalen Verwertungsketten**

Zur nachhaltigen Erschließung des Energieträgers Holz sollte ein Netzwerk aufgebaut werden, in dem Organisationen und Verbände zur gemeinschaftlichen Kooperation motiviert werden. Zudem sollten mögliche Reserven und Potentiale an Restholz festgestellt werden, damit eine energetische Verwendung unter Kriterien der Nachhaltigkeit ermöglicht wird. Ziel ist es, regionale Verwertungsketten aufzubauen, um Transportwege zu vermeiden, die regionale Wertschöpfung und damit die Steuereinnahmen der Stadt Kelheim zu erhöhen.

### **Runder Tisch „Rund ums Holz“**

Zur Förderung des nachwachsenden Rohstoffes Holz sollte ein Runder Tisch eingerichtet werden. Auch hier ist eine Zusammenarbeit mit dem AELF Abensberg, der Waldbauernvereinigung, FBG und den Maschinenringen unbedingt sinnvoll. Zusätzlich sollten die Holzverarbeitenden Unternehmen der Region beteiligt werden.

### **Holzmobilisierung aus dem Privatwald**

Der Holzzuwachs liegt derzeit in der Region über der Nutzung. Besonders im kleingliedrigen Privatwald gibt es ungenutzte Potentiale. Diese Nutzung sollten deutlich erhöht werden. Über Beratung und Anreize könnten private Waldbesitzer motiviert werden, ihr Energieholz zu vermarkten. Hier ist eine Zusammenarbeit mit dem AELF Abensberg, der Waldbauernvereinigung, FBG und den Maschinenringen unbedingt sinnvoll.

Zusätzlich könnte eine Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Hochschulen (TU bzw. FH) angestrebt und mit Diplomanden zusammen gearbeitet werden.

### **Bauen mit Holz**

Holz als nachwachsender Rohstoff ist nicht nur ein Energieträger, sondern auch ein CO<sub>2</sub>-Speicher. Deshalb macht es Sinn, eine langfristige Bindung des CO<sub>2</sub> anzustreben und den Ausstoß des Treibhausgases zu vermindern. Dies kann durch die Verwendung als Bau-, Werk- oder Dämmstoff erfolgen.

Es sollte verstärkt Werbung für Nutzung von Holz als Baustoff gemacht werden. Die Stadt Kelheim sollte als öffentlicher Bauträger mit Vorbildfunktion vorangehen und die nächsten Neu- und Umbauten mit Holz planen.

## **BIOGENE ABFÄLLE**

### **Abfallnutzung**

Biogene Abfälle können sehr gut energetisch verwertet werden, da es keine Nutzungskonkurrenzen gibt. Der Gärrest kann auch nach der Energienutzung noch als Dünger Verwendung finden und ist sogar aufgewertet, weil der Stickstoff als Hauptnährstoff der Pflanzen besser verfügbar ist.

Derzeit findet bereits ein großer Teil des biogenen Abfalls aus der Stadt Kelheim eine energetische Nutzung. Trotzdem sollten Anstrengungen gemacht werden, diesen Teil auf 100 % auszudehnen.

### **Potentialstudie Kälte aus Wärme**

Die Erzeugung von Kälte aus Wärme unterstützt den Einsatz von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung mittels Erneuerbarer Energieträger. Eine Potentialstudie könnte den Bedarf an Kälteenergie und die Möglichkeiten zur Deckung derselben Wärme einzusetzen. Daher sind diese Projekte der Kälteerzeugung aus Strom vorzuziehen und vorrangig zu planen.

## **DIE CO<sub>2</sub> REDUKTION IM ÜBERBLICK**

Mit der Verfolgung der Handlungsansätze im Bereich landwirtschaftliche Biomasse lassen sich 4.900 t CO<sub>2</sub>/a einsparen. Hierfür müssen 50% des technischen Potentials für Biogas-Anlagen (10% der landwirtschaftlichen Fläche plus 15% Grünland) verwertet werden. Eine angebundene Kraft-Wärme-Kopplung kann weitere 1.400 t CO<sub>2</sub>/a durch zusätzliche Wärmenutzung einsparen.

Die Ausnutzung von 50 % des Energieholz-Potentials durch den Bau von Hackschnitzelanlagen reduziert den Ausstoß um 1.200 t CO<sub>2</sub>/a. Erhöht sich die Anzahl der Scheitholz-, Pellets- und Hackschnitzelheizungen, können weitere 50 % des Energieholz-Potentials genutzt und 1.300 t CO<sub>2</sub>/a vermieden werden. Im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung lassen sich durch den Bau von Blockheizkraftwerken und Wärmenetzen CO<sub>2</sub>-Reduktionen von 1.200 t/a erzielen. Gelingt es die hier aufgeführten Handlungsansätze ambitioniert umzusetzen, können insgesamt 59.300 t CO<sub>2</sub>/a eingespart werden.

## 2.5 Verkehr und „sanfte Mobilität“

Eine der großen Herausforderungen im Klimaschutz liegt im Bereich Verkehr und Mobilität. Im Verkehrsbereich stiegen bezogen auf die Stadt Kelheim die Emissionen im Jahr 2007 um 18 % gegenüber 1990 auf 57.300 Tonnen. Pro Einwohner werden im Verkehrsbereich 3,7 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert.

Anknüpfungspunkte für eine Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen liegen im effizienteren Einsatz von Energie sowohl bezogen auf die zurückgelegten Kilometer als auch auf die Anzahl von Personen und Menge an Waren. Dies bedeutet eine Steigerung des Personenbesatzes von Fahrzeugen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und einer Steigerung des Besetzungsgrades für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Einer Reduktion der zurückgelegten Wege liegt eine strukturelle Herangehensweise zugrunde, die sich zum Beispiel in einem Konzept der kurzen Wege widerspiegelt. Hierzu sind Weichenstellungen auch in anderen Bereichen notwendig, wie z.B. Industrie, Gewerbe oder private Haushalte.

### ZIELE UND STRATEGIEN

Themenfeld 5: Verkehr und „sanfte Mobilität“	
Ziele 2020	Strategien
1. Der ÖPNV ist nutzergerecht	1.1 ÖPNV-Angebot flexibel gestalten
	1.2 Stellenwert des ÖPNV erhöhen
	1.3 Barrierefreier Ausbau
2. Der städtische Fuhrpark entspricht geltenden Umweltstandards	2.1 Modernisierung des städtischen Fuhrparks
3. Die Zahl der PKW-Fahrten im Stadtgebiet wird um 25 % reduziert	3.1 Ausbau des Radverkehrs
	3.2 Stärkung des innerstädtischen ÖPNV
4. Die Infrastruktur für Elektrofahrzeuge ist bereitgestellt	4.1 Exklusive Stellplätze für Elektro-Mobile anbieten
	4.2 Angebot von Elektromobil-Ladestationen vorhalten
	4.3 Elektromobile offensiv bewerben (insb. Pedelecs und Dreiräder mit E-Motor)
5. Es ist attraktiv und anerkannt, das (eigene) Auto	5.1 Stetige Kampagne für die Nutzung des Umweltverbund durchführen

Themenfeld 5: Verkehr und „sanfte Mobilität“	
stehen zu lassen	5.2 Kommunales Mobilitätsmanagement aufbauen
	5.3 Attraktive Verbindungen und Bedingungen für Radverkehr und Fußgänger schaffen
6. Bauleitplanung in Einklang mit Mobilitätsbedürfnissen	6.1 Berücksichtigung verkehrlicher Aspekte bei der Ausweisung von Baugebieten

Tab. 5: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Verkehr und „sanfte Mobilität“

### HANDLUNGSANSÄTZE

#### Maßnahmenpaket zur Stärkung des ÖPNV (Zusammenfassung der wesentlichen Ziele und Strategien)

Dazu ist ein Maßnahmenbündel erforderlich, dass auf eine Stärkung der Angebotsqualität und -quantität des Umweltverbundes setzt und den „Reibungswiderstand“ zur Nutzung des MIV erhöht.

- Flächendeckender Ausbau des Liniennetzes des ÖPNV und Ausbau von alternativen Bedienungsformen mit einer Ausweitung der Angebote in den Stoßzeiten (Taktverdichtung)
- Verbesserung des Komforts und der Qualität des ÖPNV, z.B. durch einen behindertengerechten Ausbau der Busflotte; Verbesserung der Haltestellenausstattung (z.B. Information, Sicherheit, Witterungsschutz)
- Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit und des Marketings für den Umweltverbund
- Aufbau eines kommunalen Mobilitätsmanagements
- Erstellung und Umsetzung eines Fuß- und Radwegekonzepts zur Steigerung der Attraktivität, Sicherheit und Bequemlichkeit sowie Durchgängigkeit der Rad- und Fußwegverbindungen. In bestimmten Bereichen könnten Konzepte angewendet werden, die alle Verkehrsteilnehmer gleich berechtigen, wie z.B. shared space.
- Überprüfung der Parkraumbewirtschaftung in der Innenstadt mit dem Ziel, den Umstieg auf den ÖV zu unterstützen und dennoch eine bequeme Erreichbarkeit der Innenstadt zu gewährleisten
- Überprüfung der Parkraumpolitik in öffentlichen Einrichtungen
- Angebot von P+R-Systemen bzw. Park & Bike-Stationen
- Zielgruppenspezifische Projekte zur Verringerung des MIV (Anlieferung zu Schulen und Kindergärten, spezifische Angebote für Senioren, Aktionen pro Radfahren, Aktionstage zur sanften Mobilität etc.)

- Prüfen, ob in Neubaugebieten Modelle eines „Wohnen ohne Auto“ bzw. eines „Car-Sharings“ umsetzbar sind und wenn ja, dies dann auch in der Bauleitplanung verankern
- Preiswertes Verleihsystem für Fahrräder in der Kernstadt, das auch in der Verbindung mit Park & Bike denkbar ist; zu prüfen ist ebenfalls ein Verleihsystem mit Elektrorädern
- Sukzessiver Ausbau einer Infrastruktur für alternative Antriebsstoffe (E-Tankstellen, Gastankstelle), die auch im ÖV eingesetzt werden können. Durch gezielte Parkraumbewirtschaftung kann der Einsatz alternativer Antriebsstoffe zusätzlich gefördert werden. In Neubaugebieten sollte diese Tankinfrastruktur von vorneherein mit eingeplant werden.

### **Umgestaltung des städtischen Fuhrparks (vgl. Strategie 2.1)**

Die städtische Vorbildfunktion im Klimaschutz erstreckt sich auch auf den eigenen Fuhrpark der Stadtverwaltung und der Unternehmen und Betriebe mit städtischer Beteiligung. Der städtische Fuhrpark ist bereits jetzt zum Teil durch den Einsatz von Erdgasfahrzeugen vorbildlich

Im Zuge des Fuhrparkmanagements, der fälligen Ersatzbeschaffungen und bei Neu-Anschaffungen wird daher darauf geachtet, CO<sub>2</sub>-Reduktionspotentiale so weit wie möglich auszuschöpfen. Es gilt zum einen, Fahrten mit dem KFZ im Stadtgebiet so weit wie möglich zu vermeiden und auf umweltfreundliche Fortbewegungsmittel zu verlagern.

Im Rahmen einer offensiven Öffentlichkeitsarbeit sollen die Bemühungen und Erfolge kommuniziert und zur Nachahmung aufgerufen werden. Für die Umsetzung sollen Partner im KFZ-Gewerbe gefunden werden, die an einem Sponsoring und gemeinsamer Öffentlichkeitsarbeit interessiert sind.

## **2.6 Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen**

Dem Themenbereich Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (IGHD) kommt bei der Emission von CO<sub>2</sub> eine weitere große Rolle zu (siehe Baustein A). Dieser Bereich emittierte 2007 rund 21.000 t CO<sub>2</sub>. Hierfür wird ein Endenergiebedarf von rund 77 Millionen KWh aufgewendet.

Im produzierenden Sektor veranschlagt der Nationale Energieeffizienz Aktionsplan der Bundesregierung bis 2016 weitere wirtschaftliche Endenergieeffizienz und –einsparpotentiale von knapp 14 %; im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen belaufen die wirtschaftlichen Endenergieeffizienz- und -einsparpotentiale bis 2016 auf ca. 10 %.

Ein Teil dieser Potentiale ist im Gebäudebereich sowie durch den Einsatz intelligenter Technik zu erschließen. Die Veränderung des Energiemixes ist eine weitere Art CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und langfristig von der starken Schwankung fossiler Energiepreise unabhängiger zu werden.



Hierfür sind in Kelheim die Potentiale groß, da 90 % der Kelheimer Energieträger im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen durch die fossilen Quellen Öl und Gas gedeckt werden.

Energetisch hocheffiziente Produktionsabläufe und eine engagierte, verantwortungsbewusste Belegschaft stärken die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Gerade in diesem Bereich gehen Klimaschutz und Wirtschaft Hand in Hand in die Zukunft.

Auch ist die volkswirtschaftliche Relevanz von Klimaschutz nicht aus den Augen zu verlieren: der dezentrale Ausbau von Erneuerbaren Energien und die energetische Sanierung von Gebäuden unterstützen das regionale Handwerk und somit regionale Wertschöpfungskreisläufe. Auch eine gestärkte Position der regionalen Wirtschaft kommt z.B. durch die geringeren Pendel- und Transportwege dem Klima zu Gute. Darüber hinaus gehen Klimaschutz mit dem in Kelheim für die wirtschaftliche Entwicklung bedeutenden Tourismus Hand in Hand: eine lebenswerte und attraktive Umwelt zieht Touristen an.

**ZIELE UND STRATEGIEN**

Folgende Ziele und Strategien wurden im Rahmen der Klimaschutzkonferenzen entwickelt:

Themenfeld 6: Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen	
Ziele 2020	Strategien
<p><b>1. Die Unternehmen in Kelheim beteiligen sich an Klimaschutzaktionen</b></p>	<p>1.1 Selbstverpflichtungserklärungen der Industrie- und Gewerbebetriebe zur CO<sub>2</sub>-Reduktion anstreben</p>
	<p>1.2 Mobilitätsmanagement anregen, um Mitarbeiterverkehre zu reduzieren</p>
	<p>1.3 Logistiksysteme überbetrieblich optimieren</p>
	<p>1.4 Energetische Sanierung von Gewerbeimmobilien anregen</p>
	<p>1.5 Umweltmedaille für besondere umweltschonende Unternehmen jährlich neu vergeben → Anreiz</p>
	<p>1.6 Online-Energie-Datenbank der Unternehmen aufbauen</p>

<p><b>2. Fachhandwerker unterstützen Klimaschutzaktionen und bieten hochqualifizierte Produkte und Dienstleistungen</b></p>	<p>2.1 Berufsschule als Kompetenzzentrum (Ausbildung und Fortbildung) für Klimaschutz ausbauen</p>
	<p>2.2 Standards für ganzheitliche Lösungen definieren und Zertifikate verleihen (bspw. für integrierte Sanierungskonzepte), Kontrolle durch „unabhängige Prüfstellen“ (evtl. Landratsamt) bei der Ausführung und Nachhaltigkeit der eingesetzten Baustoffe</p>
	<p>2.3 Netzwerk der kompetenten Anbieter bilden und bewerben</p>
<p><b>3. Einzelhandel und Dienstleistungsbetriebe tragen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion bei</b></p>	<p>3.1 Energienutzung im Handel und bei Dienstleistungen optimieren</p>
	<p>3.2 Beratungsangebote im Handel für klimafreundliche Produkte aufbauen</p>
	<p>3.3 Klimafreundlichkeit als Marktchance begreifen</p>
	<p>3.4 Regionale Produkte anbieten</p>
	<p>3.5 Einführung eines Energie-Labels für Lebensmittel</p>
	<p>3.6 Angebote im lokalen Fernsender, z.B. Bestellungen via Internet mit gesicherter Auslieferung</p>
<p><b>4. Tourismus: Kelheim ist Luftkurort und vermarktet seine Erfolge im Klimaschutz gewinnbringend</b></p>	<p>4.1 Erfolge zur Markenbildung und zum Marketing nutzen</p>
	<p>4.2 Ökologisch orientierte Einrichtungen, Touristische Infrastruktur aufwerten (Campingplatz, Donauhaus, Fahrradpark...) Ökoerholungsgebiet ausweisen (z.B. Sportinsel)</p>
	<p>4.3 Imageaufwertung (Rund-um-Wohlfühlen, KlimaAue, Bewerbung regionaler Produkte, umweltfreundliche Mobilität, Umweltnetz Kelheim)</p>
	<p>4.4 Solarenergiebetriebene Elektroboote für Donauschiffahrt betreiben</p>

Tab. 6: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen

## Handlungsansätze

Um die Ziele zu erreichen und die Strategien umzusetzen, werden auf der Basis der Ideen und Vorschläge der Klimaschutzkonferenzen folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

### **Netzwerk „Energieeinsparung und Klimaschutz in Kelheimer Unternehmen“ und Selbstverpflichtungserklärung zur CO<sub>2</sub> – Reduktion in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungsbetrieben (vgl. Strategien 1.1, 1.4, 1.6, 2.2, 2.3)**

Kelheims Unternehmen betreiben bereits jetzt schon in vielen Bereichen aktiven Klimaschutz bspw. durch die Senkung von Energieverbräuchen. Dieses vorhandene Klimaschutz-Know-How sollte durch die Gründung eines Netzwerks „Energieeinsparung und Klimaschutz in Kelheimer Unternehmen“ den gesamten Kelheimer Unternehmen zugänglich gemacht werden, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen. In diesem Netzwerk sollte das Lernen von den Erfahrungen anderer Unternehmen im Vordergrund stehen.

Bausteine könnten sein:

- „Kelheimer Klimaschutzgespräche der Unternehmen“: Die Unternehmen vernetzen sich zum gemeinsamen Erfahrungsaustausch, stellen in regelmäßigen Abständen „Best Practice“ vor und betreiben eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit, um über die eigenen Erfolge zu berichten und andere zum Mitmachen anzuregen. Fachhandwerker werden konsequent in die Gesprächsaktionen einbezogen, so dass sie ihr Know How zu klimaschützenden und kostensenkenden Maßnahmen direkt an die Unternehmen weiter geben können. Flankiert werden die „Kelheimer Klimaschutzgespräche der Unternehmen“ durch konkrete Fachberatung bspw. zu Energie-sparmaßnahmen oder Fördermitteln. Zudem sollte eine Energie-Online-Datenbank der Unternehmer aufgebaut werden.
- Formulierung einer Selbstverpflichtung: Ziel der Formulierung einer Selbstverpflichtungserklärung ist es, dass die im Netzwerk verbundenen Betriebe sich auf ein konkretes CO<sub>2</sub> Reduktionsziel einigen und dieses durch konkrete Maßnahmen erreichen.
- Die Netzwerkbildung wird durch das Klimamanagement koordiniert.

### **Maßnahmenpaket zur CO<sub>2</sub>-Reduktion im Verkehr, der durch Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Tourismus induziert wird (vgl. Strategien 1.2, 1.3, 4.1, 4.4)**

- Aufbau von betrieblichen Mobilitätsmanagementinitiativen in größeren privaten Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen. Ziel sollte sein, die Nutzung des ÖV bzw. des Fahrrads im Berufsverkehr zu erhöhen (z.B. durch Job-Tickets, Duschmöglichkeiten in der Nähe des Arbeitsplatzes etc.). Gemeinschaftliche Formen der Mobilität zu fördern (z.B. durch Car Sharing, Mitfahrgemeinschaften, Bewerbung der bestehenden Mitfahrzentrale), um den durchschnittlichen

Besetzungsgrad der PKW deutlich zu erhöhen (1,6 – 2,0 Personen). Zudem sollten, wenn möglich, Home-Office-Lösungen (1 bis 2 Tage in der Woche wird zu Hause gearbeitet) angestrebt werden.

- Optimierung von Logistikströmen: Die Lieferverkehre (Anlieferung und der Abtransport von Waren und Produkten) für die Betriebe in Kelheim erzeugen einen LKW-Verkehr in erheblichen Umfang. In der Regel erfolgt die Bestellung und Anlieferung individuell durch die einzelnen Betriebe. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie soll geprüft werden, in wie weit eine Optimierung der Logistiksysteme unter dem Gesichtspunkt der CO<sub>2</sub>-Reduzierung und der Wirtschaftlichkeit sinnvoll und möglich ist.

Mit dieser Studie soll auch die Grundlage geschaffen werden, um Diskussionsprozesse bei den Unternehmen in der Stadt anzustoßen, Energieeffizienzsteigerungs- und Einsparpotentiale im Bereich der Warenlieferungsketten zu erschließen (siehe auch Netzwerk „Energieeinsparung und Klimaschutz in Kelheims Unternehmen“).

- Die bestehende elektrobetriebene Bahn zur Verbindung von touristischen Attraktionen (Innenstadt, Befreiungshalle, Einkaufszentrum) optimieren und als umweltfreundlichen Tourismus bewerben: evtl. Taktung verbessern; große Parkplätze anfahren.
- Solarenergie für Boote: Prüfen, in welchen Bereichen der Einsatz von Solarbooten möglich ist (abhängig von den naturräumlichen Voraussetzungen wie Fließgeschwindigkeit der Donau) und Solaroffensive für Boote starten.

### **Klimaschutzberatung im Sinne einer Sanierungs-, Einsparungs- und Effizienzberatung und Mitarbeiterschulung ausbauen (vgl. Strategien 1.4, 1.5, 2.3, 3.2, 3.3)**

Klimaschutzberatung umfasst ein Maßnahmenbündel, das sich sowohl an Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen wendet, um deren Energiebedarfe zu senken, als auch den Einzelhandel und das Handwerk einbezieht, die eine wichtige Beratungsrolle gegenüber dem Endverbraucher für den Einsatz energieeffizienter Produkte einnehmen.

- Einrichtung einer Sanierungs- und Energieeinsparberatung für Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, die den Unternehmen entsprechende Informationsbroschüren zukommen lässt, aber vor allem vor Ort mit den Unternehmen unternehmensspezifische Sanierungs- und Energiemanagementanalysen (Energieausweis, Thermographie) vornimmt, die Energieeinsparpotentiale ermittelt und Finanzierungsmöglichkeiten (z.B. auch in Rahmen von Contracting-Modellen) erschließt.
- Damit ein Unternehmen seinen CO<sub>2</sub> Ausstoß senken kann, braucht es energiebewusste Mitarbeiter. Schulungen, visualisierte Energiedaten und Energieverbräuche sowie aktuelle Informationen stärken das Energiebewusstsein der Mitarbeiter. Durch ein betriebliches Vorschlagswesen, die Umsetzung von Vorschlägen der Mitarbeiter und deren Kommunikation bspw. in einer firmeninternen Zeitung, kann die Klimaschutz-Initiative der Mitarbeiter angeregt werden.

- Zudem sollten die ortsansässigen Handwerker in die Sanierungsberatung einbezogen werden.
- Wichtig ist auch eine kompetente Beratung des Endverbrauchers durch den Einzelhandel: Um Kompetenzlücken zu schließen, bedarf es der Einrichtung von Fachpraxisseminaren und Verkäuferschulungen.
- Umwelt-Medaille der Stadt Kelheim: Betriebe, die aktiv Klimaschutzmaßnahmen umsetzen, sollten durch Preise geehrt und ihre Aktivitäten publik gemacht werden.

### **Durch Energiemanagement Fixkosten senken (vgl. Strategie 1.6)**

Im Bereich des Energiemanagement für produzierendes Gewerbe und Industrie bestehen mit den DIN 16001 und 14001 bereits einige Richtlinien. Für aktiven Klimaschutz sollten entsprechende Ressourcen aufgebaut werden, die von einem Management der Energiedaten über den Einbau entsprechender Messeinrichtungen bis zur Zuweisung von Finanzen und Personal-Kapazitäten reichen. Spezifische Reduktionsziele und –strategien sollten entwickelt und festgesetzt werden.

Ein entsprechendes Berichtswesen sollte eingerichtet und die Zuständigkeit in der Geschäftsführung angesiedelt werden. Eine Reduzierung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub> Emissionen helfen auch auf lange Sicht die Fixkosten zu senken und so die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken.

### **Handwerklicher Service in Sachen Klimaschutz (vgl. Strategien 2.1, 2.3)**

Um die notwendigen Kenntnisse in Sachen Klimaschutz zu erweitern, sollte auch die Berufsschule genutzt werden. Sie sollte klimaschutzspezifische Inhalte verstärkt in die Ausbildungspläne integrieren. Auch könnte sie Seminarreihen abhalten, die sich an die Praktiker wenden. Um den Kenntnisstand über aktuelle Fördermöglichkeiten bei Handwerkern zu steigern und die Inanspruchnahme dieser zu erleichtern, sollte gemeinsam mit der Handwerkskammer ein Mappe entwickelt werden, die Infos zu aktuellen Fördermöglichkeiten, Anträge etc. enthält. Die Multiplikatorfunktion der Handwerker würde so genutzt und den Verbrauchern ein „Service aus einer Hand“ angeboten. Dieses Vorhaben sollte an Schulungsangebote anknüpfen. Zudem sollte eine Liste von Handwerkern erstellt werden, die sich als kompetente Anbieter hervorgetan haben, und diese auch aktiv beworben werden.

### **Regionalitätsoffensive „Aus unserer Heimat“ (vgl. Strategien 3.3 3.4, 3.5; siehe auch Themenfeld 8)**

Um Transportwege zu verringern und wohnortnahe Arbeitsplätze zu schaffen sollte eine Regionalitätsoffensive durchgeführt werden, die verschiedene Maßnahmen umfasst:

- Ausschreibungen möglichst regional durchführen und die Möglichkeiten bei Ausschreibungen und der Vergabe von Aufträgen nutzen: das reicht vom Catering bei Veranstaltungen bis zur Vergabe von Aufträgen an Handwerker aus der Region.
- Regionaltheken mit vorwiegend Bioprodukten in allen Lebensmittelbetrieben aufbauen: hier kann „Unser Land“ als erfolgreiches Vorbild dienen. Zudem sollte systematisch geprüft werden, welche Produktgruppen noch für eine Regionalvermarktung geeignet sind (z.B. Blumen, Möbel).
- Einbezug der Gastronomie in die Regionalitätsoffensive: Auf der Speisekarte werden Produkte aus der Region explizit herausgestellt und ggf. auch dargestellt, von welchem Hof das Lebensmittel stammt.
- Regionalitätslabel „Aus unserer Heimat“ kennzeichnet Produkte, die in der Region produziert werden. Hierfür sind die Erstellung eines Kriterienkatalogs, die Einrichtung einer neutralen Vergabestelle und eine externe Kontrolle notwendig. Zum einen werden dadurch die Betriebe und ihre angebotenen Produkte und Dienstleistungen klimafreundlicher, zum anderen bekommt der Verbraucher ein Instrument an die Hand, mit dem er seine Nachfrage nach Kriterien des Klimaschutzes ausrichten kann. Eine intensive Medienarbeit und gutes Marketing sind dabei unverzichtbar. Um branchenspezifische Kriterien entwickeln zu können und umsetzungsorientiert zu arbeiten, kann das Label mit einer aufsuchenden Beratung verbunden werden. Ein Expertenteam für Marketing und Klimaschutz, ergänzt durch einen Spezialisten für die jeweilige Branche, stellt die Kriterienliste zusammen und begleitet bis zur Umsetzung.

## 2.7 Klimaschutz- und Öffentlichkeitsmanagement

Um kommunalen Klimaschutz erfolgreich zu betreiben und die CO<sub>2</sub>-Emissionen konsequent zu senken, bedarf es des Aufbaus geeigneter Handlungsstrukturen, die eine Verstärkung der Anstrengungen und die Koordination und Bündelung unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten ermöglichen und Synergieeffekte nutzen.

### ZIELE UND STRATEGIEN

Themenfeld 7: Klimaschutz und Öffentlichkeitsmanagement	
Ziele 2020	Strategien
<b>1. Klimaschutzmanagement ist etabliert</b>	<i>1.1 Aktivitäten im Klimaschutz koordinieren und unterstützen</i>
	<i>1.2 Ergebnisse und Erfolge zusammentragen und berichten</i>

Themenfeld 7: Klimaschutz und Öffentlichkeitsmanagement	
	<i>1.3 CO<sub>2</sub>-Bilanz fortschreiben und alle 2 Jahre öffentlich berichten</i>
<b>2. Die Stadt berücksichtigt die Aspekte des Klimaschutzes bei allen Einzelentscheidungen und verhält sich vorbildlich</b>	<i>2.1 Pragmatisches Bewertungsraster entwerfen für die Beurteilung der Klimawirkungen von Einzelentscheidungen</i>
	<i>2.2 Klimawirksamkeit bei allen Beschlussvorlagen automatisch bewerten</i>
	<i>2.3 Grundsätzlich höhere Standards anstreben, als gesetzlich vorgeschrieben</i>
<b>3. Lokale Akteure im Klimaschutz sind eng miteinander vernetzt</b>	<i>3.1 Architekten, Energieberater, Stadtwerke und Gewerbetreibende vernetzen, und kompetente Beratungsangebote aufbauen etc.</i>
	<i>3.2 Eine Klimaallianz Kelheim e. V. gründen und die Ressourcen für den Klimaschutz bündeln</i>
	<i>3.3 Etablierung einer Kooperation von Stadt und Landkreis</i>
	<i>3.4 Ansatz der Klimaschutzkonferenzen fortführen</i>
<b>4. Finanzierungswege berücksichtigen die Regionalisierung der Wertschöpfung</b>	<i>4.1 Eigene Förderprogramme einrichten (z.B. Klimascheck), auch in Zusammenarbeit mit anderen Finanziers aus der Region (Banken, Industrie etc.)</i>
	<i>4.2 Weitere Finanzierungsmodelle unter Beteiligung der Bevölkerung entwickeln</i>
	<i>4.3 Dezentralisierung der Energieerzeugung anstreben und Stadtwerke als Energieerzeuger stärken</i>

**Tab. 7: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Klimaschutz und Öffentlichkeitsmanagement**

Neben der Koordinationsfunktion kommt dem Bereich der Öffentlichkeitsarbeit eine grundlegende Aufgabe zu, da Klimaschutz nur durch eine erfolgreiche Sensibilisierung unterschiedlicher Zielgruppen erfolgreich sein kann. Ein Öffentlichkeitsmanagement ist inhaltlich und organisatorisch eng mit dem kommunalen Klimaschutzmanagement verbunden.

## HANDLUNGSANSÄTZE

### **Klimaschutzmanagement Kelheim (vgl. Strategien 1.1, 1.2, 2.1)**

Zur effektiven Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist der Aufbau einer eigenen Organisationsstruktur in Verwaltung und an der Schnittstelle zu Wirtschaft und Zivilgesellschaft erforderlich, mit dem Ziel, die öffentlichen und gesellschaftlichen Kräfte zu bündeln.

In der Verwaltung sind dazu entsprechende Personalstellen zu schaffen. In einem ersten Schritt sollen mit Hilfe der Förderung des BMU im Bauamt geeignete personelle Ressourcen für das Klimaschutzmanagement geschaffen werden. Das Klimaschutzmanagement sollte folgende Tätigkeitsfelder beinhalten: Sensibilisierung der Öffentlichkeit und Beratung der Zielgruppen sowie das Energiemanagement – Gebäudeleittechnik. Dem Klimaschutzmanagement sollte zudem eine Querschnittsfunktion zugedacht werden. Es bewertet alle Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung auf ihre Klimarelevanz.

### **Klimaallianz Kelheim (vgl. Strategien 1.1, 1.3, 3.2, 3.3, 3.4)**

Über das Klimaschutzmanagement hinaus soll die Einrichtung eines gemeinnützigen Vereins angestoßen werden, der eine Zusammenführung der zivilgesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteure ermöglicht: die „Klimaallianz Kelheim“. Die Klimaallianz Kelheim ist ein wichtiger Bestandteil für die Umsetzung dieses Konzeptes, da hierdurch quasi die notwendigen Strukturen geschaffen und Ansprechpartner benannt werden. Die Verankerung in Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Politik wird durch die „Klimaallianz Kelheim“ vorangetrieben.

Ziel ist es, eine tragfähige Organisation in Form eines eingetragenen Vereins zu gründen, für den neben der Stadt als Mitglied, weitere Organisationen wie Unternehmen, Wirtschaftsverbände, Natur- und Umweltschutzverbände, Bildungsorganisationen (VHS, Schulen) uvm. sowie Privatpersonen als Mitglieder gewonnen werden sollen. Die Organisationsform eines eingetragenen Vereins ermöglicht es natürlichen und juristischen Personen Mitglied zu werden und auch eigene Ressourcen einzubringen. Einerseits sollen über Mitgliedsbeiträge und Spenden zusätzliche Finanzierungsquellen erschlossen werden, die der Unterstützung der Umsetzung von Projekten Dritter (Management- und Moderationskompetenz bspw. zur Koordinierung verschiedener Akteure) dienen soll. Andererseits können aber auch eigenständig Projekte durch die Klimaallianz realisiert werden (z. B. wohnortnahe Energieberatung in den Quartieren, unabhängige Sanierungsberatung, Öffentlichkeitsarbeit etc.).

Eine mehrstufige und differenzierte Vorgehensweise ist denkbar:

- Gründung der Klimaallianz Kelheim e. V.
- Schaffung der Strukturen für die Klimaallianz



- Koordination durch das städtische Klimaschutzmanagement
- Unterstützung ehrenamtlicher Initiativen im Klimaschutz
- Entwicklung der Klimaallianz zur zentralen öffentlichkeitswirksamen Drehscheibe und Plattform privater und öffentlicher Anstrengungen im Klimaschutz
- Durchführung von Klimaschutzkonferenzen nach ca. zwei Jahren, um die Ziele, Strategien und Klimaschutzmaßnahmen zu aktualisieren

Zudem kann die Klimaschutzallianz Kelheim e. V. wichtige Aufgaben bei der Umsetzungsbegleitung und Erfolgskontrolle übernehmen (s.u.).

### **Kampagne Klimaschutz (Presse, Veranstaltungsreihe)**

Das Thema Klimaschutz muss für eine erfolgreiche Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes konstant im Bewusstsein aller gehalten werden. Zusammenhänge müssen immer wieder dargestellt und Handlungsalternativen aufgezeigt werden. Zudem muss die Klimaschutz-Kampagne neben überörtlichen und globalen Themenschwerpunkten konsequent auf die Erfordernisse und Aktivitäten in Kelheim fokussieren. Dies erfordert einige Anstrengung und eine ganze Reihe von Maßnahmen:

- Serie Klimaschutz in der Mittelbayerischen Zeitung; aber auch in Radio, Regionalfernsehen denkbar
- feste Seiten in Presse und Radio
- Workshop Pressearbeit
- Veranstaltungsreihe (Bildungswerke o. a. Träger)

Die Präsenz in den Medien und die Zusammenarbeit mit der „Kampagne Klimaschutz in Kelheim“ muss sichergestellt werden.

### **Stadtwerke Kelheim als Erzeuger von Erneuerbaren Energien und als Energiedienstleister positionieren (vgl. Strategie 4.3)**

Der bereits durch die Stadtwerke Kelheim begonnene Einstieg in die Energieproduktion durch Erneuerbare Energien (Biomasse-Heizkraftwerk) muss konsequent fortgesetzt werden. Zudem bedarf es einer strategischen Neuausrichtung der Stadtwerke, um das Angebotsspektrum zu erweitern und somit den Erfordernissen, die sich durch die Umsetzung von Maßnahmen des kommunalen Klimaschutzes ergeben, kompetent als Energielieferant und als Energiedienstleister (z.B. Beratung) begegnen zu können. Um die strategische Neuausrichtung vollziehen zu können, bedarf es eines Dialogs mit den Anteilseignern, nicht zuletzt um mögliche Konfliktpunkte und Interessendivergenzen bezüglich Klimaschutz und Renditeerwartungen zu klären.

## 2.8 Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten

Der Bereich Bewusstseinsbildung hat eine grundlegende Aufgabe, die die Erreichung nahezu aller anderen Ziele und die Umsetzung zahlreicher Maßnahmen maßgeblich beeinflusst.

Die ehrgeizigen Klimaschutzziele in allen Bereichen zu erreichen, basieren auf drei Ansätzen: die effizientere Nutzung von Energie, die gesteigerte Produktion von Erneuerbarer Energie und die Einsparung von Energie.

Bei der effizienten Nutzung und der Produktion von Erneuerbarer Energie sind zum Teil technische Lösungen möglich, meist ist hier die Einstellung zum Klimaschutz ausschlaggebend für die Investition in solch eine Lösung. Die Einsparung von Energie ist fast immer mit einer Veränderung des Verbraucherverhaltens verbunden.

Voraussetzung für so eine Verhaltensänderung ist ein ausgebildetes Bewusstsein für regionale und globale Zusammenhänge und die Auswirkung des eigenen Verhaltens. Bewusstseinsbildungsmaßnahmen sind natürlich auch eng mit einem intensiven Öffentlichkeitsmanagement verbunden, das in Themenfeld 7 beschrieben wurde.

### ZIELE UND STRATEGIEN

Themenfeld 8: Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten	
Ziele 2020	Strategien
<b>1. „Klimaschutz steigert die Lebensqualität“</b>	<i>1.1 Öffentlichkeitsarbeit verstetigen und zielgruppenorientiert aufbereiten</i>
	<i>1.2 Erfolge in der Bewusstseinsbildung messbar machen</i>
	<i>1.3 „Richtige Sprache“ für die verschiedenen Bevölkerungsgruppen finden</i>
	<i>1.4 Klimaschutz in der Bevölkerung vermarkten</i>
	<i>1.5 Einzelpersonen realisierbare Teilziele vermitteln</i>
<b>2. Die Schulen, Bildungseinrichtungen und Entscheidungsträger sind Vorbilder bei der Bewusstseinsbildung</b>	<i>2.1 Klimaschutz an Schulen, Kindergärten und in der Erwachsenenbildung verankern und prägende Aktionen entwickeln</i>
	<i>2.2 Reflexionsmöglichkeiten für Entscheidungsträger schaffen</i>

Themenfeld 8: Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten	
<b>3. Das Verbraucher- und Konsumverhalten ist klimaschonend (regional und ökologisch)</b>	<i>3.1 Beratungsangebote zur Klimawirksamkeit des Konsumverhaltens aufbauen</i>
	<i>3.2 Bündnis mit Handel und Gewerbe schließen</i>
	<i>3.3 Wertewandel fördern</i>
	<i>3.4 Bewusstsein für Ressourcen aufbauen und schärfen</i>
<b>4. Leistungen im Klimaschutz erfahren eine hohe Wertschätzung</b>	<i>4.1 Auszeichnungen für besondere Leistungen ins Leben rufen</i>
	<i>4.2 Entwicklungen im Klimaschutz regelmäßig veröffentlichen</i>

**Tab. 8: Ziele 2020 und Strategien für den Bereich Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten**

**HANDLUNGSANSÄTZE**

**Bürger Panel (vgl. Strategie 1.2)**

Durch die wiederholte Befragung einer repräsentativen Stichprobe (Bürger-Panel) kann die Wirksamkeit verschiedener bewusstseinsbildender Maßnahmen verbessert und die Akzeptanz kommunaler Projekte oder die Bedürfnisse bzgl. bestimmter Angebote (z.B. im Bereich Mobilität) abgefragt werden. Das Bürger-Panel ist also ein Instrument, um die sog. weichen Maßnahmen greifbarer und ihre Auswirkungen überprüfbarer zu machen.

**Bildungseinrichtungen als Wissensvermittler für den Klimaschutz (vgl. Strategie 2.1)**

Die Wissensvermittlung an Bildungseinrichtungen (Kindergärten, Schulen, Einrichtungen der Erwachsenenbildung etc.) hat einen besonderen Stellenwert im kommunalen Klimaschutz, denn diese hat immer auch einen Vorzeige- und Multiplikations-Charakter.

Zielgruppengerechte Bildungsarbeit und die Integration in die Lehrinhalte können durch verschiedene Maßnahmen in Angriff genommen werden:

- Altersgemäße Unterrichtseinheiten, Unterrichtsstunde aufbauen
- Aufbau eines Referentenpools, z.B. für Unterricht in Ganztageschulen
- Ausfüllen der freien Unterrichtseinheiten im Stundenplan
- Erstellung eines „Klimaschutzkoffers“, der zum Ausleihen beim Klimaschutzmanagement bereitsteht
- Material für Bildung im Kindergarten

- Gemeinsam mit Betrieben: Wissensvermittlung des Klimaschutzes in Schulen (Unterrichtsbegleitung, Betriebsführungen)
- Konzeptionierung von Veranstaltung für Eltern und Kinder zum Klimaschutz
- das „gesunde Pausenbrot“ aus biologischen Produkten aus der Region am Kiosk in der Schule bzw. in Kindergärten anbieten
- Klimakurse in der Volkshochschule
- Klimaschutzwoche in der Stadt
- Einführen von Klimadiensten in der Schule
- Lehrpfad Klimaschutz in Kelheim einführen

Die Einrichtung eines neuen Faches „Klimaschutzkunde“ könnte ein wünschenswertes Ergebnis auf Basis der oben genannten Maßnahmen sein. Die Idee sollte in die Lehrplankonzeption mit eingebracht werden.

Zudem sollten Klimaschutzinformationen auch in verschiedenen Sprachen publiziert werden. Die Schulen können dann über die Kinder diese Informationen auch den Eltern zukommen lassen.

#### **Prämierung von Klimaschutzerfolgen (vgl. Strategie 4.1)**

Der Leistungen einzelner Akteure im Klimaschutz sollte Wertschätzung und Aufmerksamkeit gegenüber gebracht werden. Ein Klimaschutz-Award Kelheim sollte eingeführt werden. Weitere Möglichkeiten:

- Preis für vorbildliche Sanierung
- Preis für eine regionale und umweltschonende Produktpalette
- Regionale Umwelttage zur Präsentation der Erfolge nutzen
- Teilnahme an bestehenden Wettbewerben

## **3 Klimaschutzmanagement und Erfolgskontrolle**

Zur Umsetzung der ehrgeizigen Zielsetzungen des 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. Der Fördermittelgeber fordert die Einführung einer solchen Controllingstruktur explizit in seinem Merkblatt zur Erstellung von Klimaschutz- und Teilkonzepten. Demnach müssen u.a. folgende Aspekte als Bestandteile eines integrierten Klimaschutzkonzepts berücksichtigt werden:

- Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Konzept für ein Controlling-Instrument, um das Erreichen von Klimaschutzzielen zu überprüfen.

### 3.1 Klimaschutzmanagement Kelheim

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

Die Stadt Kelheim erwägt, die organisatorische Einordnung und personelle Ausstattung eines Klimaschutzmanagements im Bauamt zu verankern und mit den Aufgaben des Klimaschutzes, insbesondere der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts, zu betrauen. Das Klimaschutzmanagement soll sich zu einem erheblichen Teil aus den entsprechenden Zuschüssen des BMU für die Umsetzungsphase finanzieren.

Darüber hinaus ist es sinnvoll, dem Klimaschutzmanagement ein Gremium als Plattform für die Koordination und Bündelung der geplanten Aktivitäten zuzuordnen. Diese Plattform sollte bestehen aus Vertretern verschiedener gesellschaftlicher Gruppierungen, Institutionen und der Stadt, welche als Schnittstelle zwischen Verwaltung, politischen Entscheidungsträgern und zivilgesellschaftlichem Engagement dient.

Gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement soll das Gremium („*Klimaallianz Kelheim*“) den eingeschlagenen Weg einer Beteiligung und Vernetzung der bedeutsamen Akteure im Klimaschutz in der Stadt Kelheim durch einen dialogischen und partizipativen Ansatz bei der Umsetzungsbegleitung weiterführen.

Die „Klimaallianz Kelheim“ kann z.B. als fachliches Kuratorium oder Expertenrat die Bündelungsfunktion weiterführen, die im Rahmen der Steuerungsgruppe während des Konzeptionsprozesses wahrgenommen wurde:

Vertreter der einzelnen Handlungsfelder, die als „Paten“ die inhaltlichen Aspekte und Belange des Handlungsfeldes repräsentieren treffen mit politischen Entscheidungsträgern und der Verwaltung zusammen.

Zu den Aufgaben gehören:

- die fachliche Beratung und Unterstützung bei der Auswahl der eigenen Aktivitäten und Projekte der Klimaallianz
- Beratung der Ergebnisse und Bewertung der Erfolge und der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Kelheim

Letztere Aufgabe ist Teil des Controlling-Instrumentariums des Klimaschutzkonzeptes.

### 3.2 Controlling-Struktur

#### ERFOLGSKONTROLLE KLIMASCHUTZ: CONTROLLING-STRUKTUR ZUR 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 Klimaschutzkonzept enthält für den engeren Zuständigkeitsbereich 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 kommunalen Liegenschaften können die Energieverbräuche der eigenen Liegenschaften beobachtet und dem Stadtrat in relativ kurzen regelmäßigen Abständen berichtet werden, um eine Früherkennung von Problemen, aber auch die Behebung deren Folgen zu gewährleisten (z.B. Halbjährliche Berichterstattung im Fachausschuss). Über den Einsatz des „smart metering“ kann eine Kontrolle sogar in „Echtzeit“ bzw. in sehr kurzen Zeitintervallen erfolgen.

#### **Klimafreundliches Beschaffungswesen**

Das Beschaffungswesen der Stadt Kelheim wird auf Klimafreundlichkeit hin überprüft und eine Richtlinie erarbeitet, bei Anschaffungen möglichst auf CO<sub>2</sub>-Neutralität zu achten. In jährlichen Berichten an den Stadtrat wird die Umsetzung der Richtlinie dargestellt und die Effekte bilanziert.

#### **Klimaschutz als Querschnittsaufgabe**

Klimaschutz soll als Querschnittsaufgabe verstanden werden, die in das Handeln aller Ressorts einfließt. In der Folge sollte jedes Ressort prüfen, inwieweit klimarelevante Aspekte zum Tragen kommen und sich individuell interne Ziele für eigene Beiträge setzen.

#### **Prüfbausteine für Stadtratsbeschlüsse als laufende Selbstkontrolle**

Darüber hinaus sollte im Stadtrat systematisch jeder einzelne Beschluss auf seine 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 sollten die Auswirkungen detaillierter untersucht werden. Ziel ist es, dass die Prüfung der Klimarelevanz integraler Bestandteil der Beschlussvorlagen wird.

#### **Erfolgskontrolle in der Verwaltung: jährlicher Klimaschutzbericht der Verwaltung**

Über die Erfolge in den oben genannten Handlungsansätzen ist dem Stadtrat und der Öffentlichkeit jährlich zu berichten. Der Bericht sollte von dem bei der Stadt angesiedelten Klimaschutzmanagement koordiniert und vorgelegt werden. Dieser Bericht wird Bestandteil einer umfassenden Berichterstattung über die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts.

#### **Bürgerpanel**

Mit Hilfe eines online-basierten „Bürgerpanels“ werden Verhaltensänderungen und Änderungen in den Werthaltungen und Einschätzungen der

Kelheimer Bürgerinnen und Bürger erfasst und messbar gemacht. Eine repräsentative Auswahl der Bürgerinnen und Bürger wird ermittelt, die mit einem Internetanschluss ausgestattet sind. Diese bleiben über einen längeren Zeitraum in der Stichprobe und werden in regelmäßigen Abständen (einmal pro Quartal) über teilautomatisierte online Befragungen zu ihren Verhaltensweisen, Werthaltungen und Einschätzungen befragt. Durch eine zeitliche Längsschnittbetrachtung sind Änderungen und Entwicklungen erfassbar und Erfolge der Aktivitäten, insbesondere auch in den weichen Ansätzen der Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung messbar.

### **Fortschreibbare CO<sub>2</sub>-Bilanz**

Zum Controlling-System gehört die Einrichtung einer fortschreibbaren CO<sub>2</sub>-Bilanz (siehe Kapitel 4). 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 für jedes einzelne Projekt bzw. Maßnahmenpaket Indikatoren festgelegt. Diese sind einerseits - falls bezifferbar – konkrete Reduktionsmengen an Treibhausgasen (bei den bilanzierbaren Projekten bzw. Maßnahmen) und andererseits 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 jährlich gemessen werden. Die Berichterstattung über den Erfolg im Verlauf der Umsetzung der Projekte/Maßnahmen erfolgt im Jahresrhythmus und wird vom Klimaschutzmanagement der Stadt in Form der Jahresberichte zusammengestellt (s.o.). Die Berichte dienen als Diskussionsgrundlage im Stadtrat bzw. auf den Klimaschutzkonferenzen, die weiter geführt werden sollten.

### **Weiterführung des partizipativen Ansatzes: Fortsetzung der Klimaschutzkonferenzen**

Die Klimaschutzkonferenzen im Rahmen der Konzepterstellung wurden von den Teilnehmern aus Verwaltung, Stadtrat, Stadtwerken, Verbänden, Initiativen, Fachorganisationen, Wirtschaft und Gewerbe usw. als ein großer Erfolg empfunden. Es ist gelungen, den Sachverstand, der in der Stadt Kelheim 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 hoch und das Interesse groß, sich am weiteren Prozess zu beteiligen.

Zudem bündeln sich in den Klimaschutzkonferenzen 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. Der in den Klimaschutzkonferenzen versammelte Sachverstand soll weiterhin genutzt werden, um Jahresberichte zu diskutieren, Hürden und Hemmnisse bei der Umsetzung zu diskutieren und Lösungen zu suchen. Zudem soll die Klimaschutzkonferenz als Ideengeber für weitere und zusätzliche Umsetzungsmaßnahmen fungieren.

Zu diesem Zweck sollte einmal im Jahr eine Klimaschutzkonferenz einberufen werden, um Bilanz zu ziehen. Sachstandberichte aus den jeweiligen Einzelmaßnahmen werden vorgestellt und diskutiert (Projektcontrolling). Die Kurzbilanz wird vorgestellt und weitere Umsetzungsmöglichkeiten der Ziele und Strategien diskutiert (Entwicklung weiterer Projektideen).

In größeren Zeitabständen (3-5 Jahre) sollen zudem auch die Ziele und Strategien hinsichtlich ihrer Realisierung diskutiert werden (Zielcontrolling). Falls sich Ziele erledigt haben, sind neue zu formulieren, falls sich andere als nicht realisierbar erweisen, sind diese zu modifizieren. Haben sich Rahmenbedingungen geändert (bspw. in der Förderlandschaft oder im technologischen Bereich) können die Ziele und Strategien entsprechend angepasst werden.

Die Klimaschutzkonferenzen sollen damit ein Beobachtungs- und Kontrollsystem bilden, das die Umsetzung des integrierten Konzepts begleitet (Monitoring und Controlling). Zudem soll dadurch der Dialog mit den klimarelevanten Akteursgruppen in der Stadt verstetigt werden.

### **Mehrjahresfinanz- und Investitionsplanung**

Die Aufstellung eines Mehrjahresinvestitionsplans bzw. –finanzplans 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.

Eine CO<sub>2</sub>-Bilanz gibt an, wie viel Treibhausgase von einer Einheit – hier von der Stadt Kelheim – in einem Jahr ausgestoßen werden. Mit CO<sub>2</sub>-Bilanzen kann der Grad des Erreichens von Klimaschutzzielen – wie die Kyoto-Ziele – gemessen werden.



# Bilanzen

## 4 CO<sub>2</sub>-Bilanz

### 4.1 Datengrundlage und Methode

#### DIE SOFTWARE ECOREGION

Das Bilanzierungstool „Software EcoRegion<sup>smart</sup> DE“ (nachfolgend „EcoRegion“ genannt) wurde speziell für die Situation in Deutschland entwickelt. Sie wird derzeit von 120 Kommunen in Deutschland sowie vom European Energy Awards<sup>®</sup> genutzt.

Für Kommunen bietet die Verwendung von EcoRegion folgende Vorteile [C1]:

- Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Kommunen, Möglichkeit zum Benchmarking
- Bilanzierung nach den einheitlichen Kriterien des Klimabündnisses und des European Energy Awards
- Möglichkeit zur regelmäßigen nachvollziehbaren Bilanzierung
- Mehrere Personen können gemeinsam an der Bilanzierung arbeiten, eine Bilanzerstellung ist mit geringem Aufwand möglich
- Bilanzen aus vergangenen Jahren können bei nachträglicher Verbesserung der Datengrundlage mit geringem Aufwand präzisiert werden

#### WIE WURDE BILANZIERT?

Bei der Bilanzierung wurden folgende Festlegungen getroffen:

- (1) **Primärenergiebilanz:** Für die Stadt Kelheim 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 CO<sub>2</sub>-Bilanz wurde im Verkehrsbereich nach dem Verursacherprinzip bilanziert. Das heißt, es werden – im Gegensatz zum Territorialprinzip – die Emissionen bilanziert, die durch die Bürger und die Beschäftigten in der Stadt verursacht werden. Der Ort der Entstehung der Emission ist nachrangig.

- (3) **Bilanzierungszeitraum:** Das Basisjahr ist hier, wie im Kyoto-Protokoll festgelegt, das Jahr 1990. Die aktuelle Bilanz bezieht sich auf 2007, da viele Statistiken erst mit einer Verzögerung von ein bis zwei Jahren veröffentlicht werden. [C2]
- (4) **Berücksichtigte Bereiche:** Im Rahmen dieser Studie werden nur die energiebedingten Emissionen bilanziert. Das sind Emissionen, die durch den Energieverbrauch von Gebäuden, Infrastruktur und im Bereich Verkehr entstehen.
- (5) **Unberücksichtigte Sektoren:** Nicht beachtet werden die Sektoren „Konsum“ und „Landwirtschaft“.
- (6) **Darstellung:** Die Ergebnisse werden aufgeschlüsselt nach Energieträger, nach Bereich (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und öffentliche Verwaltung), nach Wirtschaftssektoren und nach Verkehrsmittel dargestellt.
- (7) **Endbilanz:** Es wird mit regionalen Daten, wie Energieverbrauchs- oder Verkehrsdaten, gerechnet. Für Kelheim liegen Zahlen zum Stromverbrauch und zum Wärmeverbrauch aufgeschlüsselt nach Energieträger vor. Daten zu Erneuerbaren Energien in der Region vervollständigen den regionalen Energie-Mix. Fehlende Daten werden durch nationale und bayrische Kennzahlen ergänzt.

	Startbilanz	Endbilanz
<b>Eingangsdaten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeldete Einwohner am Hauptwohnsitz</li> <li>- Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieverbrauchsdaten</li> <li>- Regionaler Energiemix</li> <li>- Angemeldete Fahrzeuge</li> </ul>
<b>Bedeutung</b>	Vergleichsgröße: <i>„So wäre die Bilanz der Stadt Kelheim, wenn sie dem Bundesdurchschnitt entspräche“</i>	Vor Ort erhobene Daten (ggf. ergänzt durch nationale und bayrische Kennzahlen) <i>„So sind die tatsächlichen Verhältnisse“</i>

Tab. 9: Bilanzierung auf zwei Ebenen: Start- und Endbilanz [C3]

Die Festlegungen erlauben eine sehr differenzierte Betrachtung der Emissionen in der Stadt Kelheim, bilden die Grundlage zur Wahl adäquater Strategien und Maßnahmen und erlauben ein Controlling.

EcoRegion bietet die Möglichkeit einer Bilanzierung auf zwei Ebenen (vgl. Tab. 9). Neben der oben erwähnten Endbilanz kann eine vereinfachte, auf nationalen Kennwerten beruhende Startbilanz erstellt werden. Dies bietet zum einen eine Vergleichsgröße, zum anderen ermöglicht es eine Bilanzierung auch bei lückenhafter Datengrundlage.

Bei der Festlegung des lokalen Strommixes wird folgendermaßen vorgegangen: Die aus Erneuerbare Energien-Quellen eingespeiste Menge an Strom [Potentialstudie] wird dem jeweiligen Energieträger zugeschrieben und vom Gesamtstromverbrauch abgezogen. Für die verbleibende Menge an Strom wird der bayrische Strom-Mix angenommen.

Die Verbrauchsdaten für Strom und Wärme stammen von den Stadtwerke Kelheim [C4] und aus dem im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erstellten Energieatlas [C5]. Die Fahrleistungen werden auf Basis im Landkreis Kelheim gemeldeten Fahrzeuge geschätzt.

EcoRegion bietet die Möglichkeit für die öffentliche Verwaltung eine separate Bilanz zu erstellen. Verwendet werden Daten der Stadt Kelheim für die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung [C4].

## 4.2 Ergebnisse CO<sub>2</sub>-Emissionen

### GESAMTBILANZ NACH BEREICHEN

In der Stadt Kelheim wurden in 2007 169.600 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Gegenüber dem Referenzjahr 1990 hat sich der Ausstoß um 11 % erhöht. Die Menge an emittiertem CO<sub>2</sub> sank von 1990 bis 1993 und stieg danach kontinuierlich bis zum Jahr 2007.

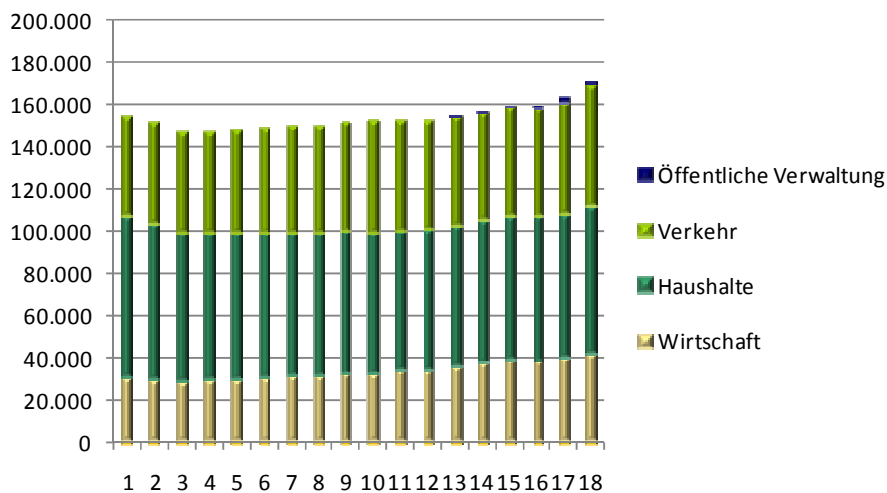


Abb. 1: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim nach Bereichen [t CO<sub>2</sub>]

Der Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird durch die Haushalte in Kelheim verursacht. Diese beliefen sich im Jahr 2007 auf 69.400 Tonnen. Der Wert liegt um 10 % unter den Emissionen im Jahr 1990. Von den Wirtschaftsbetrieben wurden in 2007 40.700 Tonnen emittiert, 40 % mehr als in 1990. Beim Verkehr stiegen die Emissionen im Jahr 2007 um 23 % gegenüber 1990 auf 57.300 Tonnen.

Bereich	Emissionen 1990	Emissionen 2007	Änderung in 2007 gegen- über 1990
Wirtschaft	29.100	40.700	+40%
Haushalte	76.500	69.400	-10%
Verkehr	46.700	57.300	+23%
Öffentl. Verwaltung	n.b.	2.100	-
<b>Gesamt</b>	<b>152.600</b>	<b>169.600</b>	<b>+11%</b>

Tab. 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim in 1990 und 2007

Die Pro-Kopf-Emissionen in Kelheim zeigen ein ähnliches Bild. Da die Einwohnerzahl in 2007 höher lag als in 1990, fallen Steigerungen geringer und Minderungen höher aus.

Bereich	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> /EW]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> /EW]	Änderung in 2007 gegen- über 1990
Wirtschaft	1,9	2,6	+34%
Haushalte	5,1	4,4	-13%
Verkehr	3,1	3,7	+18%
Öffentl. Verwaltung	n.b..	0,1	-
<b>Gesamt</b>	<b>10,1</b>	<b>10,8</b>	<b>+7%</b>

Tab. 11: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim pro Einwohner in 1990 und 2007, nach Bereichen

Die Software EcoRegion bietet die Möglichkeit, die mit den Energieverbräuchen der Kommune berechnete Bilanz (Endbilanz) mit einer auf national durchschnittlichen Energieverbrauchsdaten beruhenden Bilanz (Startbilanz) zu vergleichen (siehe unten). Dieses Vorgehen liefert eine Aussage darüber, wo die Stadt Kelheim, unter Beachtung der Größe und Wirtschaftsstruktur der Kommune, im nationalen Durchschnitt steht. Die Gesamtemissionen pro Einwohner lagen 2007 bei 10,8 Tonnen. Die Startbilanz zeigt einen Wert von 9,8 Tonnen. Gemessen am bundesdeutschen Durchschnitt liegen die Emissionen in Kelheim etwas über dem deutschen Durchschnitt.

Zugleich liegen die Emissionen der Stadt Kelheim im Bereich Wirtschaft fast 50% unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Die Haushalte in Kelheim emittieren fast doppelt so viel und der Verkehr fast ein Drittel mehr CO<sub>2</sub> als auf Basis nationaler Durchschnittswerte zu erwarten wäre. Die hohen Emissionen der Haushalte stimmen mit den im Energieatlas [Baustein A] genannten Energieverbräuchen überein. Hier wird ein Anteil der Haushalte am Wärmebedarf von 70% und am Stromverbrauch von 49% genannt.

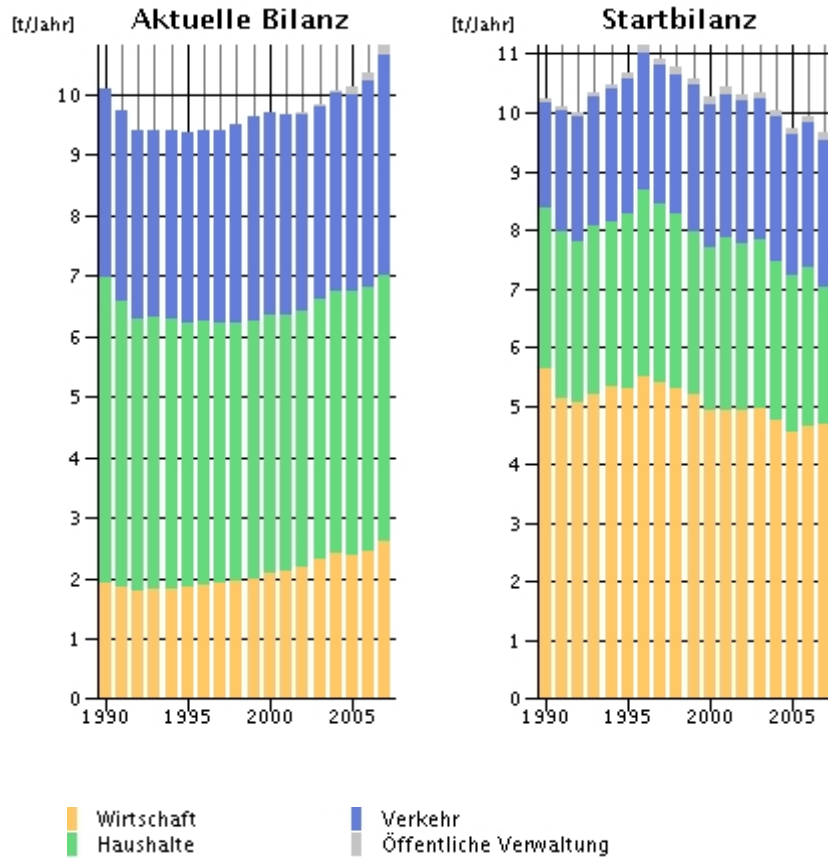


Abb. 2: End- und Startbilanz von Kelheim im Vergleich (Gesamtemissionen pro Einwohner) [t CO<sub>2</sub>]

### GESAMTBILANZ NACH ENERGIETRÄGERN

Abbildung 3 stellt die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim aufgeschlüsselt nach Energieträgern dar. Die Kategorie „Sonstiges“ umfasst die Energieträger, die einen relativ geringen Anteil der Emissionen verursachen und somit in dieser Graphik visuell nicht differenzierbar sind. Sie sind gesondert dargestellt.

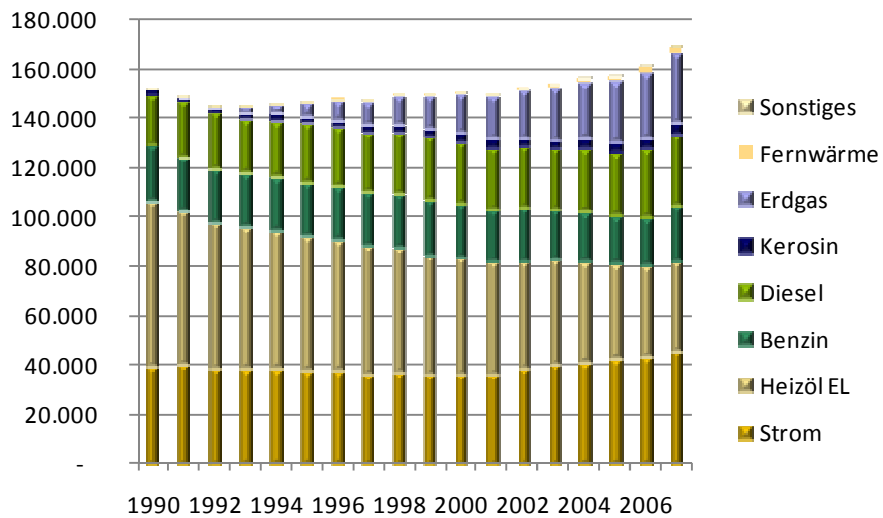


Abb. 3: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim nach Energieträgern [t CO<sub>2</sub>]

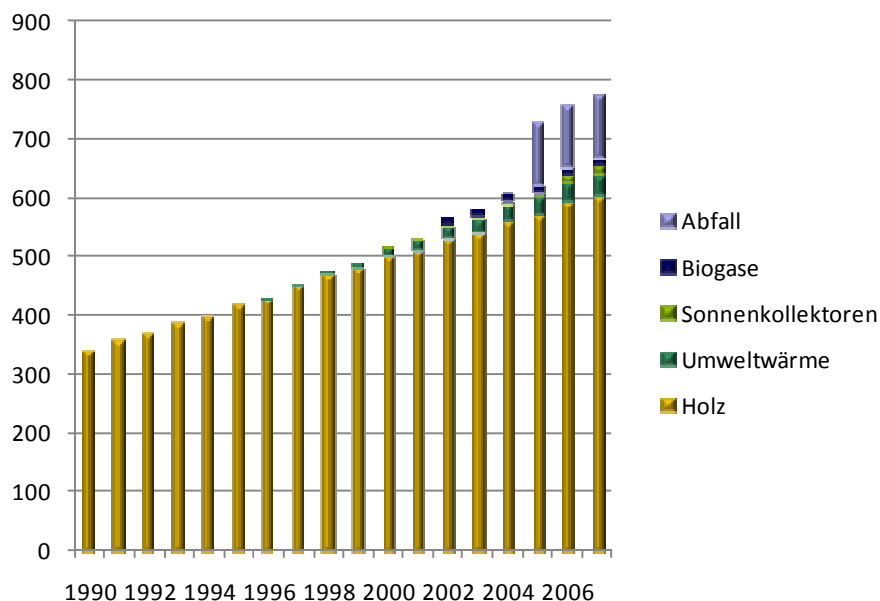


Abb. 4: CO<sub>2</sub>-Emissionen der „sonstigen“ Energieträger in der Stadt Kelheim [t CO<sub>2</sub>]

Die Aufschlüsselung der Emissionen nach Energieträger zeigt, dass in 2007 der Großteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Stromsektor emittiert wurde. In diesem Bereich sind die Emissionen seit 2003 kontinuierlich gestiegen. Dies ist vor allem auf einen steigenden Stromverbrauch, aber auch auf Veränderungen im Strommix zurückzuführen.

Energieträger	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> ]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> ]	Änderung in 2007 gegenüber 1990
<b>Strom</b>	39.300	45.600	+ 16%
<b>Heizöl</b>	66.800	36.600	-45%
<b>Benzin</b>	22.700	22.300	-2%
<b>Diesel</b>	20.600	29.200	+ 42%
<b>Kerosin</b>	2.100	4.400	+ 107%
<b>Erdgas</b>	690	28.600	+ 4.067%
<b>Fernwärme</b>	0	2.100	
<b>Holz</b>	340	600	+ 77%
<b>Umweltwärme</b>	0	36	-
<b>Sonnenkollektoren</b>	0	16	-
<b>Biogase</b>	0	13	-
<b>Abfall</b>	0	110	-
<b>Summe</b>	<b>152.600</b>	<b>169.600</b>	<b>+ 11%</b>

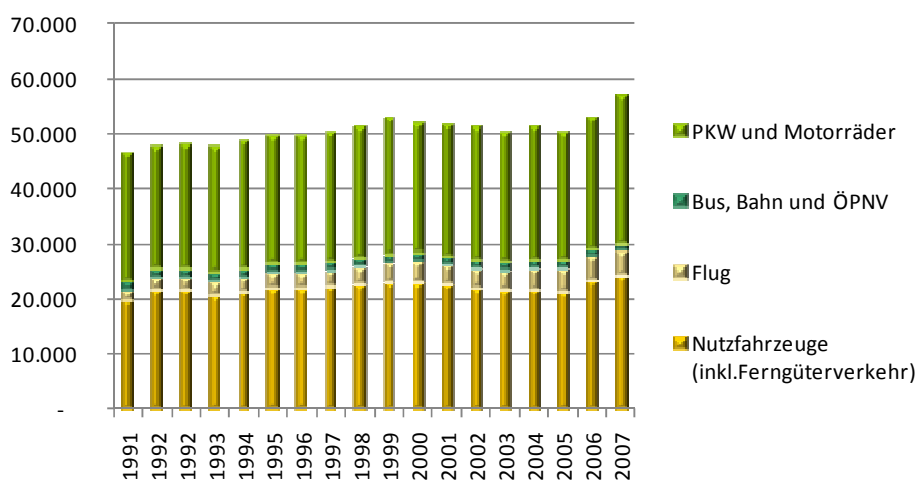
Tab. 12: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim in 1990 und 2007 nach Energieträgern

Bei den Emissionen durch die Wärmebereitstellung ist v.a. der Rückgang beim Heizöl um 45 % auffällig. Heizöl und Kohle wurden durch Erdgas, Fernwärme und Erneuerbare Energien substituiert.

Die Emissionen aus Erdgas sind zwischen 1990 und 2007 um das 40-fache gestiegen. Diese große Steigerung basiert zum einen auf dem Ausbau der Erdgasleitung zwischen 1989 und 1996. Zusätzlich wurden nach 1990 noch weitere Gebiete wie Ihlerstein, sowie mehrere Industriebetriebe in Saal an die Erdgasleitung angeschlossen.

**BILANZEN DER EINZELNEN BEREICHE**

**Verkehr**



**Abb. 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr nach Verkehrsmittel [t CO<sub>2</sub>]**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr haben in Kelheim zwischen 1990 und 2007 um 23 % zugenommen.

Gemessen an den Werten in 1990 haben die Emissionen in allen Verkehrsbereichen zugenommen, außer bei Bus, Bahn und ÖPNV, wo die Emissionen gleich geblieben sind. Die Ursache für die Anstiege der Emissionen ist die Zunahme der angemeldeten Fahrzeuge, sowie der durchschnittlich gefahrenen Kilometer. Diese Entwicklung betrifft alle Fahrzeugkategorien. Die konstanten Emissionen bei Bus, Bahn und ÖPNV sind durch eine starke Reduktion der Energieverbräuche der Fahrzeuge zu erklären.

Der stärkste Zuwachs ist bei den durch den Flugverkehr verursachten Emissionen zu verzeichnen, verschuldet durch einen starken Zuwachs an geflogenen Kilometern. Dieses starke Wachstum entspricht nicht nur dem deutschlandweitem Trend, sondern auch dem EU- und weltweiten Trend [C6].

Verkehrsmittel	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> ]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> ]	Änderung in 2007 gegen- über 1990
Nutzfahrzeuge (inkl. Ferngüterverkehr)	19.700	24.300	+ 23%
Flugverkehr	2.100	4.400	+ 110%
Bus, Bahn und ÖPNV	1.500	1.500	0%
PKW und Motorräder	23.300	27.100	+ 16%
<b>Summe</b>	<b>46.700</b>	<b>57.300</b>	<b>+ 23%</b>

Tab. 13: CO<sub>2</sub>-Emissionen 1990 und 2007 im Bereich Verkehr

**Gebäude und Infrastruktur der Wirtschaft**

Bei den Gebäuden und Infrastruktur der Wirtschaft zeigt sich ein deutliches Übergewicht im sekundären Sektor (Industrie, Bau, produzierendes Gewerbe). Die Emissionen der Infrastruktur im primären Sektor (Landwirtschaft) sind im Vergleich dazu sehr gering.

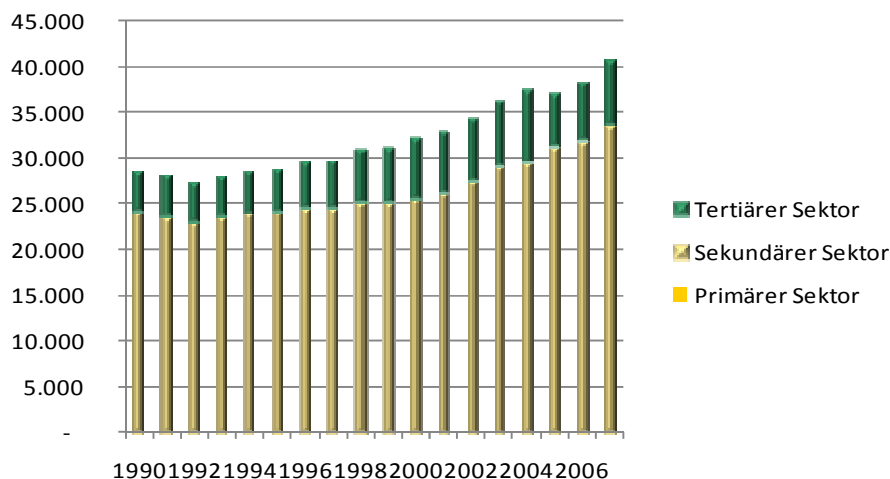


Abb. 6: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Wirtschaft [t CO<sub>2</sub>]

In der Stadt Kelheim haben die Emissionen in allen Sektoren zugenommen, insgesamt um 40%. Die größte Zunahme von 143 % verzeichnet der primäre Sektor, jedoch ausgehend von einem niedrigen Niveau.

Sektor	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> ]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> ]	Änderung in 2007 gegen- über 1990
Primärerer Sektor	70	170	+ 143%
Sekundärer Sektor	24.500	33.500	+ 37%
Tertiärer Sektor	4.500	7.000	+ 56%
<b>Summe</b>	<b>29.100</b>	<b>40.700</b>	<b>+ 40%</b>

Tab. 14: CO<sub>2</sub>-Emissionen in 1990 und 2007 im Bereich Wirtschaft



Im Bereich Wirtschaft stellt sich die Frage, ob der Anstieg der Emissionen tatsächlich auf einen gestiegenen Energieverbrauch der angesiedelten Betriebe zurückzuführen ist, oder ob strukturelle Änderungen, wie z.B. Zuwanderung oder Neugründungen von Betrieben, verantwortlich sind. Eine Betrachtung der Emissionen pro Beschäftigtem gibt hier Hinweise.

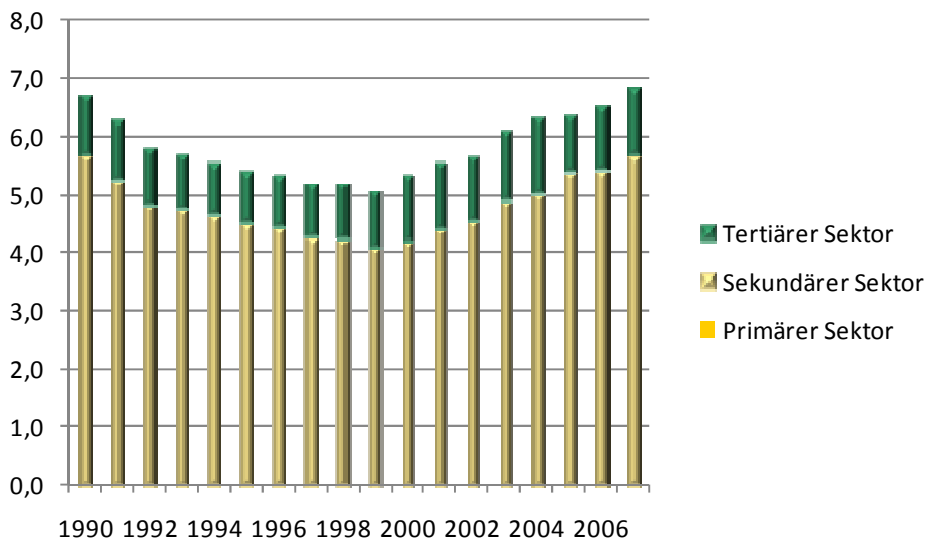


Abb. 7: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Beschäftigtem im Bereich Wirtschaft [t CO<sub>2</sub>]

In der Stadt Kelheim zeigt sich, dass die Emissionen pro Beschäftigtem weniger stark zugenommen haben als die Gesamtemissionen. Im tertiären Sektor sind die Emissionen pro Beschäftigtem um 16% gestiegen, im sekundären Sektor haben sich die Emissionen um 0,2% verringert. Dies deutet auf Einsparungen im Energieverbrauch bzw. auf einen veränderten Energiemix hin.

Sektor	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> /EW]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> /EW]	Änderung in 2007 gegenüber 1990
Primärerer Sektor	0,0	0,0	+ 50%
Sekundärer Sektor	5,7	5,6	-0,2%
Tertiärer Sektor	1,0	1,2	+ 16%
<b>Summe</b>	<b>6,7</b>	<b>6,9</b>	<b>+ 2%</b>

Tab. 15: CO<sub>2</sub>-Emissionen in 1990 und 2007 pro Beschäftigtem im Bereich Wirtschaft

**Gebäude und Infrastruktur der Haushalte**

Die durch die Haushalte in Kelheim verursachten Emissionen sind von 1990 auf 2007 um 10% zurückgegangen. Von 1990 bis 2001 sind die Emissionen kontinuierlich gefallen, danach bis zuletzt wieder angestiegen.

Die Veränderungen in den Emissionen basieren zum einen auf veränderten Energieverbräuchen, zum anderen auf einen veränderten Energiemix, d.h. die Substitution von Heizöl durch Erdgas und Erneuerbare Energien.

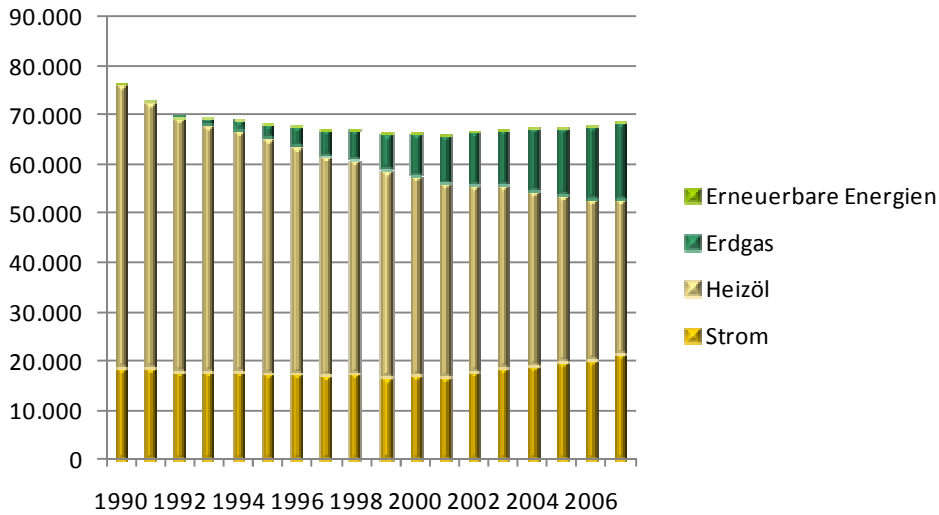


Abb. 8: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Haushalte nach Energieträger [t CO<sub>2</sub>]

Energieträger	Emissionen 1990 [t CO <sub>2</sub> ]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> ]	Änderung in 2007 gegenüber 1990
Strom	18.600	21.600	+16%
Heizöl	57.700	31.600	-45%
Erdgas	400	15.800	+ 3.850
Erneuerbare Energien,	180	390	+ 118%
<b>Summe</b>	<b>76.900</b>	<b>69.400</b>	<b>-10%</b>

Tab. 16: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Haushalte in 1990 und 2007

### Öffentliche Verwaltung

Die Emissionen der öffentlichen Verwaltung werden, aufgrund der Datenverfügbarkeit, ausschließlich für die Jahre 2005 bis 2007 dargestellt. Die Gesamtemissionen der öffentlichen Verwaltung in Kelheim sind zwischen 2005 und 2007 um 6% gesunken. Während die Emissionen beim Strom um 16% anstiegen, sind die durch die Umwandlung von Heizöl, Erdgas und Fernwärme entstandenen Emissionen gesunken. Die Veränderung der Emissionen verlief parallel zu den Energieverbräuchen.

Die Emissionen der öffentlichen Verwaltung pro Beschäftigtem zeigen die gleiche Entwicklung.

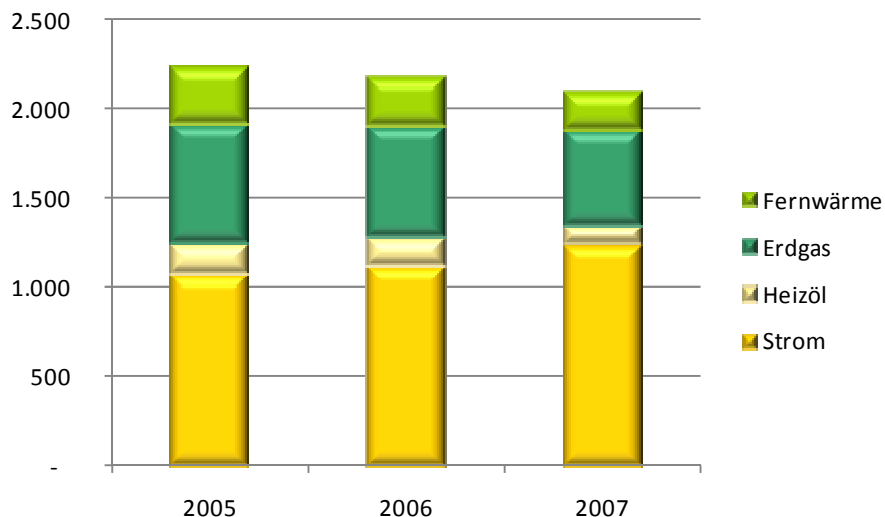


Abb. 9: CO<sub>2</sub>-Emissionen der öffentlichen Verwaltung nach Energieträger [t CO<sub>2</sub>]

Energieträger	Emissionen 2005 [t CO <sub>2</sub> ]	Emissionen 2007 [t CO <sub>2</sub> ]	Änderung in 2007 Veränderung gegenüber 2005
Strom	1.070	1.240	+ 16%
Heizöl	170	110	-35%
Erdgas	670	540	-19%
Fernwärme	320	220	-31%
<b>Summe</b>	<b>2.240</b>	<b>2.100</b>	<b>-6%</b>

Tab. 17: CO<sub>2</sub>-Emissionen der öffentlichen Verwaltung in 2005 und 2007

### 4.3 Was sind „CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale“?

Die Minderungspotentiale geben an, welche Senkung von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen durch bestimmte Maßnahmen zu erwarten sind. Diese Aussagen sind maßgebend für den politischen Entscheidungsprozess. Die Reduktionspotentiale gestatten eine Schwerpunktsetzung, mit welchen Aktivitäten die Stadt ihre Reduktionsziele erreichen möchte.

Für die Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bestehen zwei Ansatzpunkte: Einerseits bietet die Verringerung des Energieverbrauchs durch Einsparungen und Stärkung der Energieeffizienz in den verschiedenen Bereichen ein Minderungspotential. Andererseits kann die Substitution CO<sub>2</sub>-intensiver Energieträger durch CO<sub>2</sub>-neutrale oder CO<sub>2</sub>-arme Energieträger den Ausstoß von Treibhausgasen verringern.

Hier wird der Ersatz CO<sub>2</sub>-intensiver, fossiler Energieträger durch CO<sub>2</sub>-neutrale oder CO<sub>2</sub>-arme Energieträger näher betrachtet. Die Erneuerbaren Energiequellen zeichnen sich durch ihre weitgehende CO<sub>2</sub>-Neutralität aus.

**METHODIK**

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 Energie resultierenden indirekten Emissionen. Die Abb. 11 zeigt die CO<sub>2</sub>-Vermeidungsfaktoren jener Erneuerbaren Energiequellen, die für die Stadt Kelheim relevant sind.

Der Vermeidungsfaktor ist der Quotient aus vermiedenen Emissionen der Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien und der resultierenden Strom- bzw. Wärmeerzeugung. Das entspricht der durchschnittlichen Einsparung von Treibhausgasen und Luftschadstoffen pro erzeugte Energiemenge aus Erneuerbaren Energien.

**VERMEIDUNGSFAKTOREN**

Bei der Stromerzeugung geht man von den folgenden Minderungspotentialen aus. Für Photovoltaik-Anlagen wurde ein Vermeidungsfaktor von 590 kg/ MWh ermittelt. Dieser Wert gilt für Dachanlagen genauso wie für Freiflächenanlagen. Stromerzeugung aus Biomasse wird im Wesentlichen in Biogasanlagen realisiert, die einen Vermeidungsfaktor von 688 kg CO<sub>2</sub> je erzeugter MWh Strom aufweisen. Windkraft-Anlagen mindern den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Schnitt um 753 kg/ MWh. [C7]

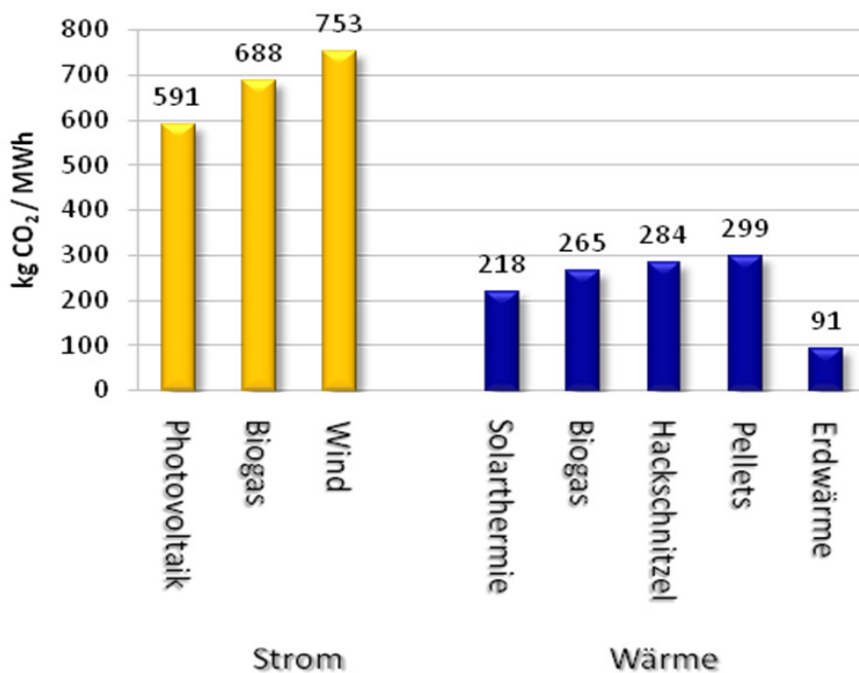


Abb. 10: CO<sub>2</sub>-Vermeidungsfaktoren der in der Stadt Kelheim relevanten Erneuerbaren Energieträger [BMU]

Bei der Wärme wird mit den folgenden Werten gerechnet. Solarkollektoren ersparen dem Klima durch ihre Wärmeerzeugung durchschnittlich 218 kg CO<sub>2</sub> je erzeugter MWh<sub>th</sub>. Wärme aus Biomasse lässt sich im Wesentlichen in Biogasanlagen, Hackschnitzel- und Holzpellets-Heizungen und durch Geothermie gewinnen. Für Biogasanlagen rechnet man im Schnitt mit einer CO<sub>2</sub>-Ersparnis von 265 kg/ MWh<sub>th</sub>, für Hackschnitzel-Heizungen mit 284 kg/ MWh<sub>th</sub> und für Holzpellets-Heizungen mit 299 kg/ MWh<sub>th</sub>. Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit Erdwärmesonden und -kollektoren verringert die Kohlendioxid-Emissionen um durchschnittlich 91 kg/ MWh<sub>th</sub>.

## 4.4 Bilanz für Kelheim

Die CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale werden nach den einzelnen Energieformen aufgeschlüsselt. Hier werden die Maßnahmen für die Stadt Kelheim mit den anlagenspezifischen Energieertragskennwerten in Bezug gesetzt. Durch die Verknüpfung der Anzahl der angestrebten Anlagen mit dem erzielbaren Energieertrag je Anlage und dem Kennwert des CO<sub>2</sub>-Minderungspotentials je MWh ergibt sich für jede Energieform das summierte CO<sub>2</sub>-Minderungspotential in der Einheit „eingesparte Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr [t CO<sub>2</sub>/a]“.

Die wesentlichen Ziele, die zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung führen, werden mit dem Energieertrag, den sie erbringen und mit der daraus folgenden CO<sub>2</sub>-Minderungen, dargestellt. Insgesamt ist entsprechend des Maßnahmen szenarios eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 59.000 Tonnen möglich. Die hier beschriebenen Ergebnisse sind in der Maßnahmenübersicht (Kapitel 8.2) zusammengestellt.

### STROM

Ein großes Potential bietet die stärkere Nutzung der Photovoltaik. Summiert man die Maßnahmen für Dachanlagen und Freiflächenprojekte, ergibt sich ein Minderungspotential von 11.800 Tonnen. Davon entfallen 4.100 Tonnen auf Dachflächen-Anlagen. Biogasanlagen weisen ein Vermeidungspotential von 4.900 Tonnen jährlich auf.

### WÄRME

Bei der Wärmebereitstellung bieten Holzhackschnitzelanlagen ein Vermeidungspotential von 1.200 Tonnen. Die Wärmenutzung der Biogasanlagen und Pellet-Heizungen bieten umfangreiche CO<sub>2</sub>-Einsparungspotentiale in ähnlicher Höhe. Die Solarthermie bietet ein jährliches Einsparpotential von 900 Tonnen.

### EINSPARUNG & KWK

Die Sanierung von privaten, öffentlichen und gewerblichen Gebäuden bietet ein Gesamteinsparpotential von 17.400 Tonnen. Den größten Posten machen hierbei die privaten Haushalte aus.

Aber auch bei den städtischen Liegenschaften können jährlich 400 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden. Der Einsatz von Blockheizkraftwerken könnte jährlich 1.200 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen.

**VERKEHR**

Bei dem errechneten CO<sub>2</sub>-Minderungspotential ist der Verkehrsbereich hauptsächlich durch flankierende Maßnahmen berücksichtigt. Eine Einführung von Elektro-Mobilität bzw. von wesentlich verbrauchsärmeren Fahrzeugen bedarf vor allem der politischen und technischen Weichenstellung auf der nationalen Ebene.

Kommunen und Stadtwerke können diesen Prozess durch Aufbau einer Versorgungsstruktur positiv befördern. Hier wird keine Prognose gegeben, wie sich der Markt in der Stadt Kelheim bis 2020 entwickelt. Es sei darauf hingewiesen, dass insbesondere im Bereich Verkehr in der Stadt Kelheim Klimaschutzmaßnahmen wichtig sind, da auf diesen Sektor ebenfalls hohe Werte in der CO<sub>2</sub>-Bilanz entfallen.

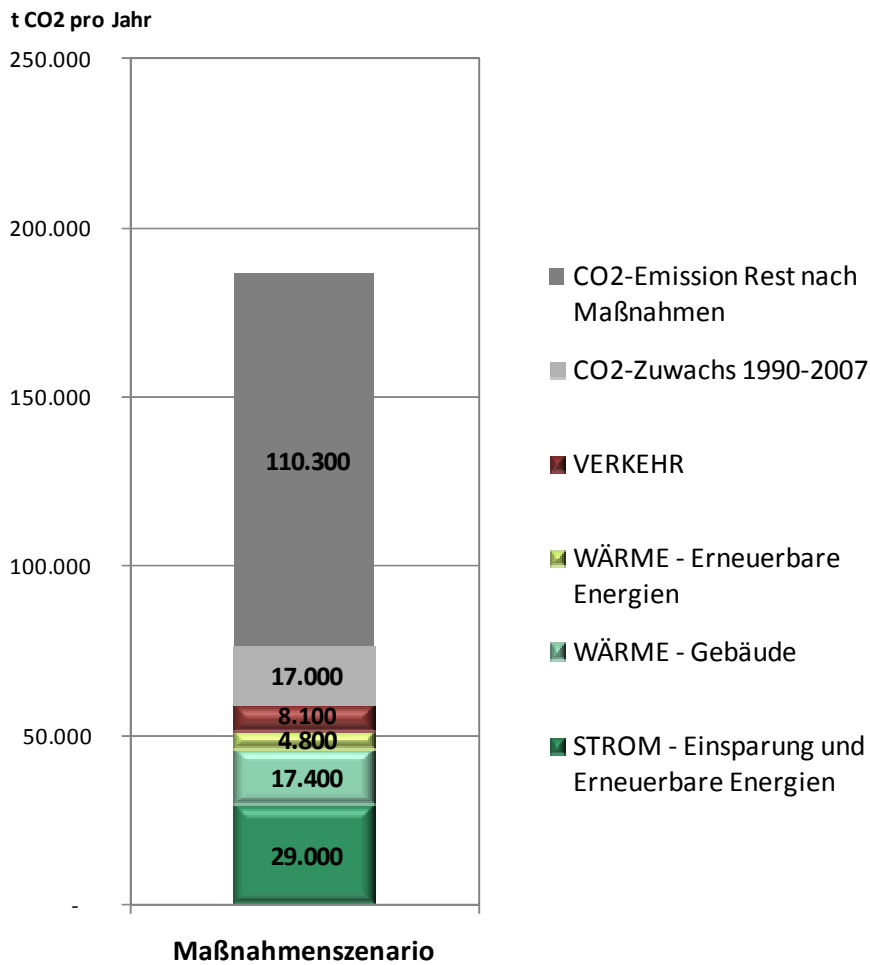


Abb. 11: Minderungspotential der Maßnahmvorschläge im Vergleich zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen 1990 und 2007

Ein Minderungspotential bietet sich durch das Ziel der Verkehrsvermeidung. Eine Reduktion von 25% des innerstädtischen PKW-Verkehrs könnte jährlich 8.100 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen.

**Gesamt**

Im Jahr 2007 wurden in Kelheim 169.000 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. 1990 waren es noch 152.000 Tonnen. 1990 wird international als Referenzjahr betrachtet. Mit den für Kelheim erarbeiteten Maßnahmen könnten bis 2020 28 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verhältnis zu 1990 vermieden werden.

## 5 Energiekostenbilanz

### 5.1 Entwicklung der Energiekosten

Die Kosten für Energie in privaten Haushalten haben sich in Deutschland zwischen 2000 und 2008 in allen Anwendungsbereichen kontinuierlich erhöht: Im Bereich Raumwärme und Warmwasser sind die Energiepreise um 38 Prozent, bei der Prozesswärme (Kochen) um 56 Prozent und bei Licht und sonstigen Verwendungen um 42 Prozent gestiegen. Kraftstoffe sind binnen der vergangen zehn Jahre um 38 Prozent teurer geworden. Ein durchschnittlicher Haushalt gibt pro Jahr gegenwärtig 2.650 Euro für Energieversorgung aus. [C8]

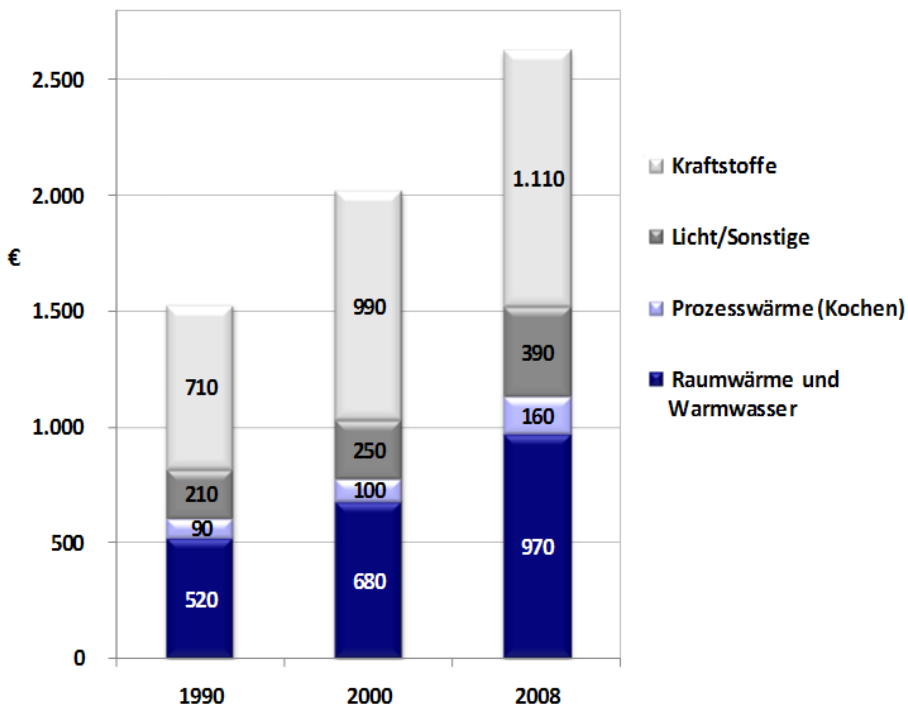


Abb. 12: Entwicklung der Energiekosten der privaten Haushalte [C8]

Rund 95 Milliarden Euro haben deutsche Haushalte im vergangenen Jahr für Energie aufgewendet. Sie zahlen damit rund dreißig Milliarden Euro mehr für Kraftstoffe, Strom, Gas und Heizöl als noch 10 Jahren zuvor. Und das, obwohl der Energieverbrauch konstant geblieben ist.

### KOSTEN DER ENERGIETRÄGER

Die Verbraucherpreise haben sich binnen zehn Jahren je nach Energieträger unterschiedlich erhöht: Strom ist um 30 Prozent teurer geworden. Erdgas hat einen Preissprung um rund 85 Prozent gemacht. Bei den Treibstoffen haben sich die Preise bei Benzin um 70 Prozent und bei Diesel um 100 Prozent erhöht. Den höchsten Preisanstieg verzeichnet das Heizöl, das um 2,5-mal teurer ist als noch vor 10 Jahren.

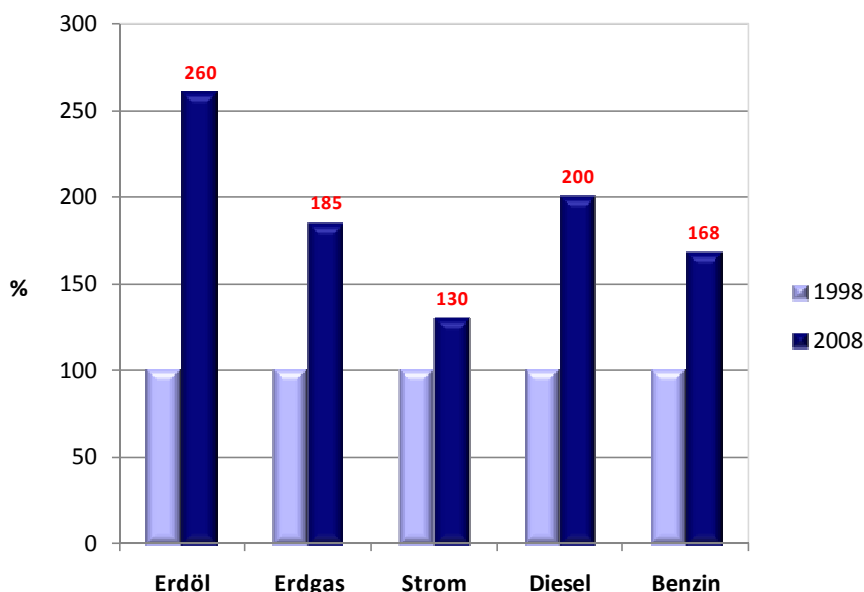


Abb. 13: Veränderung der Preise wichtiger Energieträger in den vergangenen 10 Jahren

Tatsächlich ist der Preisanstieg für fossile Energieträger als Rohstoff noch deutlich höher ausgefallen als der Preisanstieg für die Verbraucher. Denn die Verteuerung der Verbraucherpreise wird dadurch gemildert, dass in ihnen auch Steuern, Abgaben und die Handelsspanne enthalten sind, die weniger stark angestiegen sind. Der Preis für Rohöl ist in den vergangenen zehn Jahren beispielsweise um mehr als das 5-fache gestiegen, der Preis für Kraftstoffe jedoch lediglich um das 2-fache.

### STROMKOSTEN

Beim Strom unterscheidet man den *Grundlaststrom*, dessen Bedarf über den ganzen Tag annähernd gleich bleibt, den *Mittellaststrom*, der die zyklischen Lastzuwächse während des Tagesverlaufs abdeckt und den *Spitzenlaststrom*, der die Bedarfsspitzen im Netz abdeckt und manchmal innerhalb von Minuten oder sogar Sekunden zur Verfügung gestellt werden muss. Er hilft, dass in bedarfsarmen Zeiten keine Überlastung des Netzes vorkommt.



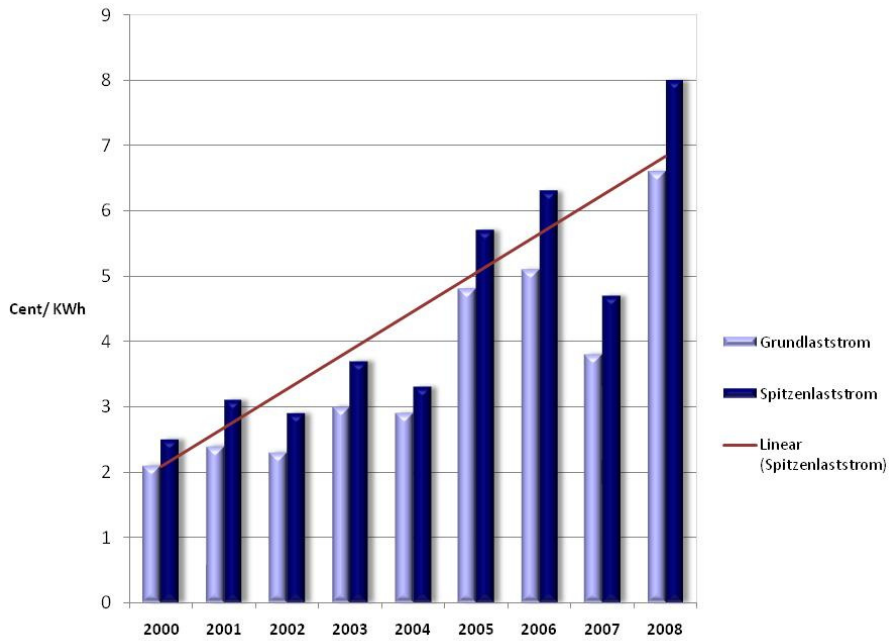


Abb. 14: Entwicklung der Gestehungskosten von Grund- und Spitzenlaststrom

Während der Grundlaststrom im Jahr 2000 nur etwas über 2 Cent/kWh kostete, hat sich der Preis bis 2008 verdreifacht. Beim Spitzenlaststrom ist die Entwicklung sogar noch ausgeprägter. Der Preis stieg innerhalb von acht Jahren von 2,5 Cent/kWh auf 8 Cent/kWh. Diese Entwicklung verlief nicht linear, sondern war in einigen Jahren größeren Sprüngen unterworfen. [C8]

**WÄRMEKOSTEN**

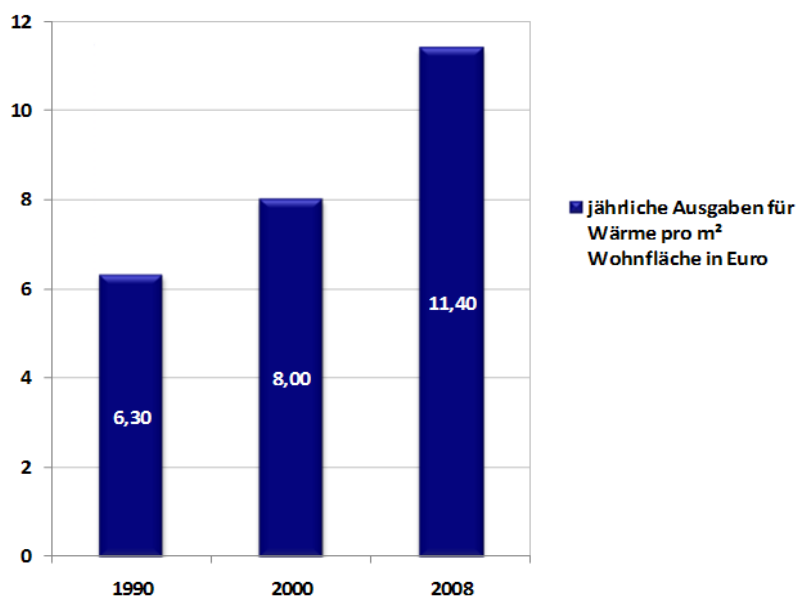


Abb. 15: Entwicklung der jährlichen Ausgaben für Wärme pro Quadratmeter Wohnfläche

Der Bedarf an Wärme macht am gesamten Energiebedarf der privaten Haushalte 75 Prozent aus. Die Bedarfsspitzen sind ausgeprägter als beim Strombedarf. Eine Vollauslastung der Anlagen zur Wärmeproduktion ist seltener gegeben. In den letzten Jahren ist der Wohnraum pro Person stetig gestiegen. Der derzeitige Durchschnitt in Deutschland liegt bei 40 m<sup>2</sup>. Zukünftig wird die Wohnfläche pro Einwohner weiterhin ansteigen.

Die Kosten zur Beheizung der privaten Wohnräume haben sich in den letzten 18 Jahren von 6,30 Euro/m<sup>2</sup> auf 11,30 Euro/m<sup>2</sup> fast verdoppelt. Berücksichtigt man die größer werdenden Wohnflächen pro Person, werden die Wärmekosten überproportional steigen. [C8]

### KOSTEN FÜR TREIBSTOFF

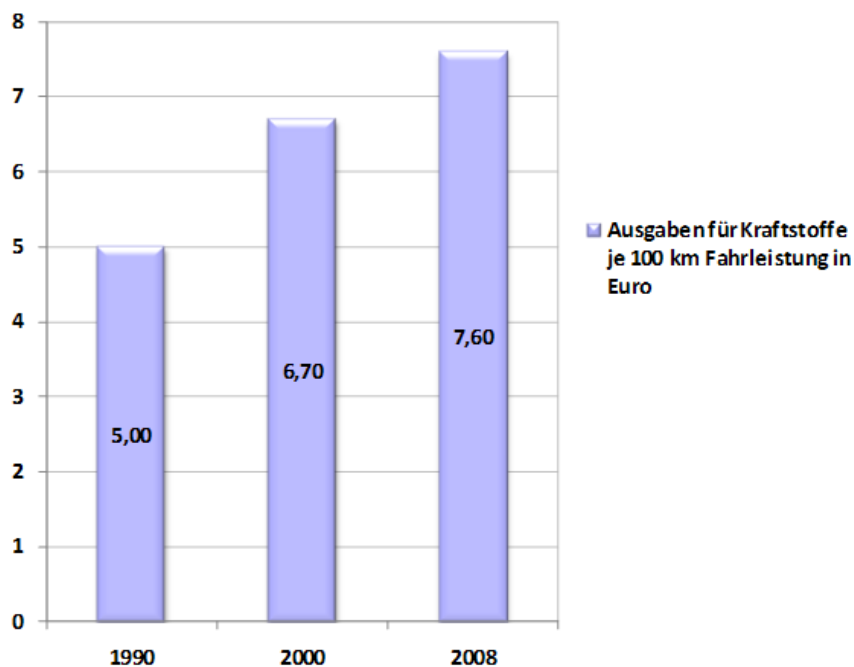


Abb. 16: Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung

In Deutschland sind gegenwärtig knapp 50 Millionen Fahrzeuge angemeldet. Auf 1.000 Einwohner kommen derzeit mehr als 600 PKW. Die Kosten für Treibstoffe sind in den letzten 18 Jahren um 50 % von 5,00 Euro/100 km auf 7,60 Euro/100 km gestiegen. Mit berücksichtigt ist dabei, dass der Kraftstoffverbrauch im gleichen Zeitraum um mehr als 18 % gesunken ist.

### HERKUNFT DER VERSCHIEDENEN ENERGIETRÄGER

Woher kommen unsere verschiedenen Energieträger wie Öl, Erdgas und Kohle und sind sie auch langfristig in ausreichendem Maße verfügbar? Bei der Verteilung der fossilen Energierohstoffe hat Europa im Vergleich zu anderen Kontinenten eine ungünstige Situation. Von den globalen Erdöl- und Erdgasreserven entfallen weniger als 3 % auf den europäischen Konti-

ment und bei den Reserven von Stein- und Braunkohle sind es schätzungsweise lediglich 5 %.

In Deutschland gibt es zwar bei Stein- und Braunkohle größere inländische Vorkommen. Deren Ausbeutung ist jedoch seit Jahren rückläufig. Dies gilt ebenso für die Nutzung der relativ kleinen Erdgas- und Erdölfelder in Deutschland.

Erneuerbare Energieträger wie Wind, Wasser, Photovoltaik oder Geothermie stammen naturgemäß zu 100 % aus dem Inland. Biomasse wird zu einem geringen Anteil – z.B. in Form von Pflanzenöl – importiert.

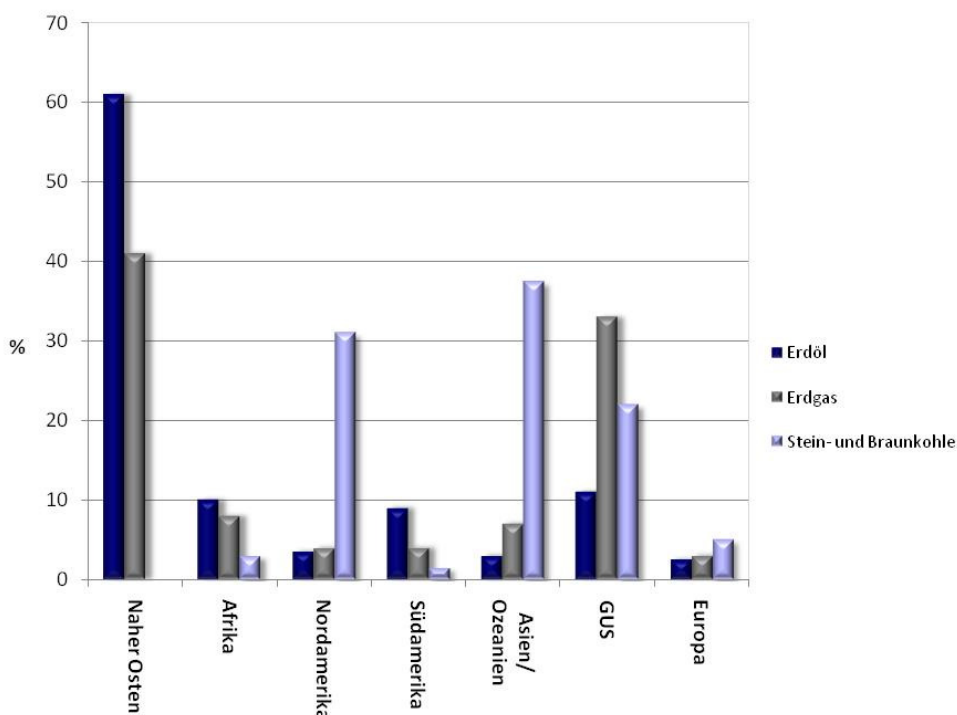


Abb. 17: Weltweite Verteilung der Energiereserven [C7]

Energie verteuert sich, da einer steigenden globalen Nachfrage ein limitiertes Angebot an fossilen Energieträgern gegenübersteht. Bei einigen Energieträgern kommt hinzu, dass ein Mangel an Wettbewerb und ein Anstieg der steuerlichen Belastungen die Preise steigen lässt.

## 5.2 Bilanz für Kelheim

Die Energiekosten-Bilanz verdeutlicht die wirtschaftliche Bedeutung, die die Kosten der Energieversorgung für die Stadt Kelheim haben. In dieser Bilanz werden die Kosten summiert, die im Jahr 2008 durch den Energieverbrauch in den verschiedenen Sektoren verursacht wurden. In Summe belaufen sich die Energiekosten auf rund 60 Millionen Euro.

Den größten Kostenpunkt stellt mit 28 Millionen Euro die Treibstoffversorgung dar, der 46 % ausmacht. Die Kosten für Strom- und Wärmeversorgung betragen jährlich 14 bzw. 18 Millionen Euro, was einem Anteil von 23 % bzw. 31 % der gesamten Energiekosten entspricht.

Sektor	Strom [Mio. €]	Wärme* [Mio. €]	Treibstoff [Mio. €]
Private Haushalte	7,8	12,8	27,5
Gewerbe, Handel, Dienstl. & Industrie	5,6	5,4	
Städtische Liegenschaften	0,3	0,2	
<b>Summen</b>	<b>13,7</b>	<b>18,3</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>60</b>		

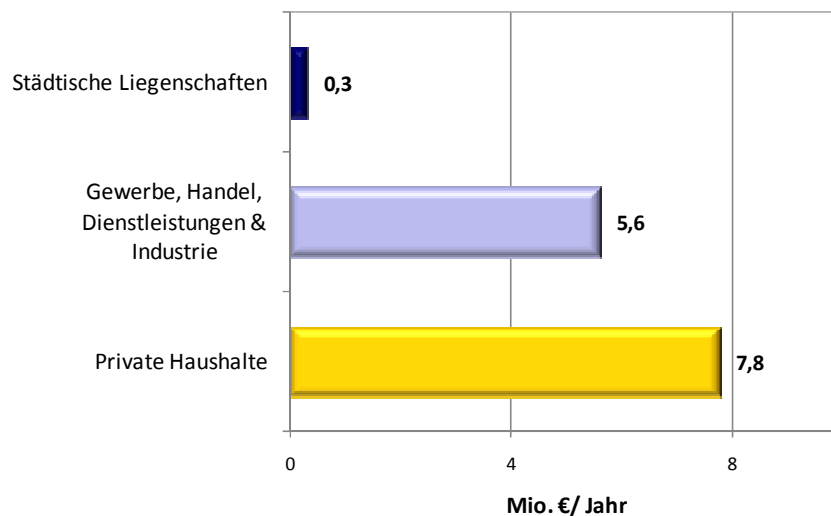
\*Quelle: Energieatlas - Baustein A: Erhardt (2009)  
Energiekostenklassen (BMU, 2009)

**Tab. 18: Energiekosten-Bilanz der Stadt Kelheim 2008**

Betrachtet man die Aufteilung der Kosten auf die verschiedenen Sektoren, so stellt man fest, dass die Privaten Haushalte den höchsten Kostenanteil zu tragen haben. 7,8 Millionen Euro an Stromkosten entfallen auf die privaten Haushalte. Die Gewerbe, Handel und Dienstleistungen & Industrie folgen mit 5,6 Millionen Euro. Auf die kommunalen Liegenschaften entfallen Stromkosten in Höhe von 0,3 Millionen Euro.

Bei den Wärmekosten liegt der Bereich der privaten Haushalte mit 12,8 Millionen Euro bei einem Anteil von 70 %. Gewerbe, Handel und Dienstleistungen & Industrie haben Kosten von 5,4 Millionen Euro.

Die Stadt Kelheim hat für ihre Liegenschaften geschätzte Energiekosten von insgesamt 0,5 Millionen Euro pro Jahr.



**Abb. 18: Stromkosten in der Stadt Kelheim 2008**

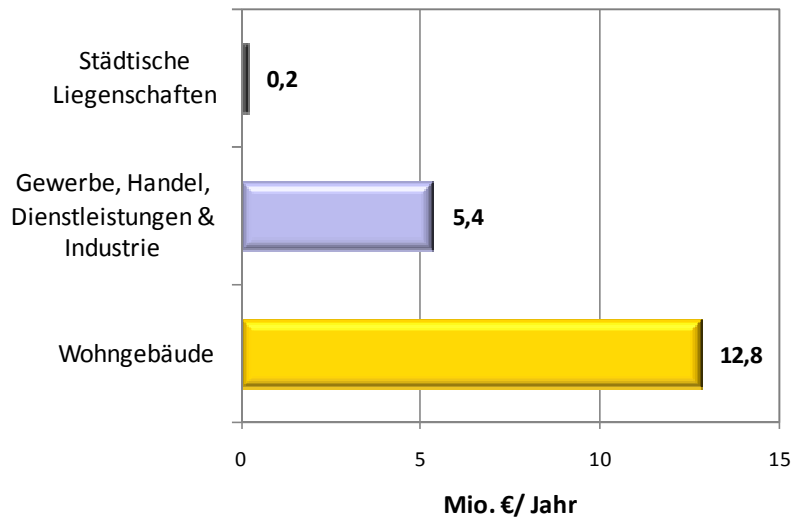
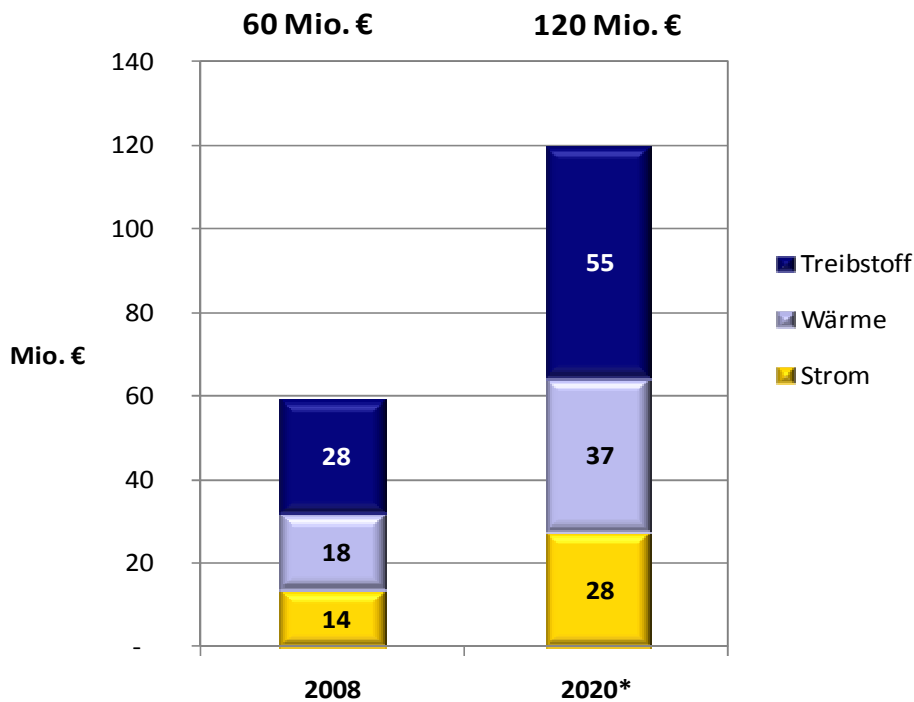


Abb. 19: Wärmekosten in der Stadt Kelheim 2008

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine durchschnittliche Steigerungsrate von 6 % pro Jahr (Durchschnittswert der vergangenen Jahre [C8]) zugrunde, sind – für den Fall dass keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – im Jahr 2020 folgende Kosten zu erwarten: Die Stromkosten erhöhen sich von 14 auf 28 Millionen Euro. Die Wärmekosten steigen von 18 auf 37 Millionen Euro. Und das Aufkommen für Treibstoffe erreicht einen Wert von 55 Millionen Euro.



\*bei einer jährlichen Preissteigerung von 6%

Abb. 20: Energiekosten-Bilanz der Stadt Kelheim: 2008 und Prognose für 2020

## 6 Wertschöpfung

Der Wirtschaftskreislauf einer Region setzt sich aus der regionalen Produktion, dem regionalen Konsum und den überregionalen Zu- und Abflüssen zusammen. Je höher die regionale Produktion ist, die man vereinfacht auch als „regionale Wertschöpfung“ bezeichnet, desto größer sind in der Regel auch die regionalen Konsummöglichkeiten. Es werden Arbeitsplätze geschaffen werden, die Einkommen der Arbeitnehmer und die Gewinne der Unternehmen steigen, und führen zu mehr Ausgaben. Dieser innerregionale Kreislauf wirkt als wichtiger Multiplikator für den wirtschaftlichen Wohlstand einer Region.

Im Energiesektor werden in der Stadt Kelheim derzeit überwiegend fossile Energieträgern genutzt. Da diese nicht aus der Region und überwiegend auch nicht aus Deutschland stammen, fließen die aufgewendeten Gelder zu einem großen Teil ab.

Bei Erneuerbaren Energien ist die Situation anders. Da sie regional, also vor Ort produziert werden, verbleibt ein wesentlich höherer Anteil der Wertschöpfung in der Region. Die folgende Abbildung vergleicht verschiedene Energieträger zur Wärmeproduktion. Während bei Heizöl nur 16 % und bei Erdgas nur 14 % in der Region verbleiben, sind es bei der Nutzung von regionalem Holz 65 %. [C9]

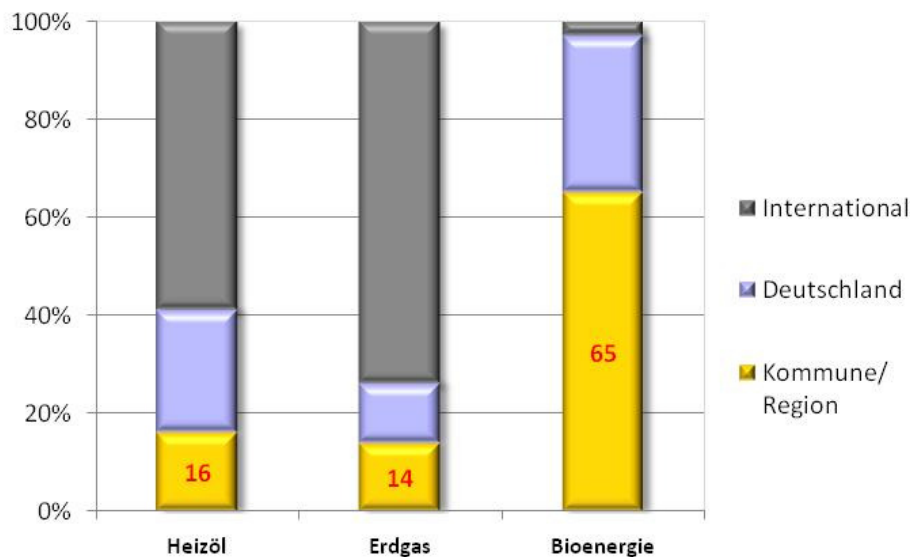


Abb. 21: Beispiel Holz: Welcher Anteil verbleibt in der Region? [C10]

Geht man in einer sehr konservativen Schätzung davon aus, dass derzeit pro Jahr die Hälfte der Energieaufwendungen nicht in der Region verbleiben, summiert sich der Mittelabfluss auf rund 30 Millionen Euro pro Jahr.

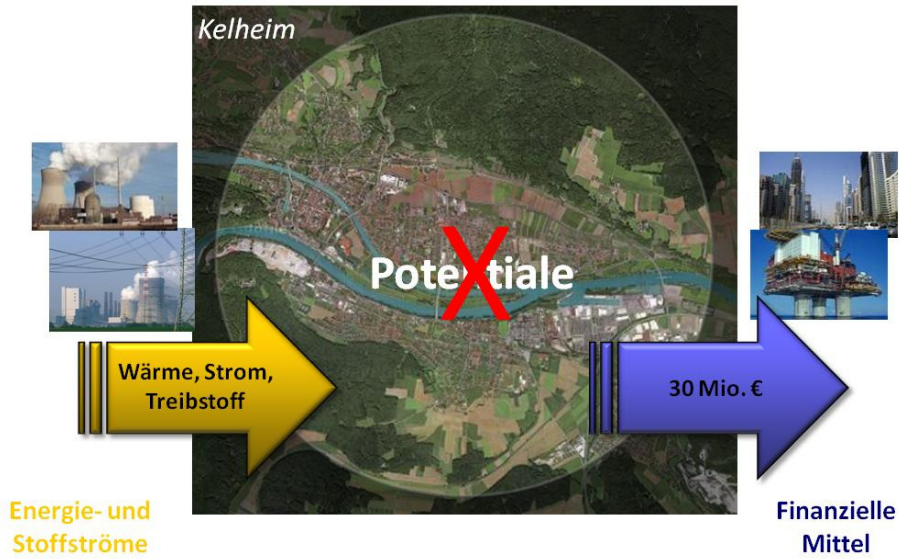


Abb. 22: Wertschöpfungsabfluss aus der Stadt Kelheim in 2008

Mit einer umfangreichen Umstellung der Energieversorgung in der Stadt Kelheim bis 2020 auf Erneuerbare Energien und der Steigerung der Energieeffizienz können sowohl die negativen Effekte der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern als auch der damit verbundene Abfluss von Mitteln für Energieimporte verringert werden. Wie die Potentialanalysen zeigen, stehen diese regionalen Wertschöpfungspotentiale zur Verfügung.

Ziel muss es sein, den innerregionalen Kreislauf zu stärken und den Mittelabfluss zu vermindern. Dieser Sachverhalt wird in Abb. 23 dargestellt.

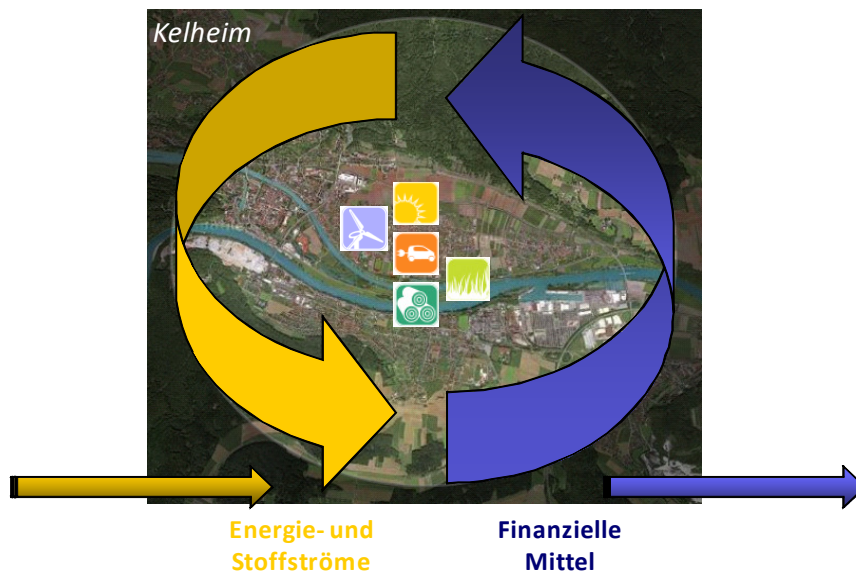


Abb. 23: Ziel: Stärkung der internen Wertschöpfungskreisläufe der Stadt Kelheim

Von den Investitionen in Erneuerbare Energien lassen sich erhebliche Wertschöpfungspotentiale erzielen. Vom Rückhalt der Kaufkraft in der Region profitiert insbesondere das regionale Handwerk, mit Betrieben kleiner 20 Mitarbeiter [C10].

Für Kommunen ist der immense Kaufkraftverlust neben dem Klimaschutzziel das zentrale Argument zum Umbau der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Das Ziel „Steigerung der regionalen Wertschöpfung“ genießt in der Bevölkerung eine hohe Akzeptanz und ist in der Politik parteiübergreifend mehrheitsfähig.

## 7 Investitionskosten

### 7.1 Entwicklung der Investitionskosten

Die Investitionskosten verschiedener Erneuerbarer Energien sind zwar anfangs hoch, amortisieren sich jedoch bereits mittelfristig, da die Betriebskosten gering ausfallen. Bei dem gleichzeitig zu erwartenden Kostenanstieg für Energien aus fossilen Energieträgern sinken die Kosten für Erneuerbare Energie.

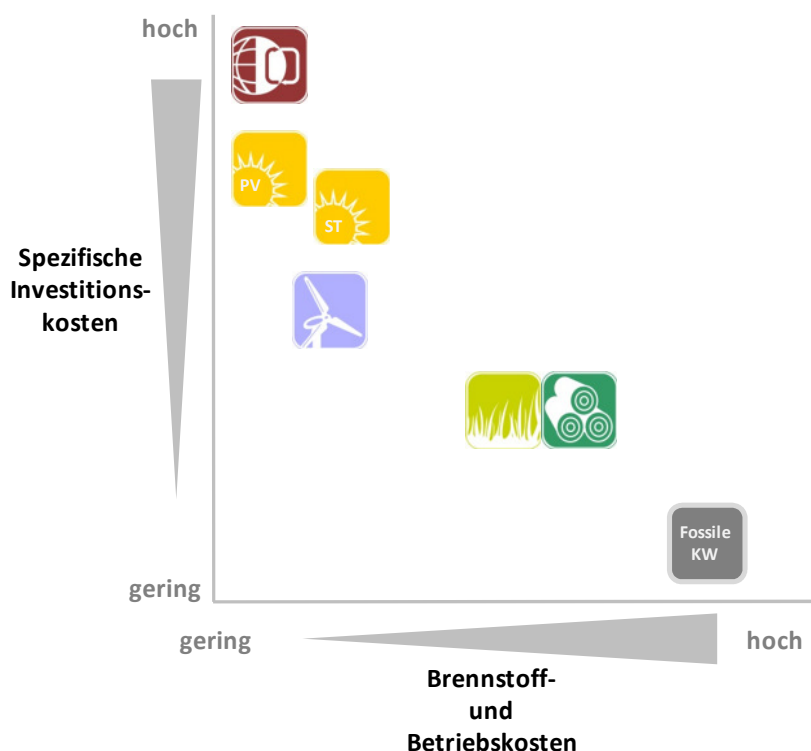


Abb. 24: Kosten bei unterschiedlichen Formen der Energieerzeugung [C11]

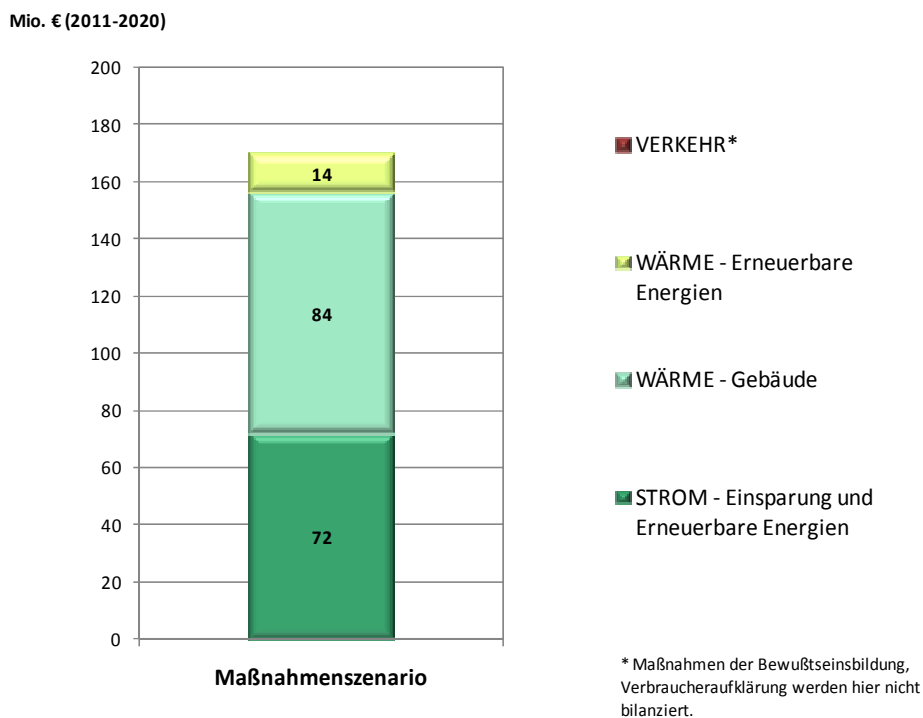
Bei der Abwägung der Investition in Erneuerbare Energien müssen sowohl Investitions- als auch Betriebskosten betrachtet und über die Laufzeit der gesamten Anlage in die Kalkulation einbezogen werden.



## 7.2 Bilanz für Kelheim

Die aufgeführten Investitionskosten basieren auf Daten von 2009. Im Detail sind die Investitionskosten in der Maßnahmenübersicht (Kap. 8) zusammengestellt. Voraussichtliche Änderungen in den kommenden Jahren bei den Investitionskosten – wie sie beispielsweise bei der Photovoltaik zu erwarten sind – werden hier nicht berücksichtigt.

Insgesamt betragen die Investitionskosten der für die Stadt Kelheim im Maßnahmenzenario 170 Millionen Euro. Davon entfallen 84 Millionen Euro auf die Maßnahmen zur Sanierung und 14 Millionen Euro auf Maßnahmen zur Erzeugung von erneuerbarer Wärme. Die Investitionskosten für die vorgeschlagene Installation der 9.000 kWp Photovoltaik-Aufdach-Anlagen liegen bei 27 Millionen Euro.



**Abb. 25: Investitionskosten der für die Stadt Kelheim vorgeschlagenen Maßnahmen**

Bei den hier aufgeführten Kosten handelt es sich ausschließlich um Investitionskosten, nicht berücksichtigt sind Betriebskosten und Vergütungen durch das EEG, durch Förderprogrammes des Bundes und des Landes.

Die Investitionskosten betreffen nur zu einem geringen Teil den Haushalt der Stadt Kelheim. Die Kosten sind überwiegend von Privatinvestoren zu tragen. Für die Stadt entstehen Kosten beispielsweise für Bewusstseinsbildung, Pilotprojekte, lokale Förderprogramme, Klimamanagement, u. a.

## 8 Zusammenfassung

Die Stadt Kelheim hat sich während des Prozesses zur Entwicklung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes konkrete Ziele gesetzt, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen. Diese Ziele werden in der folgenden Übersichtstabelle im Einzelnen dargestellt und quantifiziert.

Um diese Ziele zu erreichen, müssen in allen zentralen Bereichen Maßnahmen ergriffen und umgesetzt werden. Die Maßnahmen betreffen sowohl die Wärme- und Stromversorgung als auch den Verkehrsbereich. Sie zielen auf die Errichtung neuer Anlagen zur umweltfreundlichen Energienutzung, die Einsparung von Wärme und Strom sowie deren effizienteren Einsatz ab. Diese direkten Maßnahmen sind auf flankierende Maßnahmen der Bewusstseinsbildung und eine professionellen Beratung angewiesen.

### 8.1 Zusammenfassung der Bilanzen

#### CO<sub>2</sub>-BILANZ

CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen in verschiedenen Bereichen. Hier wurden die Bereiche Verkehr, private Haushalte und Industrie berücksichtigt. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen in der Stadt Kelheim im Jahr 2007 (für das die aktuellsten Daten zur Verfügung stehen) 169.600 t. Gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 hat der Bereich Verkehr um 18 % zugenommen, während die privaten Haushalte ihre Emissionen um 10 % senken konnten, wurden von der Wirtschaft 29% mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgestoßen. Über alle Bereiche betrachtet stiegen die Emissionen um 10 % an.

Bereich	Emissionen 1990	Emissionen 2007	Änderung in 2007 gegen- über 1990
Wirtschaft	29.100	40.700	+29%
Haushalte	76.500	69.400	-10%
Verkehr	46.700	57.300	+18%
Öffentliche Verwaltung	n.b.	2.100	-
<b>Gesamt</b>	<b>152.600</b>	<b>169.600</b>	<b>+10%</b>

Tab. 19: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kelheim in 1990 und 2007

#### CO<sub>2</sub>-REDUKTIONSPOTENTIALE

Die Maßnahmen, die sich aufgrund der gesetzten Ziele ergeben, führen zu einer wesentlichen Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es würden nach dem Maßnahmenzenario 59.000 t CO<sub>2</sub> weniger ausgestoßen, was 28% der Emissionen des Jahres 1990 entspricht.

### ENERGIEKOSTENBILANZ UND PROGNOSE

Derzeit werden in Kelheim für die Bereiche Strom, Wärme und Treibstoff insgesamt rund 60 Millionen Euro jedes Jahr ausgegeben.

Geht man von einem gleichbleibenden Energiebedarf und einer durchschnittlichen jährlichen Teuerungsrate von 6 % aus, so müssten im Jahr 2020 rund 120 Millionen Euro für Energie aufgewendet werden.

Sektor	Strom [Mio. €]	Wärme* [Mio. €]	Treibstoff [Mio. €]
Private Haushalte	7,8	12,8	<b>27,5</b>
Gewerbe, Handel, Dienstl. & Industrie	5,6	5,4	
Städtische Liegenschaften	0,3	0,2	
<b>Summen</b>	<b>13,7</b>	<b>18,3</b>	
<b>Gesamt</b>	<b>60</b>		

\*Quelle: Energieatlas - Baustein A: Erhardt (2009)  
Energiekostenklassen (BMU, 2009)

Tab. 20: Ausgaben für Energie in der Stadt Kelheim

### WERTSCHÖPFUNG/ MITTELABFLUSS AUS DER REGION














In Kelheim werden derzeit in überwiegendem Maße fossile Energieträger genutzt, die nicht aus der Region und größtenteils auch nicht aus Deutschland stammen. Geht man in einer sehr konservativen Schätzung davon aus, dass die Hälfte der Aufwendungen für Energie nicht in der Region verbleibt, so summiert sich der Mittelabfluss auf rund 30 Millionen Euro pro Jahr.

### INVESTITIONSKOSTEN

Die Investitionskosten der für die Stadt Kelheim entwickelten Maßnahmen betragen bis 2020 170 Millionen Euro. Diese Angaben bieten einen groben Anhaltspunkt über die Investitionskosten. Es werden jedoch keine Angaben über die daraus benötigten Mittel für den Betrieb der Anlagen, die Wirtschaftlichkeit und den Mittelrückfluss und auch nicht über die Kostenträgerschaft gemacht.

## 8.2 Übersicht der bilanzierbaren Maßnahmen

Die Stadt Kelheim hat sich während des Prozesses zur Entwicklung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes konkrete Ziele gesetzt, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen. Diese Ziele werden in der folgenden Übersichtstabelle im Einzelnen dargestellt und quantifiziert.

Maßnahmenszenario						
Handlungsfeld	Maßnahme	Beschreibung	Invest-Kosten Gesamt*	Energieertrag gesamt	CO <sub>2</sub> -Minderung	Regionale Wert-schöpfung 2011-2020
			Mio. €	MWh/a	t CO <sub>2</sub> /a	Mio. €
<b>STROM - Einsparung und Erneuerbare Energien</b>						
	Private Haushalte	Einsparung/ Effizienz	**	15.200	12.300	**
	Photovoltaik	PV-Aufdach-Anlagen	27	6.900	4.100	11
	Photovoltaik	PV-Freiflächen-Anlagen	41	13.000	7.700	17
	Biomasse	Biogasanlagen	4	7.100	4.900	2
	<b>Gesamt</b>		<b>72</b>	<b>42.200</b>	<b>29.000</b>	<b>30</b>
<b>Sanierung/ KWK- Gebäude</b>						
	Private Haushalte	Energ. Gebäudesanierung	80	55.200	15.800	40
	Gewerbe-Handel-Dienstl. & Industrie	Energ. Gebäudesanierung	**	**	**	**
	Stadt Kelheim	Energ. Gebäudesanierung	2	1.300	400	2
	Private Haushalte	Einsatz von KWK	2	**	1.200	1
	<b>Gesamt</b>		<b>84</b>	<b>56.500</b>	<b>17.400</b>	<b>43</b>
<b>WÄRME - Erneuerbare Energien</b>						
	Solarthermie	Kollektorfläche	8	4.200	900	3
	KWK: Biomasse	Biogasanlagen	s. Strom	5.200	1.400	**
	Biomasse	Hackschnitzelheizwerke	3	4.300	1.200	1
	Biomasse	Pelletsheizungen	3	4.300	1.300	2
	<b>Gesamt</b>		<b>14</b>	<b>18.000</b>	<b>4.800</b>	<b>6</b>
<b>VERKEHR</b>						
	Innerstädtischer Verkehr	PKW-Fahrten	**	31.300	8.100	**
	Elektrofahrzeuge	Infrastruktur	**	**	**	**
	<b>Gesamt</b>			<b>31.300</b>	<b>8.100</b>	
	<b>GESAMT</b>		<b>170</b>	<b>148.000</b>	<b>59.300</b>	<b>78</b>
<b>Jährlicher Mittelabfluss aus der Region</b>			<b>mind. 30 Mio.</b>			
<b>CO<sub>2</sub>-Emission 1990</b>					<b>152.600</b>	
<b>Aktuelle CO<sub>2</sub>-Emission</b>					<b>169.600</b>	
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparpotential zu 1990 (%)</b>					<b>28</b>	

\* Kostenträger: Es handelt sich überwiegend nicht um Investitionskosten für die Stadt Kelheim. Die Stadt kann in Bewußtseinsbildung, Pilotprojekte, Förderungen, Klimamanagement, u. a. investieren  
 Kostenbilanz: Hier ausschließlich Investitionskosten, nicht jedoch Betriebskosten und Vergütung durch das EEG  
 \*\*Nicht quantifizierbar!

Tab. 21: Maßnahmenszenario für die Stadt Kelheim für 2020

# Umsetzung des Klimaschutzkonzepts

## 9 Empfehlungen – Aktionsplan 2010/11

### 9.1 Konzeptionelle Schwerpunkte des Aktionsplans

Mit dem integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Kelheim wurde die Basis geschaffen einen wirksamen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Durch die vielfältigen Ideen aus den Beteiligungsunden und die Empfehlungen der Fachbüros sind ein ambitioniertes Zielsystem für eine ganzheitliche Klimaschutzpolitik und ein umfangreiches Reservoir an Vorschlägen für konkrete Projekte und Maßnahmen geschaffen worden.

Dieser „Masterplan zum Klimaschutz in Kelheim“ bildet die Richtschnur für die Stadtverwaltung und viele private Akteure in den nächsten Jahren effizient zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beizutragen.

Im Aktionsplan 2010/2011 sind vor dem Hintergrund der aktuellen Rahmenbedingungen in der Stadt Kelheim Projekte ausgewählt worden, mit denen der Start in die Umsetzung gelingen kann. Da der Haushalt für 2010 nur begrenzte Mittel für Klimaschutzaktivitäten vorsieht, wird der Schwerpunkt zunächst darauf liegen

- die politischen Weichstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen
- Konzepte zu vertiefen und Maßnahmen fundiert vorzubereiten
- erste bereits 2010 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 und der klimafreundlichen Mobilität
- ein Klimaschutzmanagementsystem aufzubauen, um die Anstrengungen zu professionalisieren und die Basis der Aktiven zu verbreitern

- ein Controllinginstrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen,
- ein Energiemanagement in öffentlichen Liegenschaften aufzubauen und ein Mehrjahresinvestitionsprogramm ab 2011 vorzubereiten.

Die Schwerpunkte beschreiben die Handlungsempfehlungen für die Aufbauphase eines nachhaltigen Kelheimer Klimaschutzes. Seit Sommer 2009 wurden im Rahmen der Konzepterstellung neben einer Mobilisierung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit knapp 70 Expertinnen und Experten aus der Stadt 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 Klimaschutzkonzepts eingebunden werden können.

Dabei ist das integrierte Klimaschutzkonzept als dynamisches Instrument zu verstehen. Ziele, Strategien und Maßnahmenvorschläge sollen in gewissen Zeitabständen überprüft und neu bewertet werden. Die Aufstellung von Zweijahresaktionsprogrammen ist dafür ein sinnvolles Instrument.

## 9.2 Grundlagen schaffen für effektiven Klimaschutz

### GRUNDSATZBESCHLUSS DES STADTRATS

In einem Grundsatzbeschluss des Stadtrats bekennt sich die Stadt Kelheim zum kommunalen Klimaschutz als vordringlichen Handlungsauftrag, nimmt das Integrierte Klimaschutzkonzept zustimmend zur Kenntnis, akzeptiert dieses als Grundlage für ihr Handeln und benennt ein konkretes Reduktionsziel bis 2020. Der Stadtratsbeschluss beinhaltet zudem die im Aktionsplan 2010/2011 ausgewählten Projekte und schafft die Basis für deren Umsetzung.

### AUFBAU DES STÄDTISCHEN KLIMASCHUTZMANAGEMENTS

Zur effektiven Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist der Aufbau einer eigenen 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. Das Förderprogramm des BMU sieht dabei entweder die Förderung einer eigenen Personalstelle für Klimaschutzmanagement oder den Zukauf einer entsprechenden Leistung durch Dritte für eine auf drei Jahre befristete Dauer mit 50% der Kosten vor.

Die Koordination und Betreuung des Klimaschutzmanagement soll in der Zuständigkeit des Bauamts angesiedelt werden. Die Bereitstellung entsprechender personeller und finanzieller Ressourcen (Kofinanzierung) muss vom Stadtrat auf der Basis der haushalterischen Möglichkeiten beschlossen werden. Dabei können Drittmittel eingeworben werden. Auf der Basis des Klimaschutzkonzeptes wird eine Aufgabenbeschreibung erstellt.

Die Betreuung der Umsetzung des Aktionsplans 2010/2011 ist dabei eine wesentliche Aufgabe. Ziel ist es, die Umsetzungsaktivitäten noch 2010 spürbar in Gang zu setzen.

Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements Kelheim (KMK) sollten folgende Tätigkeitsfelder beinhalten:

- Sensibilisierung der Öffentlichkeit
- Beratung von Zielgruppen, Impulse für Projekte
- Vorbereitung von Maßnahmen und Koordination von Aktivitäten
- Erfolgskontrolle der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts; Berichte im Klimabeirat und Stadtrat

Das kommunale Energiemanagement (Gebäudeleittechnik) der öffentlichen Liegenschaften sollte davon unabhängig durch eine zweite Stelle gewährleistet werden für die eine eigene, separate Förderung beantragt und weitere Fördermöglichkeiten erschlossen werden sollen (siehe Energiemanagement).

Das Klimaschutzmanagement ist als Querschnittsfunktion gedacht. In seine Aufgabenstellung fällt die Überprüfung und Bewertung aller Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung auf Klimarelevanz.

Folgende Schritte und Inhalte sollten beim Aufbau eines wirkungsvollen Kelheimer Klimaschutzmanagements berücksichtigt werden:

- Stellenbeschreibung erstellen
- Entscheidung ob Einrichtung einer internen Stelle oder Zukauf von Experten-Support durch externe Dienstleister
- Beantragung BMU-Förderphase II – Umsetzung des Klimaschutzkonzepts
- Festlegung des 2-Jahres-Aktionsprogramm des KM
- Aufbau eines Informations- und Controlling-Systems

### **GRÜNDUNG DER „KLIMAALLIANZ KELHEIM“ (VGL. STRATEGIEN 1.1, 1.3, 3.2, 3.3, 3.4)**

Über das Klimaschutzmanagement hinaus soll eine Trägerschaftsstruktur für die Koordination und Unterstützung von Klimaschutzaktivitäten aufgebaut werden. Dies kann in Form eines gemeinnützigen Vereins erfolgen, der eine Zusammenführung der zivilgesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteure ermöglicht: die „Klimaallianz Kelheim“.

Ziel ist es, eine tragfähige Organisation zu gründen, für die neben der Stadt als Mitglied, weitere Organisationen wie Unternehmen, Wirtschaftsverbände Natur- und Umweltschutzverbände, Bildungsorganisationen (VHS, Schulen) uvam. sowie Privatpersonen als Mitglieder gewonnen werden sollen.

Die Organisationsform eines eingetragenen Vereins ermöglicht es natürlichen und juristischen Personen Mitglied zu werden und auch eigene Ressourcen einzubringen. Einerseits sollen über Mitgliedsbeiträge und Spenden zusätzliche Finanzierungsquellen erschlossen werden, die der Unterstützung der Umsetzung von Projekten Dritter (Management- und Moderationskompetenz bspw. zur Koordinierung verschiedener Akteure) dienen. Andererseits können aber auch der eigenständig Projekte durch die Klimaallianz realisiert werden (z.B. wohnortnahe Energieberatung in den Quartieren, unabhängige Sanierungsberatung, Öffentlichkeitsarbeit etc.).

Eine mehrstufige und differenzierte Vorgehensweise ist denkbar:

- Gründung der Klimaallianz Kelheim e. V.
- Koordination der Aufbauphase durch das städtische Klimaschutzmanagement
- Unterstützung ehrenamtlicher Initiativen im Klimaschutz durch die Klimaallianz
- Entwicklung der Klimaallianz zur zentralen öffentlichkeitswirksamen Drehscheibe und Plattform privater und öffentlicher Anstrengungen im Klimaschutz
- Durchführung von Klimaschutzkonferenzen nach ca. zwei Jahren, um die Ziele, Strategien und Klimaschutzmaßnahmen zu aktualisieren

Zudem kann die Klimaallianz Kelheim e. V. wichtige Aufgaben bei der Umsetzungsbegleitung und Erfolgskontrolle übernehmen (s.u.) indem sie als Beratungsgremium zur Verfügung steht und den partizipativen Gedanken der Klimaschutzkonferenzen fortsetzt.

### 9.3 Impulse setzen in den einzelnen Handlungsfeldern

Vor dem Hintergrund der engen finanziellen Spielräume des städtischen Haushaltes in den Jahren 2010 und 2011 kann davon ausgegangen werden, dass größere investive Maßnahmen nur in Ausnahmefällen (hohe Wirtschaftlichkeit durch Kostenreduktion und Energieeinspareffekte) möglich sind. In den Jahren 2010 und 2011 sollten deshalb schwerpunktmäßig vorbereitende Maßnahmen durchgeführt und Aktivitäten Dritter angestoßen werden, um CO<sub>2</sub>-Reduktionseffekte auch jenseits der Haushaltwirksamkeit zu erreichen.

Folglich sind vertiefende Konzeptstudien, vorbereitende Untersuchungen, Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung und zur Beeinflussung des Verbraucherverhaltens sowie der Aufbau von themenbezogenen Akteursnetzwerken die wesentlichen Elemente des Aktionsprogramms für 2010 und 2011.



### **9.3.1 Handlungsfelder Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung und Verbraucherverhalten**

#### **INFORMATIONSSYSTEM (HOMEPAGE & NEWSLETTER) ZU KELHEIMER KLIMASCHUTZ –AKTIVITÄTEN FORTFÜHREN**

##### *Homepage*

Die bereits bestehende Homepage (www.klimakommune-kelheim.de) sollte weiterhin, jetzt moderiert unter der Regie des Klimaschutzmanagement betrieben werden. Um die Website möglichst aktuell und ansprechend zu halten und dabei wenig städtische Ressourcen zu binden, sollten externe Redakteure, z.B. die Experten der Klimaschutzkonferenzen, aber auch andere Interessensgruppen ihre Beiträge über einen eigenen Zugang einpflegen können. Das Klimaschutzmanagement behält dabei die Endredaktion.

##### *Newsletter*

Damit auch die Bürgerinnen und Bürger von Kelheim, die nicht über das Internet erreichbar sind, sich auch künftig über aktuelle klimaschutzrelevante Aktivitäten in der Stadt informieren können, sollten die bisher veröffentlichten Klimaschutz-Newsletter weitergeführt werden. Bei einer halbjährlichen Auflage in Höhe von ca. 2000 Stück könnten neben der Darstellung von Aktionen, Veranstaltungen, Tipps und weiterführenden Informationen, insbesondere regionale Dienstleister durch gezielte Werbung einen erheblichen Teil der Finanzierung tragen. Der Vertrieb kann einerseits gezielt an Hausbesitzer über die Stadt, aber auch über die beteiligten Interessensgruppen und Dienstleister erfolgen. Dazu ist ein Redaktionsteam zu bilden, welches die Inhalte, Finanzierung und technische Umsetzung der nächsten Ausgaben regelt.

#### **BILDUNGSTRÄGER ALS WISSENSVERMITTLER FÜR DEN KLIMASCHUTZ**

Die Bildungsträger - sowohl die der kindlichen und frühkindlichen als auch die der Erwachsenenbildung - sind wichtige Multiplikatoren und Bewusstseinsbildner für den Klimaschutz. In einer gemeinsamen Projektgruppe sollen kontinuierlich Ansätze entwickelt werden, die Inhalte des Klimaschutzes in die jeweiligen Unterrichtsprogramme (z. B. über Projektstage) und Lehrpläne zu integrieren und mit einem konkreten Kelheimer Bezug zu versehen.

#### **PRÄMIERUNG VON KLIMASCHUTZERFOLGEN – KELHEIMER KLIMASCHUTZPREIS**

Erfolgreiche Beispiele für Aktivitäten im Klimaschutz werden öffentlichkeitswirksam prämiert. Dazu wird alle zwei Jahre ein Klimaschutzpreis verliehen. Dies kann zu wechselnden Inhalten geschehen.

## **KELHEIMER KLIMASCHUTZTAGE**

Die Kelheimer Regional- und Umwelttage des Landkreises finden in zweijährigem Rhythmus in der Stadt Kelheim statt und erfreuen sich großer Beliebtheit. Im wechselnden Rhythmus soll die Stadt künftig eigene Klimaschutztage durchführen, um Leistungen, Angebote, gute Beispiele und Erfolge in verschiedenen Themenbereichen zu präsentieren und um den Kelheimer Klimaschutzpreis zu vergeben.

### **9.3.2 Handlungsfeld: Private Haushalte - Energetische Sanierung**

Im Handlungsfeld „private Haushalte – energetische Sanierung im Gebäudebestand“ können durch Informationskampagnen und Beratungsangebote Sanierungs- und Energiesparaktivitäten ausgelöst und Reduktionseffekte erschlossen werden. 2010 / 2011 können folgende Maßnahmen auf den Weg gebracht werden:

#### **DIFFERENZIERTE DATENERHEBUNG ZUM SANIERUNGSBEDARF ZUM AUFBAU EINES ENERGIEKATASTERS**

Um die Energieverbräuche in der Stadt Kelheim noch differenzierter als im Energieatlas transparent zu machen und daraus für wirksame Ansatzpunkte eine solide Datenbasis zu erhalten, sollte ein Energiekataster, welches die Verbräuche der Kelheimer Gebäude hinsichtlich Bauart und Beschaffenheit (Sanierungsbedarf) detailliert begutachtet, aufgebaut und kontinuierlich gepflegt werden. Damit gewinnen die Stadt, die Eigentümer, die Berater und die potentiellen Dienstleister eine kalkulierbare Handlungsgrundlage für eine strategische Sanierungsberatung. Ferner lassen sich aus den Daten wirtschaftlich sinnvolle Einsatzmöglichkeiten für Fernwärmenetze und andere Energieversorgungs-lösungen ermitteln.

#### **AUFBAU EINER NEUTRALEN STROMSPAR- UND ENERGIEBERATUNG SOWIE EINER „AUFSUCHENDEN“ SANIERUNGSBERATUNG**

Ziel ist es, in Anlehnung an die Sanierungsberatung im Rahmen der Städtebauförderung, für private Hausbesitzer eine unabhängige, neutrale und begleitende Beratung aufzubauen, welche technische, wirtschaftliche und förder-technische Aspekte umfasst. Eine solche Beratung kann entweder bei der Stadt angesiedelt sein oder durch eine Zertifizierung anderer Anbieter erreicht werden. Wichtig dabei ist, dass aktiv Wege aufgezeigt und Hürden abgebaut werden, um die Investitionsentscheidung zu erleichtern. Ferner dass sie koordiniert wird durch das Städtische Klimaschutzmanagement und als „aufsuchende“ Beratung im Quartier und in den Nachbarschaften eingebettet ist in ein durchgängiges, transparentes Dienstleistungsangebot für Sanierungswillige Kelheimer Bürgerinnen und Bürger.

Weitere Bausteine sind

- Bereitstellen von zielgruppenspezifischem Infomaterial zu Sanierung
- Aufbau eines Beraternetzwerks (Dienstleistungskette – Sanierung)
- Informationsveranstaltungen zu Sanierung
- Öffentlichkeitsarbeit für Modellprojekt „Musterhaus Komplettsanierung“
- Networking von und für Sanierungswillige aufbauen

## **BAULEITPLANUNG ZUM KLIMASCHUTZ UND ZUM SOLAREN BAUEN ERSTELLEN UND VERABSCHIEDEN**

In die Bauleitplanung wird der Leitgedanke des Klimaschutzes integriert, indem sowohl die bestehenden Bebauungspläne auf ihre Klimafreundlichkeit hin überprüft werden als auch im Rahmen der zukünftigen Aufstellung von Bebauungsplänen eine Richtlinie in Form eines Kriterienkatalogs zugrunde gelegt wird. Dieser enthält u.a. Vorgaben zur aktiven und passiven Nutzung von Solarenergie und zur energiereduzierten Bauweise. Daneben soll die bestehende Gestaltungssatzung nach Klimaschutzkriterien überprüft werden. Den Klimaschutz behindernde Festsetzungen sollen beseitigt und fördernde Maßnahmen festgesetzt werden. Die Stadt nutzt dabei insbesondere die Möglichkeiten der Solarenergienutzung offensiv aus. Für Neubaugebiete wird eine „Richtlinie für solares Bauen“ erarbeitet, die über die B-Planung und städtebauliche Verträge umgesetzt werden soll. Für bestehende B-Pläne wird geprüft inwieweit im Rahmen einer Überarbeitung Regelungen zur intensiveren Nutzung der Solarenergie getroffen werden können. Ziel ist es, in den nächsten zwei Jahren die bestehenden B-Pläne sukzessive zu überprüfen.

### **9.3.3 Handlungsfeld: Kommunale Liegenschaften und Energiemanagement**

#### **FORTSETZUNG DES AUSBAUS DER WÄRMENETZE DURCH STADTWERKE**

Die Verwaltung der Stadt Kelheim bereitet in enger Zusammenarbeit mit ihren Stadtwerken den weiteren Ausbau ihres Wärmenetzes vor:

a) *Erarbeiten eines Generalkonzepts (Zeithorizont 2020) zur Nah- und Fernwärmeversorgung*

Ziel ist der 60 %-ige Ausbau im Stadtgebiet und der schrittweise Anschluss weiterer Siedlungsgebiete. Dazu sind auch geeignete Beteiligungsmodelle für private Haushalte zu erarbeiten. Nach Vorlage eines ersten Entwurfes sollte dieser den potentiellen Hausbesitzern schriftlich, z.B. in Form einer Broschüre sowie im Rahmen einer Veranstaltung vorgestellt und die weiteren Schritte diskutiert werden.

**b) Vorsorgliche Erschließung der Kernstadt**

Durch das Bauamt ist zu klären, welche Erdarbeiten im Bereich Straßen- und Kanalarbeiten im potentiellen Einzugsbereich der geplanten Nahwärmenetze in den nächsten 2 Jahren vorgesehen sind. An diesen Stellen ist der vorsorgliche Einbau von Heizrohren vorzunehmen.

**c) Bisherige Erschließung der Kernstadt fortsetzen**

Die Stadtwerke informieren weiterhin öffentlich über den Stand der bisherigen und geplanten Nahwärme-Erschließung der Kernstadt und setzen den begonnenen Ausbau ihres Netzes und ihre Neukundengewinnung fort.

## **MEHRJÄHRIGES INVESTITIONSPROGRAMM ZUR SANIERUNG DER ÖFFENTLICHEN LIEGENSCHAFTEN ERSTELLEN, VERABSCHIEDEN**

Die Verwaltung der Stadt Kelheim erstellt einen detaillierten Investitionsplan (Zeithorizont 10-15 Jahre) für alle anstehenden bzw. zu erwartenden Sanierungsmaßnahmen ihrer Liegenschaften, unter Berücksichtigung bestmöglicher Energieeinsparungseffekte und den zu erwartenden gesetzlichen Auflagen. Dieses Konzept beinhaltet eine detaillierte Aufstellung verschiedener Kostenszenarien samt Finanzierungsquellen. Das Konzept sollte möglichst zeitnah vom Stadtrat beschlossen werden.

## **STADTWERKE ALS TREIBER FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN UNTERSTÜTZEN**

*Grundsatzbeschluss – Erneuerbare Energien und Elektromobilität*

Der Stadtrat sollte im Aufsichtsrat der Stadtwerke einen Beschluss erwirken, welcher die bisherigen Anstrengungen der Geschäftsführung unterstützt, die Stadtwerke zukunftsicher in Richtung Erneuerbare Energien und Ausbau der Elektromobilität sowie als Versorgungsdienstleister zu positionieren.

*Investitionsbudget Klimaschutz*

Ferner ist ein Investitionsbudget konkret zu benennen, welches der Geschäftsführung, in enger Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement der Stadt erlaubt, die gemeinsamen Projekte zeitnah umzusetzen und öffentlichkeitswirksam zu präsentieren. Insbesondere sind die Renditeerwartungen für diese Maßnahmen realistisch (z.B. auf 6%) zu begrenzen.

*Kelheimer Klimaschutzmanagement- Stadtwerke Kelheim als Tandemtreiber*

Für die im Aktionsplan 2010/11 aufgeführten Maßnahmen sind jeweils gemeinsame Maßnahmenbündel speziell für private Hausbesitzer und für Unternehmen zu definieren.

## **REKOMMUNALISIERUNG DER STADTWERKE PRÜFEN**

Um für die Stadt Kelheim mittelfristig zusätzliche Finanzmittel zu generieren überprüft die Verwaltung, mit Unterstützung eines externen Fachbüros,

den vorhandenen Konzessionsvertrag der Stadtwerke im Hinblick auf eine Rekommunalisierung (100 % in städtischer Hand). Insbesondere sind das Ende der Laufzeit und mögliche Ausstiegsszenarien sowie potentielle Einnahmen aber auch Konsequenzen dem Stadtrat zu unterbreiten.

### **KLIMASCHUTZSTATUTEN FÜR MANDATSTRÄGER UND ENTSCHEIDUNGEN DES STADTRATS VERABSCHIEDEN**

Für die städtischen Mandatsträger wird ein Papier erstellt und der Kelheimer Bürgerschaft öffentlichkeitswirksam als Vorbild für künftige Klimaschutzmaßnahmen präsentiert, an welchen Qualitätsstandards sich künftig, möglichst parteiübergreifend, alle politischen Vertreter bei klimarelevanten Entscheidungen orientieren.

### **BESCHAFFUNGSRICHTLINIE KLIMASCHUTZ ERSTELLEN**

Ein Kriterienpapier, welches alle Bereiche des Einkaufes von Büromaterial, Investitionsgüter, technische Geräte, Fuhrpark, etc. und der Vergabe von städt. Dienstleistungsaufträgen beinhalten wird erstellt und verabschiedet. Diese Beschaffungskriterien erläutern wie die Verwaltung unter Berücksichtigung von Kosteneinsparung und Klimaschutz handeln soll.

### **ENERGIE-EINSPARSÜBERPRÜFUNGSSYSTEM FÜR ÖFFENTLICHE LIEGEN- SCHAFTEN EINRICHTEN**

Anhand einer geeigneten Software und eines transparenten Prozesses wird künftig der gesamte Energieverbrauch aller öffentlichen Liegenschaften nachvollziehbar dargestellt und gemanagt. Unter Federführung des Energiemanagements sind für und mit möglichst allen Nutzern der gesamten öffentlichen Liegenschaften (z.B. Hausmeister, Schüler, Lehrer, Mitarbeiter, Bürger) der derzeitige Verbrauch sowie das Zustandekommen dieses Verbrauchs in regelmäßigen Intervallen zu erfassen. Anhand von individuell abgestimmten Soll-Vorgaben für jedes Gebäude und Ausarbeitung geeigneter Einsparungsmaßnahmen können alle Beteiligten ihren realen Beitrag zum Energieverbrauch kontrollieren bzw. durch geeignete öffentlichkeitswirksame Aktivitäten positiv beeinflussen. Darüber hinaus sollte, in Absprache mit dem Personalrat, eine Dienstvereinbarung zum Thema Klimaschutz und Verhalten am Arbeitsplatz ausgearbeitet und von allen Mitarbeitern unterzeichnet werden.

### **ENERGIE-EINSPARSCHULUNG FÜR STÄDT. MITARBEITER (HAUSMEISTER, ETC.) UND LIEGENSCHAFTSNUTZER DURCHFÜHREN**

Um das Verhalten in Richtung Energieeinsparung und klimabewusstes Verhalten aller Mitarbeiter positiv zu verändern ist eine ½-tägige Schulungsmaßnahme durchzuführen in der die wichtigsten klimaschutzrelevanten Verhaltensregeln, hauptsächlich fokussiert am Arbeitsplatz (Lüften, Umgang mit Elektrogeräten, Licht etc.), vermittelt werden.

Darüber hinaus sollte unter der Leitung des Energiemanagements für die Hausmeister eine besondere Unterweisung in Sachen Energieeinsparung erfolgen. Diese wird durch eine Dienstvereinbarung ergänzt, in der sich die Hausmeister verpflichten, die vereinbarten Maßnahmen umzusetzen.

### **ENERGIEMANAGEMENT FÜR STÄDTISCHE LIEGENSCHAFTEN EINRICHTEN – FÖRDERANTRAG STELLEN**

Für die Umsetzungsphase der hier aufgeführten Maßnahmen zum Energiemanagement der städtischen Liegenschaften sind in einem ersten Schritt die Voraussetzungen einer Förderung durch verschiedene Fördermittelgeber (KfW, Freistaat Bayern etc.) zu prüfen, um gezielt einen oder mehrere Anträge stellen zu können. Auf dieser Basis ist im nächsten Schritt ein Aufgabenplan für das Energiemanagement zu konkretisieren, welcher im Wesentlichen die Erstellung und Pflege einer Datenbank sowie das Moderieren und Konkretisieren der vorgesehenen Sanierungsmassnahmen und den Aufbau eines innerstädtischen Netzwerks beinhaltet. Nach erfolgter Bewilligung ist entweder intern oder extern eine geeignete Person zu finden.

### **FÖRDERMITTEL FÜR MODELLPROJEKTE RECHERCHIEREN UND ANTRÄGE STELLEN**

Um für die beschriebenen Projekte zusätzliche Finanzmittel zu beschaffen, ist in einem ersten Schritt unter der Federführung des Klimaschutzmanagements ein Raster vorhandener, geplanter und möglicher Klimaschutzprojekte zu definieren. Auf Basis dieses Rasters sind die Experten der Region zu ermitteln und zu befragen, die Erfahrung bzw. Zugang zu unterschiedlichsten Finanzierungsmöglichkeiten haben. So erhält das Klimaschutzmanagement mit relativ geringem Aufwand nicht nur gezielte Förderinformationen, sondern kann auch das Handlungswissen dieser Experten in künftige Förderprojekte einbeziehen. Dazu sind nicht nur die klassischen Förderinstrumente der EU, des Bundes und der Länder zu erfassen, sondern auch andere Finanzierungsquellen, wie Stiftungen, Beteiligungsmodelle, Genossenschaftsmodelle etc., die es für Hausbesitzer, Unternehmer und die Stadt ermöglicht entsprechende Projekte finanzierbar zu machen. Für die Fördermittelexperten sollte mindestens ein halbjährliches Jour-fix eingerichtet werden. Im zweiten Schritt sind, moderiert vom Klimaschutzmanagement, für die beabsichtigten Projekte Projektteams einzurichten, welche konkreten Anträge schreiben.

## **9.3.4 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien - Solar & Wind**

### **RUNDER TISCH SOLARTHERMIE FÜR MEHRFAMILIENHÄUSER**

Der Einsatz von Solarthermie in Mehrfamilienhäusern verspricht eine hohe Hebelwirkung und eine rationelle Anlagennutzung. Die Besitzer von Mehrfamilienhäusern werden von der Stadt Kelheim zu einem runden Tisch ein-

geladen und umfassend über die Vorteile und Möglichkeiten der Solarthermie informiert. Um die Potentiale der Gebäude im Detail abschätzen zu können, kann die Schornsteinfeger-Innung einbezogen werden. Ziel ist es, in möglichst vielen Mehrfamilienhäusern solarthermische Anlagen zu errichten. Geprüft werden sollte die Möglichkeit eines Grundsteuererlasses als zusätzlicher Anreiz, z.B. für zwei Jahre.

### **INFORMATIONEN ZU FÖRDERMÖGLICHKEITEN UND WIRTSCHAFTLICHKEIT VON PHOTOVOLTAIK**

Die Stadt Kelheim informiert die Bürger über die aktuellen Förderkonditionen (KfW) und die aktuellen Vergütungssätze (EEG) auf dem Laufenden halten und eine Umsetzungsberatung anbieten. Zu beachten sind dabei die Vorgaben des Denkmalschutzes, vor allem in der Kelheimer Innenstadt.

### **ENTSCHEIDUNGSKRITERIEN FÜR FREIFLÄCHEN-PHOTOVOLTAIK FESTLEGEN**

Um bei Anträgen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen eine einheitliche Grundlage zu haben, legt die Stadt Kelheim vorab Entscheidungskriterien für verträgliche Lösungen fest wie z.B. maximale Größen von Einzelprojekten, angestrebtes Gesamtvolumen etc. Ziel ist es zu einer Art Positivplanung zu kommen, um der Nutzung der Photovoltaik auf der freien Fläche eine klare Perspektive zu geben.

### **SOLARPARK KELHEIM**

Die Stadt Kelheim unterstützt die Umsetzung eines „Solarpark Kelheim“ in dem sie Hauseigentümern, die ihr Dach gerne mit einer Photovoltaik-Anlage belegen würden, aber kein Interesse an oder keine finanziellen Mittel für eine Individuallösung haben, in einem Bürgerbeteiligungsfonds zusammen bringt. Hierzu werden Eigentümer von Immobilien mit einer entsprechenden Größe aktiv angesprochen und die Gründung der Bürgerbeteiligung initiiert.

## **9.3.5 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien - Nutzung der Biomasse**

### **NETZWERK BIOGAS**

Zur Förderung der Biogasnutzung regt die Stadt Kelheim gemeinsam mit anderen Partnern (AELF, Maschinenring, Fachverband Biogas, BBV u.a.) den Aufbau eines „Netzwerks Biogas“ an. Ziel ist es Landwirte anzusprechen, deren Betrieb für den Bau einer Biogasanlage geeignet ist und diese durch Erfahrungstransfer und Beratung zum Bau von Anlagen zu bewegen. Das Netzwerk dient zudem dazu, Erfahrungen auszutauschen und gemeinschaftliche Lösungen bspw. bei der Wärmenutzung zu finden.

### **MACHBARKEITSSTUDIE „SUBSTRATPRODUKTION AUS BRACHFLÄCHEN“**

Im Rahmen einer kurzen Machbarkeitsstudie wird geprüft, ob es auf dem Gebiet der Stadt Kelheim Brachflächen gibt, die zur Produktion von Substraten für Biogasanlagen genutzt werden könnten.

### **NAHWÄRME – STÄDT. LIEGENSCHAFTEN EINBEZIEHEN**

Die Stadtwerke Kelheim planen ein Biomasseheizwerk und sollten bei der Umsetzung unterstützt werden, u.a. durch die Abnahme von Wärme in eigenen Liegenschaften wie der Wittelsbacher Hauptschule und Sportzentrum Rennweg.

### **NETZWERK HOLZ UND HOLZMOBILISIERUNG AUS DEM PRIVATWALD**

Zur nachhaltigen Erschließung des Energieträgers Holz wird ebenfalls ein Netzwerk aufgebaut. Ziel ist es Organisationen und Verbände zur Kooperation und zu gemeinschaftlichen Aktivitäten zu motivieren, um den Energieträger Holz zu einer verbreiterten Nutzung zu führen. Insbesondere private Waldbesitzer sollen durch das Netzwerk motiviert werden, ihr Energieholz zu vermarkten, statt es ungenutzt im Wald zu belassen. Hier ist eine Zusammenarbeit mit dem AELF Abensberg, der Waldbauernvereinigung, FBG und den Maschinenringen unbedingt sinnvoll.

### **BAUMATERIAL HOLZ – DAS „KELHEIMER HOLZHAUS“**

Analog zu Projekten in anderen bayerischen Regionen wird Holz aus der Region als Baumaterial für die Region beworben. Gemeinsam mit Baufirmen, Handwerksbetrieben etc. wird eine regionale Wertschöpfungskette aufgebaut aus Holzproduzenten, Verarbeitungsbetrieben und Bauhandwerk und verstärkt Werbung für Nutzung von Holz als Baustoff gemacht werden. Die Stadt Kelheim sollte als öffentlicher Bauträger mit Vorbildfunktion vorgehen und die nächsten Neu- und Umbauten mit Holz planen.

### **POTENTIALSTUDIE KÄLTE AUS WÄRME MITTELS ERNEUERBARER ENERGIEN**

Die Erzeugung von Kälte aus Wärme unterstützt den Einsatz von Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung mittels Erneuerbarer Energieträger. Eine Potentialstudie ermittelt den Bedarf an Kälteenergie und die Möglichkeiten zur Deckung derselben Wärme einzusetzen. Daher sind diese Projekte der Kälteerzeugung aus Strom vorzuziehen und vorrangig zu planen.

## **9.3.6 Handlungsfeld: Verkehr und Sanfte Mobilität**

Aufgrund der angespannten Situation der kommunalen Finanzen ist mit einer durchschlagenden Ausweitung des Angebots im ÖPNV in den nächsten zwei Jahren nicht zu rechnen. Dennoch sollten Maßnahmen ergriffen werden, die Nutzung des Umweltverbunds zur individuellen Mobilität zu



fördern. Dazu gehören zielgruppenorientierte Beratungsangebote und öffentlichkeitswirksame Aktionen sowie konzeptionelle Vorarbeiten

### **ERSTELLUNG EINES FUß- UND RADWEGEKONZEPTS (STUDIE)**

In einem partizipativen Prozess werden gemeinsam mit Radfahrern und Fußgängern Brennpunkte identifiziert und Vorschläge zur Verbesserung der Situation (Sicherheit, Wegeführung, Fahrrad-Stellplätze, Werbung etc.) erarbeitet. Ziel ist es einerseits ein Fuß- und Radwegkonzept von Kelheimern für Kelheimer zu erstellen und andererseits Kelheim auch für Fahrradtouristen interessanter zu machen.

### **AUFBAU EINER MOBILITÄTSBERATUNG UND ZIELGRUPPENORIENTIERTE AKTIONEN ZUR REDUKTION DER NUTZUNG DES PKW**

Grundsätzlich soll das Mobilitätsverhalten in Kelheim systematisch kritisch überprüft werden und Alternativen im System gefunden werden. Dabei ist an Fahrgemeinschaften für Arbeitnehmer und bei Versorgungsfahrten ebenso zu denken wie an eine bessere Information zu den bestehenden ÖV-Angeboten. Die Mobilitätsberatung soll als Netzwerk aus Stadt, größeren Betrieben und Handel aufgebaut werden. Auch muss die Parkraumpolitik vor diesem Hintergrund kritisch überprüft werden. Im Alltag können zudem zahlreiche PKW-Fahrten ersetzt werden, ohne einen Komfortverlust zu erzielen. Durch zielgruppenorientierte Aktionen soll ein Umdenken gefördert werden (bspw. bei der individuellen Anlieferung von Kindern zu Schulen und Kindergärten, bei der Nutzung des Fahrrads etc.)

## **9.3.7 Handlungsfeld: Industrie, Gewerbe, Einzelhandel, Dienstleistungen**

Die Unternehmen in Kelheim stehen schon heute unter einem erheblichen Konkurrenzdruck und haben ein wirtschaftliches Eigeninteresse an der Reduktion von Energiekosten. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts sollen zusätzliche Anstöße gegeben werden und überbetriebliche Kooperationsformen angeregt werden.

### **NETZWERK „ENERGIEEINSPARUNG UND KLIMASCHUTZ IN KELHEIMS UNTERNEHMEN“ (INDUSTRIE)**

Die Einrichtung eines überbetrieblichen Netzwerks der Kelheimer Unternehmen und Industriebetriebe für Energieeffizienz und Klimaschutz soll überbetriebliche Kooperationsmöglichkeiten bei der Energienutzung ausloten, um zusätzliche Einspareffekte zu erzielen. Zudem stellt es den Rahmen dar, um Aktivitäten der Unternehmen anzuregen und zu koordinieren. Diese können sein:

- Anregen einer Selbstverpflichtung der Kelheimer Betriebe zum Klimaschutz

- Durchführung von „Klimaschutzgesprächen der Kelheimer Unternehmen“ um einen Erfahrungsaustausch zu organisieren und die Leistungen der Betriebe im Bereich der Energieeffizienz heraus zu stellen
- Überbetriebliche Maßnahmen zur Reduktion des Pendler- und Lieferverkehrs zu diskutieren
- Klimaschutzberatung für Mitarbeiter in Unternehmen (zielgruppenspezifisch) aufzubauen

### **„UMWELT-MEDAILLE FÜR KELHEIMER BETRIEBE“**

Mit der Verleihung einer Umwelt bzw. Klimaschutzmedaille für Kelheimer Unternehmen sollen in regelmäßigem Abstand, z.B. alle zwei Jahre auf den Kelheimer Klimaschutztagen, besondere Maßnahmen und Leistungen aus dem Bereich der Wirtschaft für den Klimaschutz prämiert werden.

### **DIENSTLEISTUNGS-NETZWERK AUFBAUEN – HANDWERKLICHER SERVICE KLIMASCHUTZ (MODERATION)**

Örtliche Handwerksbetriebe mit einem Leistungsangebot im Themenfeld Klimaschutz sollen zu einem Netzwerk zusammengeschlossen werden mit dem Ziel über Weiterbildungsmaßnahmen und Schulungen die Service- und Angebotsqualität zu erhöhen und sich zu einem Gütesiegel zu entwickeln.

### **REGIONALITÄTSOFFENSIVE „AUS UNSERER HEIMAT“ (VGL. STRATEGIEN 3.3 3.4, 3.5; SIEHE AUCH THEMENFELD 8)**

Um Transportwege zu verringern und wohnortnahe Arbeitsplätze zu schaffen sollte eine Regionalitätsoffensive durchgeführt werden, die verschiedene Maßnahmen umfasst:

- Regionaltheken mit vorwiegend Bioprodukten in allen Lebensmittelbetrieben aufbauen. Zudem sollte systematisch geprüft werden, welche Produktgruppen noch für eine Regionalvermarktung geeignet sind (z.B. Blumen, Möbel).
- Einbezug der Gastronomie in die Regionalitätsoffensive: Auf der Speisekarte werden Produkte aus der Region explizit herausgestellt und ggf. auch dargestellt von welchem Hof das Lebensmittel stammt.
- Regionalitätslabel „Aus unserer Heimat“ kennzeichnet Produkte, die in der Region produziert werden und besonders klimafreundlich sind. Hierfür sind die Erstellung eines Kriterienkatalogs, die Einrichtung einer neutralen Vergabestelle und eine externe Kontrolle notwendig. Zum einen werden dadurch die Betriebe und ihre angebotenen Produkte und Dienstleistungen klimafreundlicher, zum anderen bekommt der Verbraucher ein Instrument an die Hand, mit dem er seine Nachfrage nach Kriterien des Klimaschutzes ausrichten kann.

# 10 Beschluss des Stadtrats

## 10.1 Beschluss des Stadtrates vom 27.4.2010

*Auszüge aus dem Beschluss:*

Am 23. März 2010 hat der Stadtrat der Stadt Kelheim einen Grundsatzbeschluss zum Klimaschutzkonzept der Stadt Kelheim gefasst. Bestandteil dieses Grundsatzbeschlusses ist die Verweisung zur weiteren Bearbeitung der Projekte an den Umwelt- und Energieausschuss.

Das Büro Identität & Image hat in Abstimmung mit dem Stadtbauamt auf Basis des Aktionsplanes 2010-2011 (siehe Punkt 10.) des kommunalen Klimaschutzkonzeptes der Stadt Kelheim folgendes Maßnahmenpaket für die Umsetzungsphase erstellt.

Die ausgewählten Klimaschutzprojekte lassen sich in zwei große Gruppen unterteilen:

- (1) Klimaschutzprojekte die keine zusätzliche finanzielle Ausstattung erfordern.
- (2) Klimaschutzprojekte deren Umsetzung zusätzliche finanzielle Mittel erfordern.

## 10.2 Klimaschutzprojekte ohne zusätzliche Finanzmittel

Diese Klimaschutzprojekte gliedern sich wiederum auf in

- a) klimaschutzrelevante Maßnahmen für kommunale Liegenschaften und deren Tätigkeitsfelder
- b) in den privaten Sektor. Dieser beinhaltet sowohl die privaten Grundstückseigentümer wie auch die Wirtschaft und den Handel sowie die Bewusstseinsbildung und das Verbraucherverhalten der Bürger.

**Zu a)**

Bei den kommunalen Liegenschaften und Tätigkeitsfeldern wird die Stadtverwaltung selbstverständlich, wie auch bereits in der Vergangenheit, die Umsetzung der Klimaschutzziele bei den kommunalen Gebäuden und Liegenschaften weiter fortführen. Dies betrifft insbesondere die anstehenden Gebäudesanierungen sowie Erneuerungen der Heiz- und Lüftungstechnik mit dem Einsatz von regenerativen Energieträgern. Beispielhaft ist hier bereits für das Jahr 2010 die aktuell laufende Ausschreibung für den Straßenbeleuchtungsstrom zu nennen. Dieser ist erstmals als 100% Ökostrom für das gesamte Stadtgebiet sowie über die gesamte Laufzeit europaweit ausgeschrieben.

Selbstverständlich werden die bereits begonnenen Erfassungen der Verbrauchswerte der kommunalen Gebäude sowie die Bilanzierung des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs weiter geführt. Das Gremium wird, entsprechend dem Arbeitsfortschritt regelmäßig über das Ergebnis unterrichtet werden.

#### **Zu b)**

Im privaten Bereich hat sich im Zusammenhang mit der Bearbeitung des Klimaschutzkonzeptes erfreulicherweise heraus kristallisiert, dass es in der Bevölkerung engagierte Bürger gibt, die auch ihre Freizeit und ihr Fachwissen weiterhin im Sinne des Klimaschutzes in der Stadt Kelheim für die Allgemeinheit einbringen möchten.

Herr Petre Croitoru aus Kelheim ist auf die Stadtverwaltung zugekommen und hat angeboten sich in den Schulen, aber auch in den Wirtschafts- und Industriebetrieben der Stadt Kelheim zu engagieren, um insbesondere die Bewusstseinsbildung für den Klimaschutz zu sensibilisieren.

### **ENERGIEKATASTER FÜR KELHEIM**

Ziel ist es, einen ehrenamtlichen Beitrag zur Erstellung eines Energiekatasters zu leisten. In einer Datenbank soll der aktuelle Energiebedarf der Stadt Kelheim erfasst werden. Darin werden die Anteile an regenerativen Energien und nachwachsenden Rohstoffen zur Energiebereitstellung in Relation zum aktuellen Bedarf gesetzt.

Herr Croitoru wird im Auftrag der Stadt mit der Datenerfassung beginnen. Durch Befragung vor Ort und gezielte Öffentlichkeitsarbeit soll hauptsächlich den Großverbrauchern der Sinn und Zweck einer detaillierten Bestandserfassung vermittelt werden.

Sind mit Hilfe von Herrn Croitoru und seinem ehrenamtlichen Team sowie ab 2011 ergänzt durch ein externes Fachbüro alle relevanten Daten erhoben, kann für Kelheim genau gesagt werden, in welchem Stadt- oder Ortsteil welche Energiemenge benötigt wird bzw. produziert werden könnte. Die Stadt bzw. das Klimaschutzmanagement kann damit zeitnah reagieren, da sich die Gebiete mit unsanierten Häusern genau aufzeigen lassen. Welche Quartiere bzw. Hausbesitzer einer umfangreichen Beratung bedürfen oder z.B. für besondere Förderprogramme geeignet sind.

Unterstützung will sich Herr Croitoru durch die Einbindung von Schulen holen. So genannte Energiedetektive sollen z.B. die Zahl der schon installierten Solaranlagen erfassen. Darüber hinaus wird mit den Schülern eine Bestandaufnahme für im Haushalt vorhandene Elektrogeräte und deren Energieverbrauch durchgeführt.

### FIFTY-FIFTY-PROGRAMM IN / FÜR KELHEIMER SCHULEN

Umweltbewusstes Verhalten können Schüler zum Beispiel beim sorgsamem Umgang mit der Wärmeenergie, dem Wasserverbrauch oder bei der Mülltrennung lernen. Allein durch intelligentes Verhalten könnten Schulen erfahrungsgemäß 10- 15 % des Energieverbrauchs einsparen. Es sei denn, der Schulträger bietet der Schule die Teilnahme am so genannten „Fifty-fifty-Programm“ an, dem sich etliche deutsche Städte und Gemeinden angeschlossen haben.

### 10.3 Klimaschutzprojekte mit zusätzlichem Finanzbedarf

Die nachfolgend dargestellten Klimaschutzprojekte wurden in Rücksprache mit Herrn Längin, Stadtbaumeister Stadt Kelheim, nach Maßgabe der Finanzierbarkeit und einer hohen Wirkung erstellt. Die projektorientierte Beschreibung sowie die angegebenen Kosten dienen als Grundlage für die Beschlussfassung des Stadtrates am 27. April 2010. Ferner bilden die Projektbeschreibungen die Basis für eine Beantragung von BMU-Fördermitteln für die Umsetzungsphase und Vergabe an externe Dienstleister.

Übersicht der extern zu vergebenden Klimaschutzprojekte für die Laufzeit von 3 Jahren:

- (1) Differenzierte Erfassung des privaten Wohnungsbestands (im 1. Jahr)
- (2) Pilotprojekt Musterhaus-Komplettsanierung Basis EnEV 2012
- (3) Erstellung eines Sanierungskonzepts für die Kommunalen Liegenschaften
- (4) Betreuung und Pflege von Kommunikationsmedien (Internet und Newsletter)
- (5) Kelheimer Klimaschutztage 2011 u. 2012 (Klimaschutzkonferenz und Messe)
- (6) Bebauungspläne auf Klimaschutzziele ausrichten
- (7) Bebauungsplan „Röte-Erweiterung“ überplanen

PROJEKTTITEL:	1. ERFASSUNG DES PRIVATEN WOHNUNGSBESTANDS
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p><b>Differenzierte Datenerhebung zum Sanierungsbedarf der privaten Haushalte zur kurz-, mittel- und langfristiger Maßnahmenplanung und Aufbau eines Energiekatasters</b></p> <p>Um den Energiebedarf in den privaten Haushalten der Stadt Kelheim noch differenzierter transparent zu machen und für langfristige Investitionen eine solide Da-</p>

	<p>tenbasis zu erhalten, wird ein Energiekataster, welches den <i>Energiebedarf</i> der privaten Haushalte hinsichtlich Bauart und Beschaffenheit (<i>Baualter</i>) <i>straßen- bzw. quartiersweise</i> begutachtet, aufgebaut. Die Bestandserfassung erfolgt durch einen externen Dienstleister. Die erhobenen Daten können danach in einzelnen Teilbereichen durch gebäudespezifische Details ergänzt werden.</p> <p>In stark sanierungsbedürftigen Quartieren wird anschließend eine standardisierte Befragung der Hauseigentümer durchgeführt, die deren Sanierungsneigung und Investitionsbereitschaft sowie die Bereitschaft, sich neuen Energieversorgungslösungen zuzuwenden, ermittelt.</p> <p>Aus den erhobenen Daten können Aussagen über zukünftige Entwicklungen abgeleitet werden. Damit gewinnen die Stadt, die Eigentümer, die Berater und die potentiellen Dienstleister eine kalkulierbare Handlungsgrundlage, um sich für sinnvolle Verbund- bzw. Einzellösungen auch längerfristig entscheiden zu können bzw. diese durch geeignete Finanzierungsmodelle (Bürgerbeteiligung, Modellprojekte etc.) zu realisieren.</p> <p>Ferner lassen sich aus den Daten Aussagen zu wirtschaftlich sinnvollen Einsatzmöglichkeiten für Fernwärmenetze und andere Energieversorgungslösungen machen. Längerfristig könnten die erhobenen Informationen auch auf die Bereiche Industrie, Verkehr und Abwasser/Abfall erweitert werden.</p>
<p><b>Zeitlicher Rahmen:</b></p>	<p>Im ersten Jahr realisieren (12 Monate)</p>
<p><b>Mengengerüst:</b></p>	<p><b>Variante a)</b>  <b>Erfassung und Aufbereitung durch Fachbüro</b>                  (Daten, die durch Stadtwerke, Verwaltung, Wasserwerke etc. zur Verfügung gestellt werden kleinräumlich zusammenstellen und durch Begehungen ergänzen; definieren von Quartieren wie z.B. Gewerbe, Wohnen-Innenstadt, Wohnen-Außen, Landwirtschaft, usw. ; Auswertung und optische Aufbereitung der Daten; standardisierte Energiebedarfsberechnungen (auf Gebäudebasis) für Straßenzüge, bzw. Quartiere durchführen, Energieversorgungslösungen skizzieren)</p> <p><b>Variante b)</b>  <b>Vorgehen wie a) nur Erfassung durch Hilfskräfte vor Ort, Aufbereitung durch Fachbüro,</b></p>

	<p>die Begehungen werden durch fachkundige Hilfskräfte vor Ort unterstützt</p> <p><b>Variante c)</b>  <b>standardisierte Befragung</b>                  der Hauseigentümer mittels Fragebogen (ergänzend zu Variante a/b)</p>
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	<p>Variante a) ca. 9.000,00 €</p> <p>Variante b ) ca. 7.000,00 €</p> <p>Variante c) ca. 3.500,00 €</p>
<b>Dienstleister:</b>	<b>N.N.</b>

PROJEKTTITEL: 2. PILOTPROJEKT MUSTERHAUS-KOMPLETTSANIERUNG	
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p>Ein sanierungsbedürftiges privates Gebäude in Kelheim, z.B. ein 2-Familienhaus, wird im Rahmen eines Auswahlwettbewerbs ausgewählt und modellhaft nach einem hohen Standard (EnEv 2012) komplett saniert. Das Gebäude dient anschließend als Musterhaus für integrierte, wirtschaftlich sinnvolle Sanierungsmaßnahmen und soll andere Hausbesitzer in Kelheim anregen, ihr Gebäude ebenfalls zu sanieren. Der gesamte Prozess von der Auswahl des Gebäudes durch einen Wettbewerb, der Konzeption einer Komplettsanierung, der Recherche und Einbeziehung staatlicher Fördermöglichkeiten, bis zur Sanierung und öffentlichkeitswirksamen Darstellung des gesamten Prozesses wird an einen externen Dienstleister vergeben. Zielvorgabe ist es, möglichst örtliche Handwerksbetriebe, Baufinanzierer und die Stadtwerke einzubeziehen.</p>
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	2011 - 2013
<b>Mengengerüst:</b>	<p>a) Gesamtkonzept der Kampagne/ des Projekts erstellen</p> <p>b) Auswahl eines sanierungsbedürftigen Gebäudes im Rahmen eines Auswahlwettbewerbs; Wettbewerb durchführen (Leistungen festlegen, Wettbewerbsunterlagenzusammenstellen, Jury zusammenstellen, alle Beiträge bewerten)</p> <p>c) Erstellen eines geeigneten Komplett-Sanierungskonzeptes, Fördermittelrecherche und Hilfe bei der Beantragung, Projektkoordination der beteiligten Sanierungsexperten. Die Bauleitung übernimmt der vor Ort</p>

	beauftragte Architekt. d) Öffentlichkeitsarbeit, Aufbereitung von Werbematerial, Durchführen von Info-Veranstaltungen
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	a) und d) 15 Beratungstage à 630,00€ = 9.450,00 € b) und c) ca. 13.000,00 €
<b>Dienstleister:</b>	N.N.

<b>PROJEKTTITEL: 3. SANIERUNGSKONZEPT FÜR DIE KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN</b>	
<b>Projektbeschreibung:</b>	Für die kommunalen Liegenschaften der Stadt Kelheim wird ein detaillierter Investitionsplan (Zeithorizont 10-15 Jahre) erstellt. Für alle anstehenden bzw. zu erwartenden Sanierungsmaßnahmen der Liegenschaften sind unter Berücksichtigung bestmöglicher Energieeinsparungseffekte und den zu erwartenden gesetzlichen Auflagen die anfallenden Kosten und mögliche Finanzierungsansätze (Fördermöglichkeiten) zu erstellen. Der Investitionsplan beinhaltet auch eine detaillierte Aufstellung verschiedener Kostenszenarien samt Finanzierungsquellen. Die Erstellung des Investitionsplanes erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Verwaltung durch einen externen Dienstleister.
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	3-6 Monate (2011)
<b>Mengengerüst:</b>	a) Analyse und systematische Zusammenstellung des vorhandenen Datenmaterials über die einzelnen Liegenschaften b) Recherche möglicher Förderprogramme c) Entwicklung verschiedener energetischer Sanierungsszenarien, wie z.B. notwendige Dämmmaßnahmen von Dach, Wänden, obersten Geschosdecke oder Kellerdecken, alternative Heizversorgung, Stromsparmaßnahmen etc. gebäudespezifisch nach Dringlichkeit festlegen. Dazu die Kosten durch Erfahrungswerte und überschlägiges Aufmass über Pläne grob abschätzen. (Das Vorhandensein von Plänen ist Voraussetzung.) Eine Prioritätenliste der empfohlenen Maßnahmen mit groben Schätzkosten wird für jede Liegenschaft erstellt.  Im Zusammenhang mit den energetischen Baumaßnahmen zusätzlich notwendigen, gebäudespezifische Umbauarbeiten, wie z.B. individuelle Heizsystemanpassun-



	<p>gen bei Heizungserneuerung, evtl. komplette Dacherneuerung bei Dachdämmarbeiten etc. werden noch nicht betrachtet, sie können danach im Rahmen einer detaillierten Sanierungsplanung pro Gebäude genauer festgelegt werden. Verbindlichere Kostenschätzungen können dann im Rahmen dieser Detailplanung ermittelt werden.</p> <p>d) Abstimmung mit den Experten in der Verwaltung und externen Sanierungsexperten</p>
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	<p><b>Variante 1: Sanierungskonzept für die 20 Liegenschaften</b> wie beschrieben</p> <p>a), b), c), d) Ca. 33.000,00 € inkl. Aufbereitung, Koordination mit Stadtrat und Begleitung des Prozesses; falls es zu einem Mehraufwand kommt, wird ein Tagessatz von 630.- € berechnet</p> <p><b>Variante 2: Liegenschaften-Ranking + 10 Sanierungskonzepte</b></p> <p>a) und d) Ranking (Überblick der Verbräuche von Strom und Wärme pro m<sup>2</sup> Nutzfläche in kWh, sowie Größe und Alter je Liegenschaft inkl. Abklärungsgespräche mit der Verwaltung) ca. 3.000.- €</p> <p>b) und c) Sanierungsvarianten für die 10 schlechtesten Liegenschaften auf Basis des Rankings ca. 17.500.- €</p>
<b>Dienstleister:</b>	N.N.

<b>PROJEKTTITEL: 4. BETREUUNG UND PFLEGE VON KOMMUNIKATIONSMEDIEN</b>	
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p><b>a) Homepage</b> Die bereits bestehende Homepage wird weitergeführt (<a href="http://www.klimakommune-kelheim.de">www.klimakommune-kelheim.de</a>) und von einem externen Dienstleister moderiert. Dieser hat die Aufgabe, ein lokales Redakteursteam aufzubauen, z.B. aus Experten der Klimaschutzkonferenzen, aber auch andere Interessensgruppen anzusprechen. Es werden möglichst alle 14 Tage aktuelle Informationen über Klimaschutzaktivitäten für, in und um Kelheim veröffentlicht.</p> <p><b>b) Newsletter</b> Die Veröffentlichung des bisherigen Klimaschutz-Newsletters wird in einer halbjährlichen Auflage in Höhe von 2.000 Stück weiter geführt. Insgesamt sind vier Ausgaben in zwei Jahren geplant. Die Gestaltung und Erstel-</p>

	lung liegt bei einem externen Dienstleister. Inhalte sind Aktionen, Veranstaltungen, Tipps und weiterführende Informationen, aber auch Werbung regionaler Dienstleister. Die Verteilung kann gezielt an Hausbesitzer, aber auch über die beteiligten Interessensgruppen und Dienstleister sowie bei Veranstaltungen erfolgen.
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	Herbst 2010 – Herbst 2012 (24 Monate)
<b>Mengengerüst:</b>	<p><b>Homepage</b> Redaktionelle Betreuung, Domain und Webhosting (falls notwendig an weiteren Dienstleister vergeben) Webseitengestaltung (falls notwendig an weiteren Dienstleister vergeben)</p> <p><b>Newsletter</b> 4 Auflagen x 12 Seiten à 2000 Stück Redaktion (Layout, Druck und Verteilung durch die Stadt Kelheim)</p>
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	Hierfür werden pauschal 2 Beratungstage im Monat, d.h. 48 Beratungstage in 24 Monaten à 600.- = 28.800.-€ angesetzt; falls es zu einem Mehraufwand kommt, wird der o.g. Tagessatz abgerechnet.
<b>Dienstleister:</b>	N.N.

<b>PROJEKTTITEL: 5. KELHEIMER KLIMASCHUTZTAGE 2011 UND 2012</b>	
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p>Um dem Thema Klimaschutz eine besondere Bedeutung für die Stadt Kelheim zu geben, erfolgen künftig jährlich die „Kelheimer Klimaschutztage“. Bei dieser Großveranstaltung präsentieren sich alle beteiligten Klimaschutz-Akteure (Stadt, Stadtwerke, Handwerker, Energieberater, Banken, etc.) im Rahmen einer Messe. Die Klimaschutztage können auch an die Regional- und Umwelttage des Landkreises gekoppelt werden und diese inhaltlich ergänzen. Die organisatorische Vorbereitung, Durchführung und öffentlichkeitswirksame Nachbereitung wird in die Hände eines externen Dienstleister gelegt.</p> <p>Auf der Messe haben die Bürger Gelegenheit, sich in einem ansprechenden Rahmen über die vorhandenen Möglichkeiten und konkreten Beispiele von Klimaschutz- und Sanierungsmaßnahmen zu informieren. Neben den Ständen der unterschiedlichen regionalen Energie- und Klimaschutz-Dienstleister werden auch gezielte Fachvor-</p>

	<p>träge für Eigentümer und Mieter angeboten. Zudem werden die Bürgerinnen und Bürger im Rahmen eines „Markts der Ideen“ eingebunden, ihre Ideen für einen wirksamen Klimaschutz zu formulieren. Diese fließen dann in die Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts ein.</p> <p>Zu Beginn oder am Ende der Messe erfolgt die jährliche Klimaschutzkonferenz. Dabei ziehen die bereits in den beiden ersten Klimaschutzkonferenzen (2009) beteiligten Experten Zwischenbilanz bezüglich der Zielerreichung und definieren schwerpunktmäßig die Maßnahmen für die kommenden zwölf Monate.</p>
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	2011 und 2012, jeweils 1 – 1,5 Tage entweder im Herbst oder Frühjahr, ca. 5 Std. für die Klimaschutzkonferenz und 1 – 1,5 Tage für die Messe
<b>Mengengerüst:</b>	<p><b>Klimaschutzkonferenz 2011</b> 5 Std. Konferenz für ca. 60 Teilnehmer Vorbereitung (Evaluierung der bisherigen Ergebnisse, Bilanzierung, organisatorische Vorbereitung, Einladung) Moderation, Nachbereitung (Dokumentation) Pressearbeit</p> <p><b>Klimaschutzkonferenz 2012</b> 5 Std. Konferenz für ca. 60 TN Vorbereitung (Evaluierung der bisherigen Ergebnisse, Bilanzierung, organisatorische Vorbereitung, Einladung) Moderation, Nachbereitung (Dokumentation) Pressearbeit</p> <p><b>Messe „Kelheimer Klimaschutztage“ 2011</b> Konzepterstellung, Ausstellergewinnung, Werbung / Öffentlichkeitsarbeit (Plakate, Flyer, Dokumentation) Koordination während der Veranstaltung; Durchführung des „Markt der Ideen“</p>
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	<p>Klimaschutzkonferenz 2011: 3.900,00 € (6 Beratungstage à 650.- €)</p> <p>Klimaschutzkonferenz 2012: 3.900,00 € (6 Beratungstage à 650.-€)</p> <p>Konzeption Messe, inklusive Durchführung Markt der Ideen: 12.600.- € (= pauschal 20 Beratungstage à 630.-€)</p> <p>Falls es zu einem Mehraufwand kommt, wird der o.g. Tagessatz abgerechnet. Zudem wird davon ausgegangen, dass die organisatorische Arbeit von der Verwaltung übernommen wird.</p>
<b>Dienstleister:</b>	N.N.

PROJEKTTITEL: 6. BEBAUUNGSPLÄNE AUF KLIMASCHUTZZIELE AUSRICHTEN	
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p>In die bestehende Bauleitplanung der Stadt Kelheim wird der Leitgedanke des Klimaschutzes integriert, indem sowohl die bestehenden Bebauungspläne auf ihre Klimafreundlichkeit hin überprüft werden als auch der zukünftigen Aufstellung von Bebauungsplänen eine Richtlinie in Form eines Kriterienkatalogs zugrunde gelegt wird.</p> <p>Im Rahmen der Überprüfung bestehender B-Pläne sollen den Klimaschutz behindernde Festsetzungen beseitigt und fördernde Maßnahmen festgesetzt werden. Dabei stehen insbesondere die Möglichkeiten zur Solarenergienutzung im Vordergrund.</p> <p>Für Neubaugebiete wird ein Kriterienkatalog erarbeitet, der als Grundlage bei der Bearbeitung zukünftiger Bebauungspläne dienen soll. Dieser Katalog enthält u.a. Vorgaben zur aktiven und passiven Nutzung von Solarenergie und zur energieeffizienten Bauweise.</p> <p>Soweit derzeit noch nicht beschlossene Bebauungsplanentwürfe vorliegen, werden diese entsprechend energetisch optimiert.</p> <p>Ein externes Fachbüro wird beauftragt, dies in enger Zusammenarbeit mit der Verwaltung umzusetzen.</p>
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	2011 (6-10 Monate)
<b>Mengengerüst:</b>	Erstellen eines Kriterienkatalogs, Überprüfung bestehender Bebauungspläne, Energetische Optimierung von aktuellen Bebauungsplanentwürfen, Abstimmung mit der Verwaltung
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	<p>pro B-Plan: 1.800.- €</p> <p>aktuell vorhanden 108 B-Pläne, entspricht 194.400,00 €, hier muss noch nach wirtschaftlichen Alternativen gesucht werden, bzw. eine Vorauswahl der B-Pläne getroffen werden.</p>
<b>Dienstleister:</b>	N.N.

PROJEKTTITEL: 7. BEBAUUNGSPLAN „RÖTE ERWEITERUNG“ ÜBERPLANEN	
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p>Der rechtskräftige Bebauungsplan „Röte-Erweiterung“ wurde bisher nicht umgesetzt. Das Umlegungsverfahren wurde ebenfalls noch nicht abgeschlossen. Eine Umsetzung des Planes würde nach heutigen Erkenntnissen zu sehr hohen Erschließungskosten für die Grundstückseigentümer und die Stadt Kelheim gleichermaßen führen. Die Verwaltung hat im Rahmen der Klimaschutzkonferenzen vorgeschlagen, diesen Bebauungsplan zu überarbeiten und ihn den aktuellen Erkenntnissen und Erfordernissen des Klimaschutzes entsprechend anzupassen. Dies selbstverständlich im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern.</p> <p>Ziel ist ein Baugebiet, das nach neuesten ökologischen, ökonomischen und städtebaulichen Erkenntnissen entstehen kann. Dies soll gleichzeitig als Marketingobjekt für die Klimakommune Kelheim in der Region und im Landkreis entwickelt werden.</p>
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	2011 (6-10 Monate)
<b>Mengengerüst:</b>	Umsetzen des Kriterienkatalogs von Projekt 6 Abstimmung mit den Grundstückseigentümern Durchführung des Bauleitplanverfahrens
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	Ca. 30.000,00 € inklusive aller notwendigen Fachplanungen
<b>Dienstleister:</b>	N.N.

Die Gesamtkosten der vorstehenden 7 Projekte betragen ca. 300.000,00 €.

Bei jährlichen Projektkosten von 100.000,- € beträgt der Fördersatz 70 %\* bei einer maximalen Förderdauer von 3 Jahren. Die Eigenmittel der Stadt Kelheim von 2011 bis 2013 betragen somit 30.000,- € pro Jahr. Eine Ablehnung der Förderung ist bei Erhalt des Förderbescheides immer möglich, sofern zu diesem Zeitpunkt die Finanzierung der Eigenmittel nicht gesichert ist.

*\*Zum Zeitpunkt der Beschlussfassung (April 2010). Aktuell ist der Fördersatz bei 50%, ausschließlich für Personalkosten des Klimaschutzmanagers.*

**BESCHLUSS:**

- (1) Herr Croitoru wird vom Umwelt- und Energieausschuss legitimiert, in Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Stadtbauamt sein Konzept im Bereich der Schulen und der Wirtschaft vorzustellen und umzusetzen.
- (2) Das Stadtbauamt wird beauftragt, einen Antrag auf Fördermittel für die Umsetzung der sieben Projekte im Rahmen der Realisierungsphase des Klimaschutzes zu stellen. Beginn der Förderung soll zum 01.01.2011 beantragt werden.

# Anhang

## Quellen und Literaturverzeichnis

### EINFÜHRUNG; BAUSTEIN A - ENERGIEATLAS

- [A1] IPCC: Klimaänderung 2007, Synthesebericht, S.8 (2007)
- [A2] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Bayerns Klima im Wandel – erkennen und handeln (2008)
- [A3] Kern, K. et al.: Kommunalen Klimaschutz in Deutschland — Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven. Discussion Paper SPS IV 2005-101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, S.11 (2005)
- [A4] Stadt Kempten: Energie- und CO2-Bilanz der Stadt Kempten (2009)
- [A5] Bad Homburg: Integriertes Klimaschutz-Rahmenkonzept (2009)

### BAUSTEIN B

- [B1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erklärung zur Konferenz „Perspektiven des kommunalen Klimaschutzes“ (2008)
- [B2] Kaltschmitt & Thrän (2003)

### SONNE

- [B3] Agentur für Erneuerbare Energien: Der volle Durchblick in Sachen Erneuerbare Energien (2008)
- [B4] Pressemitteilung des BMU vom 20.01.2010
- [B5] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz & Reaktorsicherheit: Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung, Kl III 1 (Juni 2009)

### LANDWIRTSCHAFTLICHE BIOMASSE

- [B6] Gut Schwaben, Hr. Kohl, telefonische Auskunft (2010)
- [B7] Stadt Kelheim, Umweltamt, Schnell, M., telefonische Auskunft (2010)
- [B8] Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Abensberg (2009)
- [B9] Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Abensberg: Flächennutzungsnachweis (2009)
- [B10] Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Abensberg, Herr Stöckl; telefonisch und schriftlich (2009)
- [B11] Sachverständigenrat für Umweltfragen: Biomasse – Chancen und Risiken für den globalen Klimaschutz (2008)

### HOLZWIRTSCHAFTLICHE BIOMASSE

- [B12] Mantau, U.; Zitat in: Erneuerbare Energien, 2008/8, S. 75 (2008):
- [B13] Sachverständigenrat für Umwelt – SRU: Schriftliche Stellungnahme: Globale Biomasseszzenarien (Produktion und Verwendung) (2008):

- [B14] Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Kelheim: Daten und Fakten zur Land- und Forstwirtschaft in Stadt und Landkreis Kelheim (2009)
- [B15] Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Abensberg: Schriftliche Mitteilungen (2009):
- [B16] Vgl. LWF Energieholzmarkt Bayern – Analyse der Holzpotentiale und der Nachfragestruktur. Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft – Wissen 53 (2006); Borchert, H.: Holzaufkommensprognose für Bayern, LWF Wissen 50 (2005)
- [B17] Bayerisches Landesamt für Statistik (2010)

### **BIOGENE ABFÄLLE**

- [B18] Kern, M. und Raussen, T.: Energiequelle Bioabfall- Mengen und Techniken (2009)
- [B19] Bundesgütegemeinschaft Kompost: <http://kompost.de>
- [B20] Kern, M. et al.: Energiepotential für Bio- und Grünabfälle (Jahr unb.)]
- [B21] Landratsamt Kelheim, Sachgebiet Abfallwirtschaft, Pirthhauer, H.; telefonische Auskunft (2009)
- [B22] UBA: Stoffstrommanagement von Biomasseabfällen mit dem Ziel der Optimierung der Verwertung organischer Abfälle (2007)
- [B23] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Hausmüll in Bayern Bilanzen (2007)

### **WIND**

- [B24] Bund Naturschutz Bayern e.V.: Pressemitteilung vom 01.03.2007
- [B25] Sander + Partner GmbH, Liebefeld, Schweiz (2009)
- [B26] Stadt Kelheim: Flächennutzungsplan mit Landschaftsplan (2008)
- [B27] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie (Hrsg.): Bayerischer Solar- und Windatlas, München (o.J.)

### **POTENTIALE**

- [B28] Umweltbundesamt: Wirkung der Meseberger Beschlüsse vom 23.08.2007 auf die Treibhausgasemission in Deutschland im Jahr 2020. In: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/uba\\_hintergrund\\_meseberg.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/uba_hintergrund_meseberg.pdf) (2007)

## **BAUSTEIN C**

- [C1] Klimabündnis: Vorteile von ECORegion smart für Kommunen. In: <http://www.klimabuendnis.org/co2-monitoring-software0.html?&L=1> (2010)
- [C2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, BMU: Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. In: <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/protodt.pdf>(1997)
- [C3] Ecospeed: EcoRegion – Bilanzierungsmethodik (2009)
- [C4] Stadtwerke Kelheim: Statistikdaten für das Klimaschutzkonzept
- [C5] Erhardt: Energieatlas für Kelheim. Baustein A des Klimaschutzkonzeptes. (2010)
- [C6] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - BMU:



- Flugverkehr. In: [www.bmu.de/verkehr/flugverkehr/doc/40189.php](http://www.bmu.de/verkehr/flugverkehr/doc/40189.php) (2007)
- [C7] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit - BMU: Erneuerbaren Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung (2009)
- [C8] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Energiekosten der privaten Haushalte. Energiedaten Tabelle 28 (2009)
- [C9] Schellinger: Wohin geht unser Geld? Zitiert in: Solarcomplex, Vortrag (2009)
- [C10] Hoppenbrock, C.: Regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien – Ziele, Potentiale, Strategien. Vortrag am 27.10.2009 in Bonn (2009)
- [C11] MunichRe Newables: Unser Beitrag für eine CO<sub>2</sub>-arme Energieversorgung, verändert (2009)

## 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
ca.	circa
CCM	Corn-Cob-Mix
CH	Schweiz
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	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 <sup>2</sup>	Quadratmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MHKW	Müllheizkraftwerk
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
Mo.	Monat
MW	Megawatt
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nm <sup>3</sup>	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

**IMPRESSUM****Green City Energy GmbH**

Potentialstudie und Maßnahmen Erneuerbare Energien,  
fortschreibbare CO<sub>2</sub>-Bilanz, Wertschöpfung

Simone Brengelmann, Dr. Martin Demmeler, Mirjam Schumm,  
Nicola Holtmann, Peter Keller, Matthias Heinz  
Goethestraße 34, 80336 München  
Tel. (089) 89 06 68 – 93  
Fax (089) 89 06 68 – 88

S.Brengelmann@greencity-energy.de  
www.greencity-energy.de, www.klima-kommune.de

**Identität & Image Coaching AG Büro Weßling**

Koordination - Konzepterstellung - Bürgerbeteiligung  
- Öffentlichkeitsarbeit - Planung und Management

Prof. Dr. Manfred Miosga  
Argelsrieder Feld 1b, 82234 Weßling  
Tel. (08153) 90 83 42  
Fax (08153) 90 83 43

miosga@identitaet-image.de  
www.klima-kommune.de





