



# Integriertes Klimaschutzkonzept

## Klimaneutrale Kommune 2050

Große Kreisstadt Horb am Neckar

## Copyright

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



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben ist Teil des Wettbewerbs „Klimaneutrale Kommune“ und wurde gefördert und begleitet durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden Württemberg.

**Liebe Bürgerinnen und Bürger  
der Großen Kreisstadt Horb,**

die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts für Horb ist abgeschlossen. Der Endbericht der beiden Fachbüros samt Aktionsplan für die nächsten Jahre liegt hiermit vor.



Am 5. Mai 2011 war die Auftaktveranstaltung als erste öffentliche Informationsveranstaltung. Bis Ende Juni erfolgte die Datensammlung und Aufbereitung der Energiewirtschaftlichen Studien. Diese Studien bildeten die Grundlage für die Erstellung unseres integrierten Klimaschutzkonzepts, zu dem in den beiden Klimaschutzkonferenzen am 2. und am 23. Juli 2011 ca. 50 Expertinnen und Experten aus unserer Stadt konkrete Ziele, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung einer konsequenten CO<sub>2</sub>-Reduzierung erarbeiteten. Das Ergebnis finden Sie in dieser Gesamtstudie zusammengefasst.

Im Gemeinderat wurde im September das Integrierte Klimaschutzkonzept als Arbeitsgrundlage für die künftige Klimaschutzpolitik der Stadt Horb sowie ein Aktionsplan für 2011-2015 zur konkreten Umsetzung innerhalb der nächsten fünf Jahre, vorbehaltlich der Finanzierbarkeit, beschlossen.

Ab jetzt liegt es an uns allen, die erarbeiteten Maßnahmen zügig und konsequent umzusetzen. Werden auch Sie aktiv für einen besseren Klimaschutz in unserer Stadt, denn ohne Ihre aktive Mitarbeit können wir unsere ehrgeizigen Ziele nicht erreichen. Nur gemeinsam schaffen wir es, die CO<sub>2</sub> Emissionen deutlich zu senken und den Klimaschutz in Horb nachhaltig zu verbessern.

Horb, September 2011

**Peter Rosenberger**, Oberbürgermeister

## BETEILIGTE FACHBÜROS – IMPRESSUM



### Green City Energy GmbH

Potentialstudie und Maßnahmen Erneuerbare Energien, fortschreibbare CO2-Bilanz, Wertschöpfungen

Projektleiter: Matthias Heinz

Projektmitarbeiter: Peter Keller, Dr. Martin Demmeler, Mirjam Schumm, Simone Brengelmann, Pia Bolkart



### KlimaKom eG

Koordination, Konzepterstellung, Bürgerbeteiligung, Öffentlichkeitsarbeit, Planung und Projektmanagement

Projektleiter: Willi Steincke

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

**G. A. S.**

planen bauen forschen

**PROF. DIPL.ING. GEORG SAHNER BDA E2D**

### G.A.S planen bauen forschen

Energiebedarfsbetrachtung – Wärmeatlas

Prof. Dipl Ing. Georg Sahner, Haldenäckerstr. 8, 70565 Stuttgart



### team red Deutschland GmbH

Mobilitätsbetrachtung

Tobias Kipp, Abt. Mobilitätsmanagement, Weichselbaumerstr. 6, 82205 Gilching

München, den 26.9.2011



**Willi Steincke**

Vorstand

**KlimaKom eG**

Kommunalberatung

Prof. Dr. Manfred Miosga

Konrad-Celtis-Straße 83

81369 München

Tel. 089 / 710 466 01

Fax 089 / 710 309 65

E-Mail: [willi.steincke@klimakom.de](mailto:willi.steincke@klimakom.de)

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



**Peter Keller**

Bereichsleiter

**Green City Energy GmbH**

Kommunale Energieberatung

Goethestr. 34

80336 München

Tel. 089/89 06 68 80

Fax 089/89 06 68 88

E-Mail: [peter.keller@greencity-energy.de](mailto:peter.keller@greencity-energy.de)

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

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Kurzfassung</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Einführung</b>	<b>18</b>
2.1	Anlass und Aufgabenstellung.....	18
2.2	Das Förderprogramm und die Aufgabestellung der Stadt....	19
2.3	Der Ansatz: partizipativ und integrativ.....	20
2.4	Wünsche und Anregungen der Bürgerschaft.....	28

## Ausgangssituation

<b>3</b>	<b>Energiebilanzen</b>	<b>31</b>
3.1	Gesamtenergieverbrauch.....	31
3.2	Strom.....	32
3.3	Wärme.....	34
3.4	Energieverbrauch Verkehr.....	37
<b>4</b>	<b>Ausgangssituation Verkehr</b>	<b>38</b>
<b>5</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Bilanz</b>	<b>46</b>
5.1	Methodik der CO <sub>2</sub> -Bilanzierung.....	46
5.2	Gesamtbilanz CO <sub>2</sub> .....	48
5.3	Strom und Wärme.....	50
5.4	Verkehr.....	53
<b>6</b>	<b>Energiekostenbilanz</b>	<b>55</b>
6.1	Entwicklung der Energiekosten.....	55
6.2	Bilanz für Horb.....	55

## Potentiale und Möglichkeiten

<b>7</b>	<b>Einsparung und Effizienzsteigerung</b>	<b>60</b>
7.1	Einsparpotentiale Strom.....	60
7.2	Einsparpotentiale Wärme.....	63
7.3	Einsparpotentiale öffentliche Verwaltung.....	66
<b>8</b>	<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>69</b>
8.1	Einleitung.....	69
8.2	Photovoltaik und Solarthermie.....	73
8.3	Holzwirtschaftliche Biomasse.....	79
8.4	Landwirtschaftliche Biomasse.....	86
8.5	Biogene Abfälle.....	97
8.6	Windkraft.....	105
8.7	Wasserkraft.....	113

8.8	Oberflächennahe Geothermie.....	119
8.9	Ist-Stand Erneuerbare Energien.....	121
8.10	Potentiale für Erneuerbare Energien.....	124
<b>9</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale</b>	<b>128</b>
9.1	Was sind CO <sub>2</sub> -Minderungspotentiale.....	128
9.2	Bilanz für Horb.....	129
<b>10</b>	<b>Szenarien</b>	<b>130</b>
10.1	Szenario 1: „Trendfortschreibung“ .....	132
10.2	Szenario 2: „Klimaneutrale Kommune 2050“ .....	133
10.3	Szenario 3: „Etappenziel 2020“ .....	137
<b>11</b>	<b>Wertschöpfung</b>	<b>144</b>
<b>12</b>	<b>Investitionskosten</b>	<b>147</b>
12.1	Entwicklung der Investitionskosten.....	147
12.2	Bilanz für Horb .....	147

## Integriertes Handlungskonzept

<b>13</b>	<b>Erarbeitete Ziele und Strategien</b>	<b>153</b>
13.1	Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung.....	153
13.2	Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur.....	155
13.3	Erneuerbare Energie I: Solar, Wind, Wasser.....	157
13.4	Erneuerbare Energien II: Biomasse u. KWK.....	159
13.5	Mobilität .....	160
13.6	Unternehmen: Einsparung, Effizienz und Erneuerbare.....	162
13.7	Bewusstseinsbildung.....	164
13.8	Klimaschutzmanagement und Finanzierung.....	166
<b>14</b>	<b>Maßnahmenkatalog</b>	<b>168</b>
14.1	Maßnahmenübersicht.....	168
14.2	Die erarbeiteten Projekte im Überblick.....	174
<b>15</b>	<b>Klimaschutzmanagement und Erfolgskontrolle</b>	<b>179</b>
15.1	Klimaschutzmanagement.....	179
15.2	Controllingstruktur.....	179
<b>16</b>	<b>Aktionsplan 2011-2015</b>	<b>183</b>
16.1	Konzeptionelle Schwerpunkte des Aktionsplanes.....	183
16.2	Grundlagen schaffen für effektiven Klimaschutz.....	184
16.3	Impulse setzen in den einzelnen Handlungsfelder.....	185
16.4	Leuchtturmprojekte – Horb 2050.....	186
16.5	Beschlussvorlage: konkretisierte Projektvorschläge für die Umsetzungsphase.....	189

## Anhang

**Maßnahmenblätter** 196

## Verzeichnisse

**Quellen- und Literaturverzeichnis** 245

**Abkürzungen** 248

## Anlage

**Projektpräsentation**

# 1 Kurzfassung

Die Große Kreisstadt Horb hat im Jahr 2010 beschlossen die bereits vorhandenen und kommenden Klimaschutzprojekte im Rahmen eines Integrierten Klimaschutzkonzepts zukünftig gezielter aufeinander abzustimmen. Durch die erfolgreiche Beteiligung am Wettbewerb „Klimaneutrale Kommune 2050“ des Landes Baden-Württemberg gelang es, als eine unter 9 ausgewählten Kommunen des Landes, entsprechende Fördermittel zu generieren.

Das vorliegende integrierte, kommunale Klimaschutzkonzept ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Umsetzung der „Klimaneutralen Kommune Horb 2050“.

## KONZEPTERSTELLUNG – DER PROZESS

Die Große Kreisstadt Horb legt besonderen Wert auf die Bürgerbeteiligung bei der Konzepterstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Zum Auftakt der Konzepterstellung und parallel zum gesamten Prozess fand ein reger Ideenaustausch mit den Horber Bürgern statt. Ergänzend wurde in regelmäßig erscheinenden Presseberichten 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 mehrschichtigen Beteiligungsverfahrens in die Konzepterstellung eingebunden. Insbesondere brachten 50 Experten der Stadt aus allen klimarelevanten Bereichen ihr vorhandenes Know-how in zwei eintägigen Klimaschutzkonferenzen ein. Als Ergebnis wurden konkrete Klimaschutzziele festgelegt, die dazugehörigen Strategien entwickelt und erste konkrete Maßnahmenvorschläge erarbeitet und dem Gemeinderat präsentiert.

Begleitet wurde die Konzepterstellung durch eine Steuerungsgruppe, zusammengesetzt aus dem Oberbürgermeister, dem Bürgermeister, Vertretern der Fraktionen, der Verwaltung und teilweise den Leitern der verschiedenen Themenstische der Klimaschutzkonferenzen.

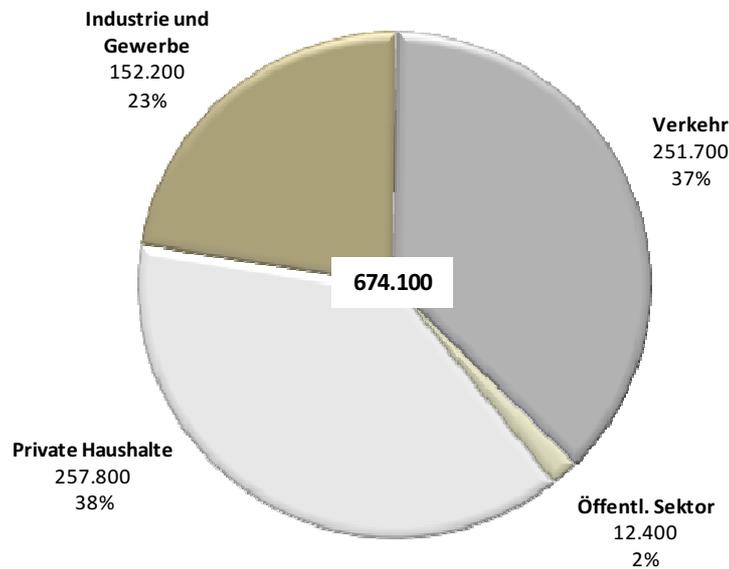
Alle beschriebenen Prozesse wurden durch das Fachbüro KlimaKom vorbereitet, begleitet und moderiert. Parallel dazu wurden die energiefachlichen Grundlagen durch Green City Energy erarbeitet, die in der vorliegenden Studie zusammen gefasst sind.

## ENERGIEFACHLICHE STUDIEN

### AUSGANGSSITUATION ENERGIE

Die Kenntnis vom derzeitigen Energieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Emissionen bildet die Basis, um Ziele und Maßnahmen festzulegen. Dazu hat das Ingenieurbüro Green City Energy eine energetische Bestandsaufnahme durchgeführt. Ergänzend wurde vom Büro GAS Sahner aus Stuttgart ein Wärmeatlas erarbeitet, der die Energieverbräuche für das gesamte Stadtgebiet und deren Entwicklung bis 2050 räumlich aufzeigt. Dieser Wärmeatlas liegt separat neben diesem Klimaschutzkonzept vor.

Werden alle Energieverbräuche der Stadt Horb und seiner Bewohner zusammengefasst, ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch von 674.100 MWh bezogen auf das Jahr 2009. Die Bereiche Verkehr und private Haushalte sind mit je einem guten Drittel die Hauptverbraucher.



### Gesamtenergieverbrauch einzelner Sektoren in Horb [MWh/ Jahr]

Mit 42 % wird der größte Anteil in Form von Wärme verbraucht. Auf Strom entfallen 21 %. Wie nachstehender Tabelle zu entnehmen ist, verursachen die Haushalte fast drei Viertel des Wärmeverbrauchs. Industrie und Gewerbe hat beim Strom den höchsten Anteil.

Energieform	Private Haushalte	Industrie und Gewerbe	Öffentlicher Sektor
Strom	48.400 MWh (35 %)	86.800 MWh (63 %)	3.600 MWh (3 %)
Wärme	209.400 MWh (74 %)	65.400 MWh (23 %)	8.800 MWh (3 %)

**Übersicht über die Energieverbräuche der einzelnen Bereiche**

**ERNEUERBARE ENERGIEN**

Im Jahr 2009 wurden im Stadtgebiet Horb knapp 18.000 MWh Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt. Deren Anteil am gesamten Stromverbrauch liegt bei 13 % und somit knapp unter dem Anteil von 16,4 % (2009) auf Bundesebene. Den größten Beitrag dazu leistet in Horb die Photovoltaik mit 7.300 MWh/a sowie Bioenergie und Wasserkraft mit 5.400 bzw. 5.700 MWh pro Jahr. Das Gesamtpotential von Strom aus Erneuerbaren Energien beläuft sich für die Stadt Horb auf fast 145.000 MWh/a. Horb könnte damit rein rechnerisch seinen Strombedarf zu über 100 % aus lokalen, erneuerbaren Energien decken. Berücksichtigt man das Einsparpotential von 25 % bis zum Jahr 2050 könnte der Strombedarf sogar zu fast 140 % aus Erneuerbaren gedeckt werden. Mit Abstand das größte Potential liegt in der Windenergie, die bisher noch gar nicht genutzt wird. Ebenfalls sehr großes Potential bietet die Photovoltaik, die Potentiale in der Wasserkraft sind hingegen mit Inbetriebnahme des neuen Wasserkraftwerks weitgehend ausgeschöpft. Wertvolles Potential birgt auch die landwirtschaftliche Biomasse, da diese flexibel eingesetzt werden kann und zusätzlich Wärme erzeugt.

	Strom			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2050	
	[Mwh <sub>e</sub> /a]	[%]	[Mwh <sub>e</sub> /a]	[%]
<b>Einsparung*</b>			<b>34.700</b>	<b>25%</b>
<b>Gesamtenergieverbrauch 2009</b>	<b>138.700</b>	<b>100%</b>	<b>104.000</b>	<b>100%</b>
<b>Photovoltaik</b>	7.300	5%	46.600	45%
<b>Landwirtschaftl. Biomasse</b>	5.200	4%	19.400	19%
<b>Holz</b>	-	0%	-	0%
<b>Biogene Abfälle</b>	-	0%	1.100	1%
<b>Wind</b>	-	0%	72.000	69%
<b>Wasser</b>	5.400	4%	5.700	5%
<b>Anteil Erneuerbare Energien</b>	<b>17.900</b>	<b>13%</b>	<b>144.800</b>	<b>139%</b>
<b>Anteil konventioneller Energien</b>	<b>120.800</b>	<b>87%</b>	<b>- 40.800</b>	<b>-39%</b>

\*gegenüber dem Wert von 2009

### IST-Situation und Potentiale der Stromversorgung mit Erneuerbaren Energien

Bei der Wärmebereitstellung liegt der Anteil Erneuerbarer Energien mit 46.100 MWh/a in Horb bei 16,3 % gegenüber 10,3 % (2009) auf Bundesebene. Dieser hohe Anteil resultiert fast ausschließlich aus dem Einsatz von Holz als Heizmaterial. Das derzeit in Horb vorhandene Energieholzpotential in Höhe von 24.700 MW<sub>th</sub> (= 100%) wird jedoch bereits zu 163% genutzt. Damit wird in Horb mehr Energieholz verbraucht als rechnerisch zur Verfügung steht. Das heißt, zur Deckung des Bedarfs muss auf regionale Potentiale zurückgegriffen werden. Hier stünden der Stadt Horb anteilig ca. 82.000 MWh pro Jahr aus dem Landkreis zur Verfügung. Weitere Potentiale erneuerbarer Wärmeenergie ergeben sich aus der vermehrten Nutzung von Solarthermie, der Abwärme aus Biogasanlagen sowie von Erdwärmepumpen. Das Gesamtpotential von Wärme aus Erneuerbaren Energien beläuft sich für Horb auf 82.450 MWh/a. Horb könnte damit rein rechnerisch seinen derzeitigen Wärmebedarf zu knapp 30 % aus lokalen erneuerbaren Energien decken. Berücksichtigt man das Einsparpotential von 75 % bis zum Jahr 2050 könnte der Wärmebedarf sogar zu fast 116 % aus Erneuerbaren gedeckt werden.

	Wärme			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2050	
	[Mwh <sub>th</sub> /a]	[%]	[Mwh <sub>th</sub> /a]	[%]
<b>Einsparung*</b>			<b>212.700</b>	<b>75%</b>
<b>Gesamtenergieverbrauch</b>	<b>283.600</b>	<b>100%</b>	<b>70.900</b>	<b>100%</b>
Solarthermie	3.000	1,1%	35.400	50%
Holz**	40.300	14,2%	24.700	35%
Landwirtschaftl. Biomasse	1.500	0,5%	14.000	20%
Biogene Abfälle	-	0,0%	750	1%
Oberflächennahe Geothermie	1.300	0,5%	7.600	11%
<b>Anteil Erneuerbare Energien</b>	<b>46.100</b>	<b>16%</b>	<b>82.450</b>	<b>116%</b>
<b>Anteil konventioneller Energien</b>	<b>237.500</b>	<b>84%</b>	<b>- 11.550</b>	<b>-16%</b>

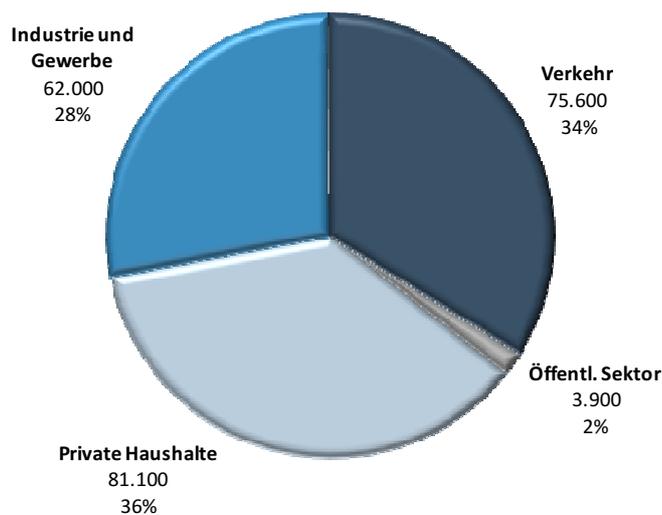
\*gegenüber dem Wert von 2009

\*\* nur Potentiale im Stadtgebiet

### IST-Situation und Potentiale der Wärmeversorgung mit Erneuerbaren Energien

### CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

Für das Bezugsjahr 2009 beträgt die von Horb und seinen Bürgern verursachte CO<sub>2</sub>-Emission 223.000 Tonnen (ohne Anteil Flugverkehr). Diese verteilen sich relativ gleichmäßig auf die drei großen Sektoren Industrie und Gewerbe, Verkehr sowie Privathaushalte. Bezogen auf die Einwohnerzahl liegt Horb damit im Bundesdurchschnitt.



CO<sub>2</sub>-Emissionen einzelner Sektoren in Horb [t CO<sub>2</sub>/ Jahr]

### ENERGIEKOSTEN

Die Energiekosten-Bilanz verdeutlicht die wirtschaftliche Bedeutung, die die Kosten der Energieversorgung für die Stadt Horb haben. In Summe belaufen sich die Energiekosten im Bezugsjahr 2009 auf 75 Millionen Euro. Davon betragen die Kosten für die Stromversorgung jährlich 23,7 Millionen Euro, für die Wärmeversorgung 17,9 Millionen Euro und für die Kraftstoffversorgung 33,3 Millionen Euro. Allein die Privathaushalte in Horb tragen 23,8 Millionen Euro Kosten jedes Jahr für Strom und Wärme.

Sektor	Strom Mio. €	Wärme* Mio. €	Treibstoff Mio. €
Öffentl. Sektor	0,5	0,5	
Private Haushalte	10,2	13,6	
Industrie und Gewerbe	13,0	3,7	
<b>Summe</b>	<b>23,7</b>	<b>17,9</b>	<b>33,3</b>
Gesamt	<b>75</b>		

**Energiekosten-Bilanz der Stadt Horb 2009**

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine durchschnittliche Steigerungsrate von 5 % pro Jahr zugrunde, belaufen sich die Energiekosten in Horb im Jahr 2020 – falls keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – auf insgesamt 135 Millionen Euro.

**EINSPARPOTENTIALE**

Ein entscheidender Schritt zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und zur Erreichung der Klimaneutralität von Horb im Jahr 2050 ist die Reduzierung des Energieverbrauchs in allen Bereichen. Größtes Einsparpotential bietet in Horb der Wärmeverbrauch mit prognostizierten 75 %. Beim Stromverbrauch wird von einem Potential von 25 % Einsparung bis 2050 ausgegangen. Hierin sind bereits Zunahmen des Stromverbrauchs durch Verlagerung von anderen Energieträgern berücksichtigt.

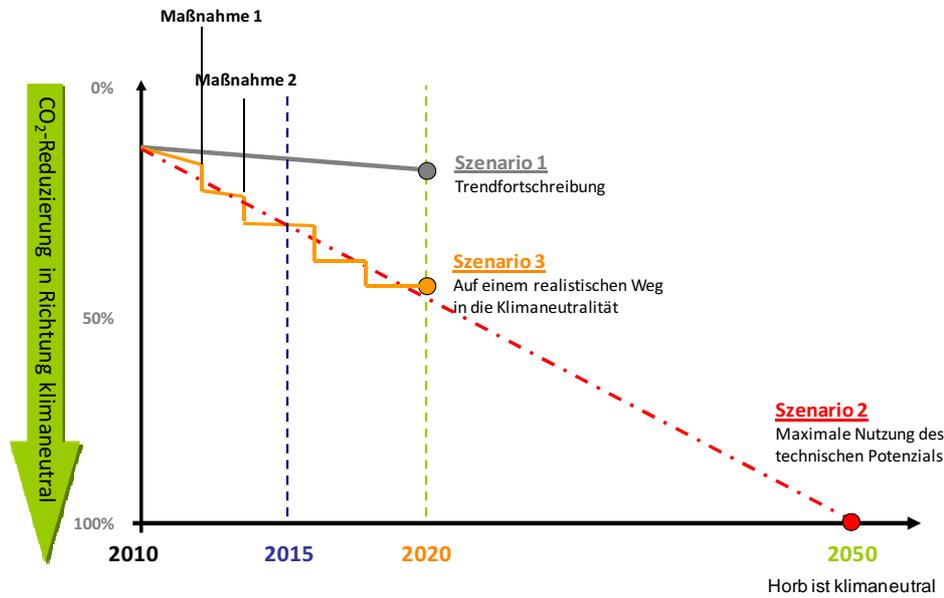
Die meiste Wärmeenergie wird für Raumheizung aufgewendet. Entsprechend zentral ist eine konsequente energetische Sanierung des Gebäudebestandes. Die derzeitige Sanierungsrate von ca. 0,8-1,0 % pro Jahr reicht nicht aus um die gesteckten Klimaschutzziele zu erreichen. Eine Steigerung auf jährlich 2,5 % ist notwendig und würde bis 2050 eine Energieeinsparung im privaten Gebäudebestand von nahezu 90 % bewirken.

**SZENARIEN**

Auf Basis der energiefachlichen Studien und den Vorgaben aus dem Partizipationsprozess wurden für drei Beispiel-Szenarien die Entwicklung der

Energieverbräuche, der Energieerzeugung und der resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen berechnet.

Als konkrete Handlungsgrundlage für Sofortmaßnahmen und Klimaschutzprojekte mit schneller Hebelwirkung wurde für den Zeitraum bis 2015 gemeinsam mit den Teilnehmer/innen der Klimaschutzkonferenzen ein Aktionsplan für die Stadt Horb erstellt und durch den Stadtrat verabschiedet.



**Schematische Darstellung der drei Klima-Szenarien für Horb**

Das **Szenario 1 „Trendfortschreibung“** beschreibt, mit welchen CO<sub>2</sub> Emissionen bis zum Jahr 2020 zu rechnen ist, wenn die Stadt Horb einfach so weiter macht wie bisher. Hier würde sich eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 5 % gegenüber heute ergeben. Neben nur geringen Fortschritten bei der klimafreundlichen Bereitstellung von Strom und Wärme, schlägt vor allem die Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Verkehr negativ zu Buche.

Das **Szenario 2 „Klimaneutrale Kommune 2050“** bezieht sich auf den Wettbewerb des Landes Baden-Württemberg in dem dargestellt werden soll, in wie weit die Stadt Horb die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2050 so stark reduzieren kann, dass sie als klimaneutral bezeichnet werden kann. Hierzu werden sämtliche Potentiale zur Energieeinsparung und an Erneuerbaren Energien einbezogen. Es zeigt sich, dass Horb in der Lage wäre, bis 2050 die Klimaneutralität zu erreichen.

Das **Szenario 3 „Etappenziel 2020“** zeigt das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential der Stadt Horb bis 2020 auf, wenn ein ambitionierter aber realistischer Weg im Klimaschutz gegangen wird. Dieses Szenario wurde auf Basis der in den Klimaschutzkonferenzen erarbeiteten Ergebnisse und Einschätzungen der Teilnehmer erstellt. Wenn diese von den Teilnehmern skizzierten, ambitionierten Maßnahmen und mutigen Entscheidungen realisiert werden, kann bis 2020 die jährliche CO<sub>2</sub>-Emission der Stadt Horb um 45 % verringert werden. Wesentliche Faktoren sind dabei deutliche Einsparungen von Strom (12 %) und Wärme (14 %) sowie eine umfangreiche

Umstellung der Energieversorgung auf Erneuerbare Energien, allen voran durch Nutzung der Windenergiepotentiale in Horb.

### **KLIMANEUTRALE KOMMUNE 2050**

Die energiefachlichen Studien zeigen, dass Horb das Potential hat, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu sein. Allerdings sind dafür erhebliche Anstrengungen und mutige Entscheidungen nötig. Zudem sind auch auf bundespolitischer Ebene entsprechende Maßnahmen und Entwicklungen nötig, auf die die Stadt Horb nur begrenzt Einfluss nehmen kann.

### **INTEGRIERTES HANDLUNGSKONZEPT**

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:

- Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
- Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur
- Erneuerbare Energien I: Solar, Wind, Wasser
- Erneuerbare Energien II: Biomasse + KWK, Geothermie
- Mobilität
- Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
- Bewusstseinsbildung
- Klimaschutzmanagement und Finanzierung

### **UMSETZUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTS**

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

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

- die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen
- Konzepte zu vertiefen und Maßnahmen fundiert vorzubereiten
- erste machbare Projekte, die einen geringen finanziellen Aufwand erfordern, aber eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit entfalten, deren Umsetzung bereits 2011 begonnen werden kann

- Impulse zu geben und private Initiativen anzustoßen, bspw. im Bereich der energetischen Sanierung
- ein Klimaschutzmanagementsystem aufzubauen, um die Anstrengungen zu professionalisieren und die Basis der Aktivitäten zu verbreitern
- ein Controllinginstrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen
- das Energiemanagement in öffentlichen Liegenschaften weiter auszubauen

Am 13. September 2011 hat der Gemeinderat der Großen Kreisstadt Horb einen Grundsatzbeschluss zu diesem Klimaschutzkonzept gefasst. Das Konzept ist in der vorliegenden Form angenommen worden und umfasst einen ersten Aktionsplan mit insgesamt 43 Einzelmaßnahmen. Die weitere Bearbeitung koordiniert und organisiert die Verwaltung der Stadt. Sie wurde beauftragt, Anträge auf Förderung für die Umsetzungsphase und zur Einstellung eines Klimaschutzmanagers und zum Aufbau einer Energieagentur zu stellen, damit der angestoßene Prozess kontinuierlich weitergeführt wird.

## 2 Einführung

### 2.1 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.

Einige Regionen werden wahrscheinlich besonders durch den Klimawandel betroffen sein. Dies sind beispielsweise die Gebirgsregionen, mediterrane Räume und tropische Regenwälder. Auch Baden-Württemberg ist vom Klimawandel betroffen. In Baden-Württemberg liegt der Anstieg der Durchschnittstemperatur in den letzten 75 Jahren je nach Region zwischen 0,7 und 1,2 Grad [1]. Tendenziell sind die Temperaturen im Winter mehr gestiegen als in den Sommermonaten. „In Baden-Württemberg haben die Höchstniederschläge im Winter bis zu 35% zugenommen, ebenso die Zahl der Hochwasserereignisse in den letzten 30 Jahren. Die Sommer sind dagegen eher trockener als früher. Die Zahl der Tage mit Schneedecke hat in tiefer liegenden Gebieten im Mittel um 30 bis 40 Prozent abgenommen.“ [2]

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.

## 2.2 Das Förderprogramm und die Aufgabstellung der Stadt

*Die bis Ende September 2011 abgeschlossene Studie ist der erforderliche Beitrag der Stadt zur Teilnahme am Wettbewerb „Klimaneutrale Kommune 2050“ des Baden-Württembergischen Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr. Hierbei soll für die gesamte Gemarkung der Kommune untersucht werden, ob langfristig (in der Perspektive bis spätestens 2050) der Strom- und Wärmebedarf sowie der Energiebedarf für Mobilität weitgehend reduziert bzw. CO<sub>2</sub>-neutral bereitgestellt werden können. Ferner mit welchen Maßnahmen dies zu erreichen ist und welche Kosten und Auswirkungen damit verbunden sind. Damit verbunden ist eine weitere Fördermöglichkeit für die Umsetzung eines ausgewählten Investitionsprojekts.*

Der Gemeinderat der Großen Kreisstadt Horb hat beschlossen, ein solches integriertes kommunales Klimaschutzkonzept zu erstellen. Die Fachbüros Green City Energy GmbH und KlimKom eG wurden beauftragt ein Klimaschutzkonzept, entsprechend den Anforderungen des Wettbewerbs „Klimaneutrale Kommune 2050“ des Landesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr zu erarbeiten.

Um die langfristige Zielperspektive Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 besser greifbar und wirkungsvoller gestalten zu können, wurden bei der Erarbeitung des Gesamtkonzepts zwei Etappen auf dem Zeitstrahl bis 2050 konkreter betrachtet. Als noch überschaubarer und planbarer Zielerreichungszeitraum wurden die nächsten neun Jahre bis 2020 in den Fokus des Konzepts gestellt. Aus den bis dahin erreichten Etappen-Zielen in Richtung Klimaneutralität kann dann eine flexible Schwerpunktsetzung für den Zeitraum bis 2050 erfolgen und mögliche Technologiesprünge sowie veränderte Rahmenbedingungen Berücksichtigung finden.

Als Zielvorgabe für 2020 wurde eine 40%ige CO<sub>2</sub>-Einsparung herangezogen, an denen sich die beteiligten Experten schwerpunktmäßig orientieren.

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

## 2.3 Der Ansatz: partizipativ und integrativ

### DIE ROLLE DER KOMMUNE IM KLIMASCHUTZ

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

Kommunen übernehmen eine vierfache Rolle beim Klimaschutz.

Sie sind :

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

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

Beispiele 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 Wohnungsbaugesellschaften</li> <li>▪ Ausbau des ÖPNV</li> <li>▪ Mengenabhängige Müllgebühren</li> <li>▪ Strom- und Wärmelieferant</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. 1: Die vierfache Rolle der Kommune im lokalen Klimaschutz [3]

### DIE ACHT HANDLUNGSFELDER

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

#### Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz

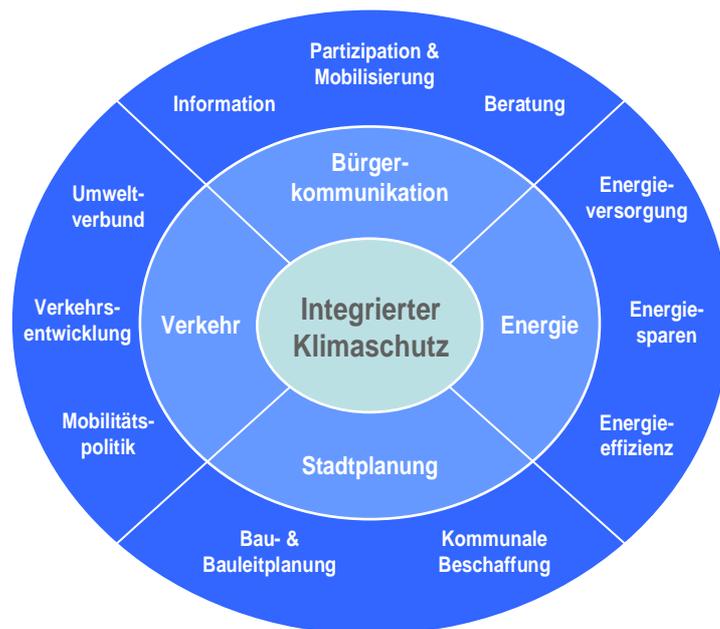


Abb. 1: Kommunale Handlungsfelder im Klimaschutz [4]

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

1. Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
2. Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur
3. Erneuerbare Energien I: Solar, Wind und Wasser
4. Erneuerbare Energien II: Biomasse und Kraft-Wärme-Kopplung
5. Mobilität
6. Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
7. Bewusstseinsbildung
8. Klimaschutzmanagement & Finanzierung

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

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



Abb. 2: Der Dreisprung im Klimaschutz [A5; verändert]

Beim ersten Sprung sollten alle Möglichkeiten der Energieeinsparung genutzt werden. Der zweite Sprung beinhaltet die Verbesserung der effizienten

Energienutzung. Die anschließend noch erforderliche Energie sollte durch Erneuerbare Energien gedeckt werden.

Um das ambitionierte Ziel einer 40%-igen CO<sub>2</sub>-Einsparung bis zum Jahr 2020 zu erreichen, wie es sich die Stadt Horb a. N. gesetzt hat, ist es erforderlich diesen Dreisprung parallel auszuführen.

## **METHODIK**

Das integrierte kommunale Klimaschutzkonzept umfasst alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren des Systems Stadt und bindet Entscheidungsträger und Betroffene bereits in der Erarbeitungsphase mit ein. Ein solches komplexes Unterfangen bedarf einer vielschichtigen Methodik.

### **Energiefachliche Studien**

Es wurden für die Stadt Horb eine umfassende Analyse der Ausgangssituation hinsichtlich Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen erarbeitet. Die Gesamtenergiebilanz gibt den kommunalen Entscheidungsträgern und Privatinvestoren eine Grundlage zur Ermittlung möglicher Einspar- und Effizienzpotentiale. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik sowie die Ergebnisse finden sich in den jeweiligen Kapiteln.

### **Potentialanalyse Erneuerbare Energien**

Im Rahmen der Energiepotentialanalyse wurde zunächst die vorhandene Nutzung Erneuerbarer Energien zusammengestellt. Im zweiten Schritt wurden die verfügbaren Potentiale zur Erschließung regenerativer Energieträger in den Bereichen Photovoltaik, Solarthermie, Bioenergie, Wasserkraft 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 Abschnitt Potentiale und Möglichkeiten aufgeführt.

### **Szenarien als Grundlage des Handlungsrahmens**

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

### **Partizipativer Ansatz**

Wichtig für eine umsetzungsorientierte Konzepterstellung ist die Beteiligung aller relevanten Akteure. Ziel ist es einerseits, das personengebundene Wissen, das bei den Akteuren in der Großen Kreisstadt Horb vorhanden ist, für die Arbeiten am Klimaschutzkonzept zu mobilisieren. Andererseits sollen durch die Beteiligungselemente Mitstreiterinnen und Mitstreiter für einen effektiveren

Klimaschutz in Horb gewonnen und übergreifende Netzwerke für späteres gemeinsames Handeln geknüpft werden. Dieser partizipative Ansatz ist im Prozess in zahlreichen Formen aufgenommen worden. So wurden insgesamt drei Veranstaltungen durchgeführt, an denen die Horber Bevölkerung bzw. ausgewählte Akteure und Entscheidungsträger teilnehmen konnten. Eine davon war gänzlich öffentlich, d.h. alle Bürgerinnen und Bürger waren eingeladen. Hier wurden Anregungen und Ideen aufgenommen und erörtert, sowie konkrete Maßnahmen erarbeitet.

Bei den zwei anderen jeweils eintägigen Klimaschutzkonferenzen wurden über 50 Experten aus den acht festgelegten Themenfeldern zusammengebracht, die das Handlungsfeld „Klimaschutz“ in der Großen Kreisstadt Horb 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.

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 setzte sich zusammen aus Vertretern des Gemeinderates, der Verwaltung und Fachleuten aus den acht Handlungsfeldern. So konnten Lösungen erarbeitet werden, die an die spezifische Situation in Horb angepasst sind und die Rahmenbedingungen vor Ort berücksichtigen.

**ABLAUF**

Die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes sind stark beeinflusst von dem integrativem und partizipativem Anspruch, der an ein solches integriertes kommunales Klimaschutzkonzept gestellt wird.



### Abb. 3: Schematische Darstellung der Prozessstruktur

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

#### Sondierungsphase

In der Sondierungsphase wurden Gespräche mit ausgewählten Expertinnen und Experten geführt. Insbesondere wurden Hintergrundinformationen und erste Daten gesammelt.

#### Auftaktveranstaltung

Anfang Mai 2011 fand die Auftaktveranstaltung als erste öffentliche Veranstaltung unter großer Beteiligung der Horber Bürgerinnen und Bürger statt. Nach einer Informationsphase über den Konzepterstellungsprozess 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 Horb sahen. Die in der anschließenden Diskussion eingebrachten Gedanken und Anregungen wurden in das Konzept aufgenommen und im späteren Verlauf weiter ausgearbeitet.



Einführung durch den Oberbürgermeister Herrn Peter Rosenberger



Moderator der Auftaktveranstaltung Willi Steincke, KlimaKom eG

## KLIMASCHUTZKONFERENZEN

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



Die Arbeit an den Thementischen bei der Klimaschutzkonferenz

Die erste Konferenz fand am 2. Juli 2011 in der Dualen Hochschule in Horb statt. Hierbei wurde die aktuelle Situation in den acht Handlungsfeldern analysiert, Herausforderungen identifiziert und gemeinsam zukunfts-weisende Visionen für ein klimaneutrales Horb erarbeitet.



#### Präsentation der Arbeitsergebnisse bei der Klimaschutzkonferenz

Die zweite Klimaschutzkonferenz, am 23. Juli 2011, fand ebenfalls in der Dualen Hochschule in Horb 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 zwei mehrstündigen Gesprächen wurden zentrale Projekte mit Verantwortlichen der Stadt und externen Experten auf ihre Realisierbarkeit überprüft.

Folgende Schwerpunkte wurden behandelt:

1. Nahwärmenetze mit Biomasse-KWK-Anlagen
2. Energieagentur Horb

### **Steuerungsgruppe**

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

### **Öffentlichkeitsarbeit**

Den Prozess begleitend wurde eine mobilisierende Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt, die im Wesentlichen aus zahlreichen Presseartikeln sowie der Veröffentlichung der Ergebnisse auf der Homepage der Großen Kreisstadt Horb bestand.

## **2.4 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 Großen Kreisstadt Horb herangetragen. Diese finden sich in den Maßnahmen und Strategien wieder.

### **HÜRDEN UND HEMMNISSE**

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

### **ANREGUNGEN UND IDEEN**

Die Forderung nach mehr Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere einer noch aktiveren Rolle der Stadt zur Stärkung eines nachhaltigen Bewusstseinswandels war Grundton zahlreicher Anregungen. In privaten Haushalten würde dadurch ein verändertes Konsumverhalten und „Energieverhalten“ angeregt, das vom einfachen Lichtausschalten bis zur gesteigerten Nachfrage nach regionalen und nachhaltig erzeugten Produkten und Dienstleistungen reicht.

Es wurden zielgruppenspezifische Angebote gefordert, um alle Bevölkerungsgruppen zu erreichen. Dabei muss den Kindern und Jugendlichen, bereits ab dem Kindergarten und auch in den 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.

Die vielen Stadtteile von Horb sinnvoll zu beteiligen bzw. deren unterschiedliche Möglichkeiten für Klimaschutzmaßnahmen zu berücksichtigen war ebenso Tenor einiger Bürger.

Um das Potential an Solarenergie zu nutzen, wurde die Idee eines „*Solarparks der Großen Kreisstadt Horb*“ in Form eines Bürgerbeteiligungsmodells geboren.

Projektideen zur klimafreundlichen Gestaltung der Mobilität in der Großen Kreisstadt Horb reichten vom Ausbau des Radwegenetzes mit einem entsprechendem Radewegeplan inklusive Zeitangaben über Carsharing-Modelle bis hin zum Ausbau des ÖPNV in der Stadt Horb und im Landkreis sowie dem Einsatz von Elektro- und Erdgasfahrzeugen, möglichst unter Einbeziehung der Horber Unternehmen bzw. wissenschaftlichen Einrichtungen, z.B. der Dualen Hochschule.

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

# Ausgangssituation

Dieser Abschnitt stellt eine umfassende Bestandsaufnahme der Stadt Horb am Neckar in Bezug auf Energie und CO<sub>2</sub>-Emission dar. Zudem werden die energiebedingten Kosten betrachtet.

### 3 Energiebilanzen

Der Energieatlas beschreibt die Strom- und Wärmeverbräuche sowie anhand des Verkehrsaufkommens den Treibstoffverbrauch in der Stadt Horb am Neckar auf. Die Verbräuche der öffentlichen Verwaltung beziehen sich auf die Gebäude und Infrastruktur der Stadt Horb.

#### 3.1 Gesamtenergieverbrauch

Werden alle Energieverbräuche der Stadt Horb und seiner Bewohner zusammengefasst, ergibt sich ein Gesamtverbrauch von 674.100 MWh bezogen auf das Jahr 2009. Die Bereiche Verkehr und private Haushalte sind mit je einem guten Drittel Anteil die Hauptverbraucher.

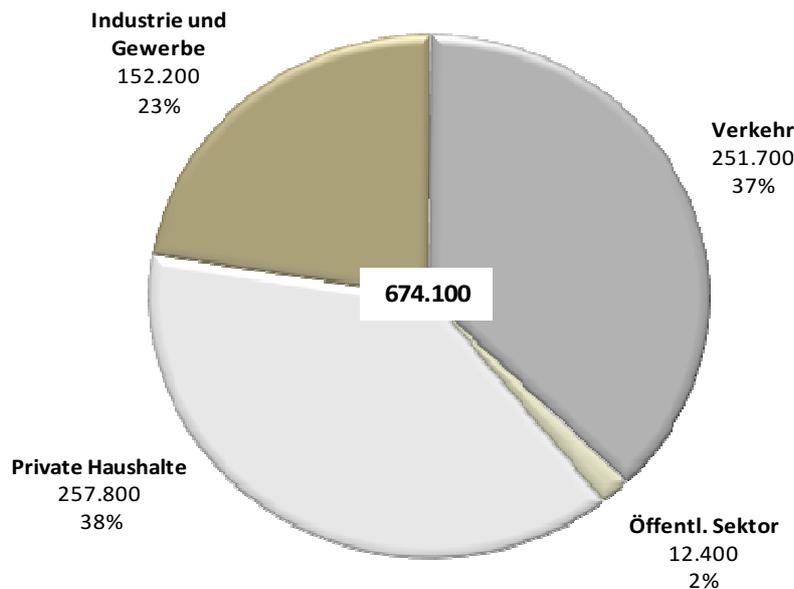


Abb. 4: Gesamtenergieverbrauch einzelner Sektoren in Horb [MWh/ Jahr]

Betrachtet man den Energieverbrauch nach Energieform, zeigt sich, dass annähernd die Hälfte als Wärme verbraucht wird.

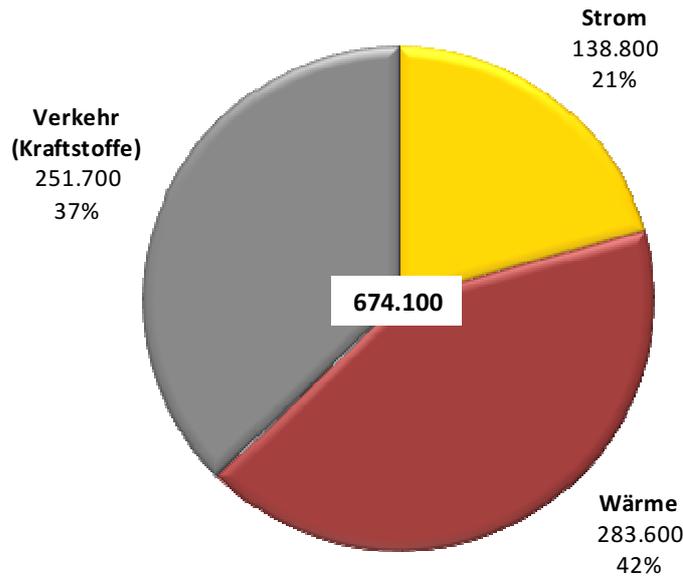


Abb. 5: Gesamtenergieverbrauch einzelner Sektoren in Horb [MWh/ Jahr]

### 3.2 Strom

Im Jahr 2009 betrug der Gesamtstromverbrauch in der Stadt Horb 138.800 MWh. Der Sektor Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen/Handel benötigte davon 86.800 MWh, was 63 % entspricht. Die privaten Haushalte haben einen Anteil von 35 % am Stromverbrauch, der öffentliche Sektor verbraucht 3 %.

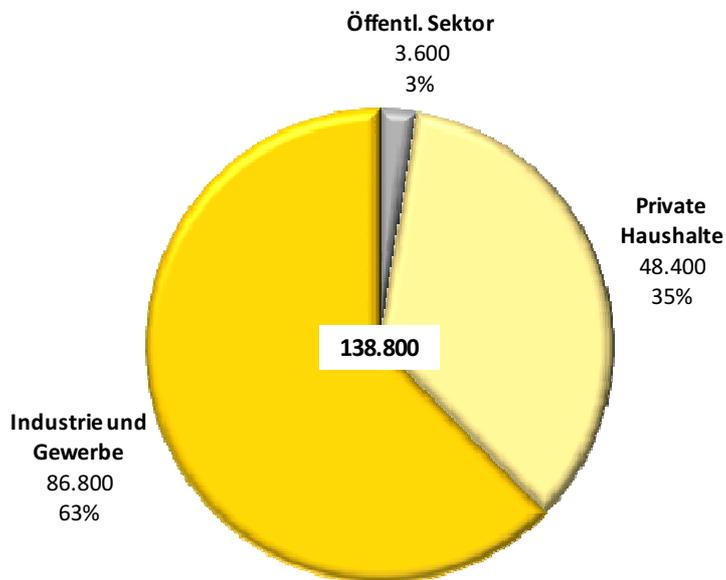


Abb. 6: Stromverbrauch einzelner Sektoren in der Stadt Horb [MWh/ Jahr]

Dieses Ergebnis macht deutlich, dass die Stadtverwaltung zwar bei den eigenen Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung im Sinne einer Vorbildfunktion und

Kosteneinsparung ansetzen sollte, der Bereich Industrie/Gewerbe und die privaten Haushalte jedoch den Hauptteil verbrauchen und somit einsparen können.

Derzeit werden bilanziell 13 % des Stromverbrauchs durch im Gebiet der Stadt Horb produzierte Erneuerbare Energien gedeckt.

Um dieses Ergebnis einordnen zu können, ist der Vergleich Horbs mit Deutschland und Baden-Württemberg interessant. In Horb wird derzeit pro Einwohner fast genauso viel Strom aus Erneuerbaren Energien produziert wie im baden-württembergischen Landesdurchschnitt. Im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt jedoch nur etwa zwei Drittel. Dies liegt insbesondere an dem hohen Anteil an Windenergie in Deutschland, während in Horb diese Energieerzeugung noch nicht genutzt wird.

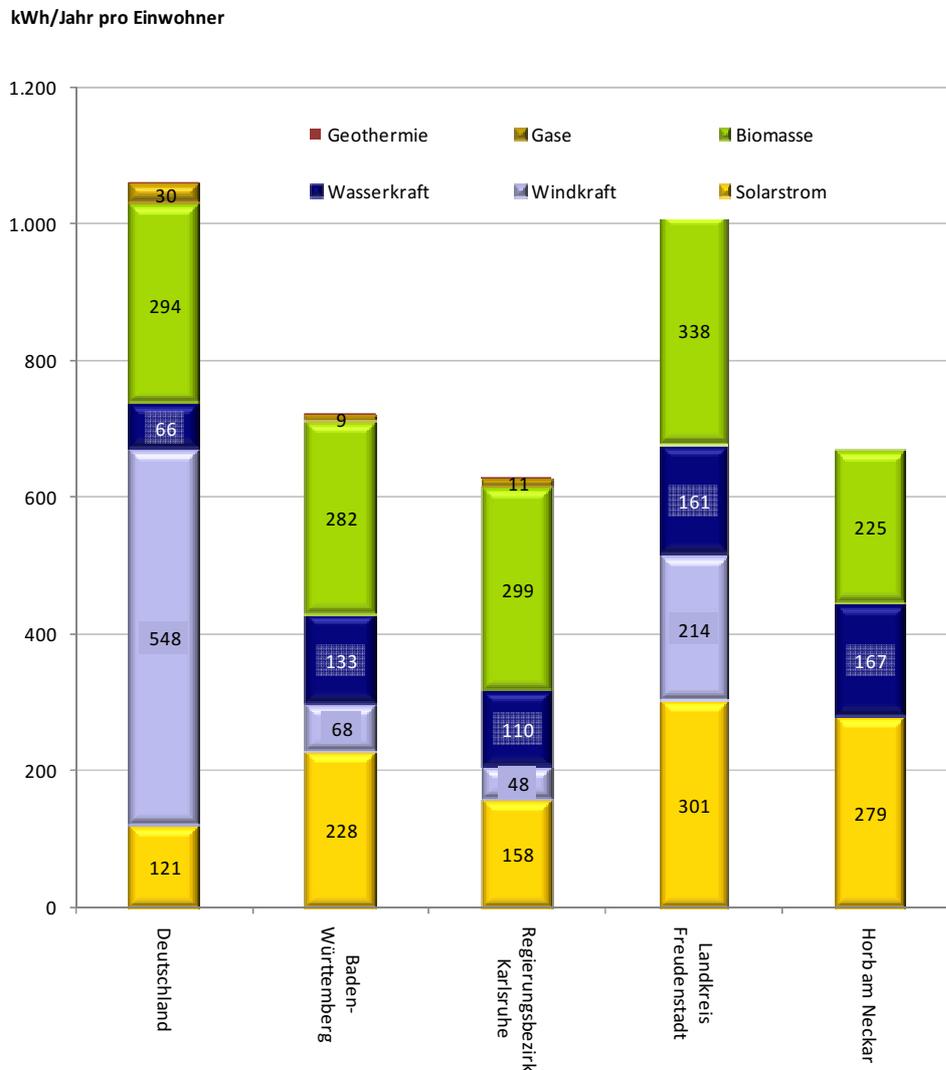


Abb.7: Vergleich Stromertrag Erneuerbarer Energieträger pro Einwohner: Horb, Kreis Freudenstadt, Bezirk Karlsruhe, Baden-Württemberg und Deutschland 2010 [X1, eigene Berechnung]

### 3.3 Wärme

Der Wärmeverbrauch betrug 2009 in der Stadt Horb am Neckar 283.600 MWh. Daran trägt der Sektor Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen/Handel mit 65.400 MWh einen Anteil von 23 %. Die privaten Haushalte verursachen 74 % des Wärmeverbrauchs, insbesondere durch Raumheizung und Wassererwärmung. Dies entspricht 209.400 MWh im Jahr. Der stadteigene öffentliche Sektor hat mit einem Wärmebedarf von 8.800 MWh oder 3 % den geringsten Anteil.

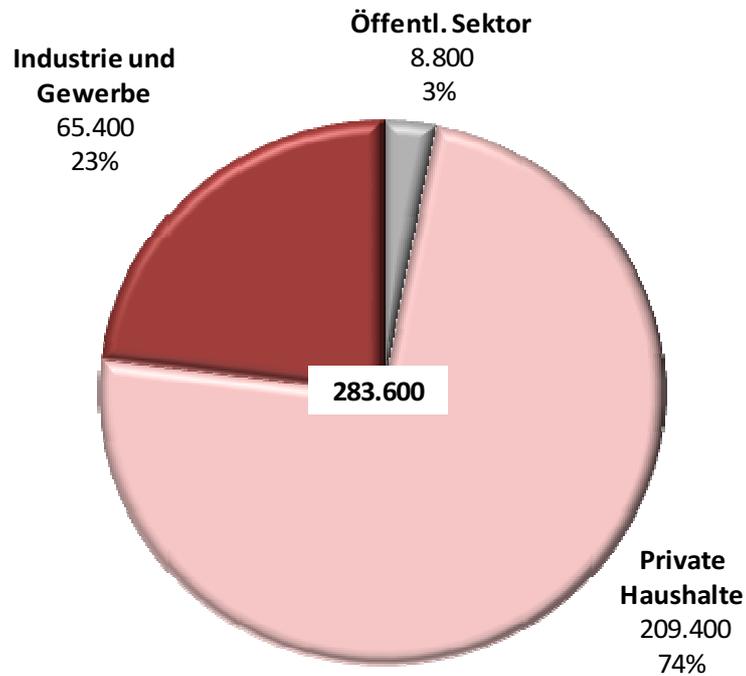


Abb. 8: Wärmeverbrauch einzelner Sektoren in der Stadt Horb [MWh/a]

In einer separaten Studie des Ingenieurbüros GAS Sahner sind die Wärmeverbräuche im Gebäudebereich sowie Einsparpotentiale räumlich differenziert berechnet und dargestellt.

#### ENERGIETRÄGER

Der Wärmeverbrauch in der Stadt Horb wird weit überwiegend mit fossilen Energieträgern gedeckt. Heizöl hat dabei mit 60 % den größten Anteil und dient vor allem zur Versorgung der Privathaushalte, da ein Gasversorgungsnetz aufgrund der weitläufigen Siedlungsstrukturen in Horb nur in wenigen Gebieten verfügbar ist. Der größere Teil der 23 % Erdgas kommt in der Industrie und im Gewerbe zum Einsatz. Die Erneuerbaren Energien tragen insgesamt 16 % zur Wärmeversorgung in Horb bei. Davon leistet Holz mit 87 % den Hauptanteil, die Solarthermie liefert aktuell 7 %. Wärmepumpen und Biogas tragen jeweils etwa 3 % bei.

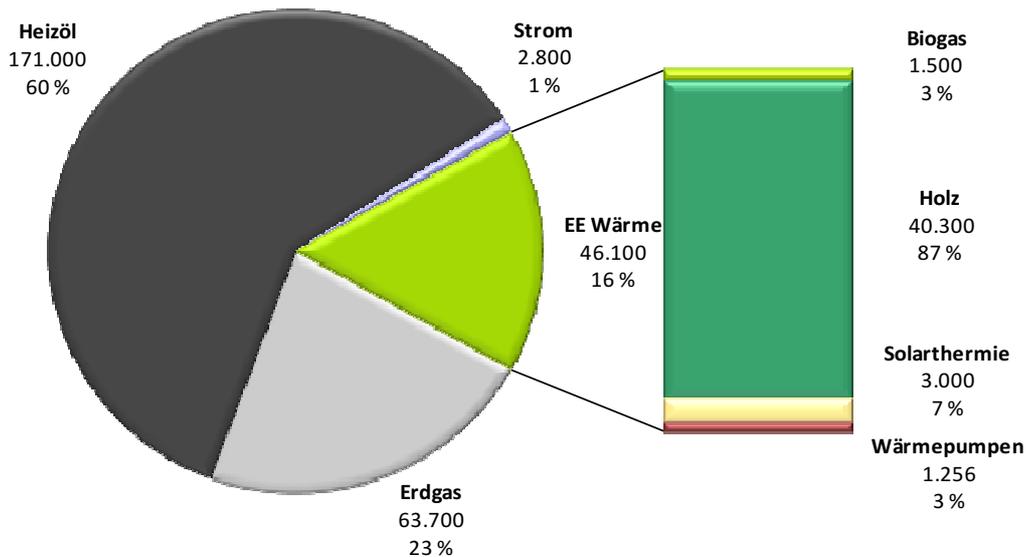


Abb. 9 Fossile und erneuerbare Energieträger in der Wärmeversorgung Horbs [MWh/a]

### PRIVATE HAUSHALTE

Ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen und 40 % des gesamten Endenergieverbrauchs entfallen in Deutschland auf den Bereich Raumwärme und Warmwasser. 2009 wurden in den Wohngebäuden in Horb insgesamt 209.400 MWh Wärmeenergie benötigt. Damit liegt die Stadt Horb bezogen auf den Verbrauch pro Haushalt in etwa im Bundesdurchschnitt.

Auf nationaler Ebene wie auch in der Stadt Horb bieten sich gewaltige Einsparpotentiale. Dadurch könnte die Abhängigkeit von Energieimporten stark reduziert, langfristige Klimaschutzziele erreicht und der Verbrauch fossiler Energieträger nachhaltig gemindert werden.

Im Schnitt wurden drei von vier Wohngebäuden in Deutschland noch vor den achtziger Jahren und damit vor Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung errichtet. Eine energetische Bauweise bzw. ein guter Sanierungsstand ist in Gebäuden mit Baujahr vor 1978 selten anzutreffen. Auch entspricht die überwiegende Mehrheit der Heizungssysteme nicht dem aktuellen Stand der Technik.

Somit hat die energetische Sanierung des Gebäudebestands eine herausragende und zentrale Bedeutung sollen die Klimaschutzziele der Stadt Horb für 2050 erreicht werden.

### INDUSTRIE UND GEWERBE

Der Wirtschaftsbereich hat typischerweise gegenüber den Privathaushalten einen geringeren Wärmebedarf, dafür einen umso höheren Strombedarf. Insofern ist der Anteil von 23 % am Horber Wärmeverbrauch nicht unüblich. Aufgrund besserer Verfügbarkeit und den niedrigeren Kosten wird in diesem Sektor oftmals Erdgas dem Heizöl zur Wärmeerzeugung vorgezogen. In Horb entspricht dies etwa doppelt

so viel wie Wärme aus Heizöl. Der Anteil Erneuerbarer Energien von etwa 2 % fällt relativ gering aus und stammt ausschließlich aus Holz-Biomasse.

Neben ähnlichen Einsparmöglichkeiten wie im Wohngebäudebereich ergeben sich für die Industrie und das produzierende Gewerbe noch erhebliche zusätzlich Einsparmöglichkeiten bei der effizienten Bereitstellung und Nutzung von Prozesswärme sowie der Nutzung von Abwärme.

### **KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN**

3 % des gesamten Wärmebedarfs in Horb sind den kommunalen Liegenschaften zuzuordnen. Auch hier dominieren die fossilen Energieträger. Heizöl und Erdgas halten sich in etwa die Waage. Der Anteil von rund 24 % Erneuerbarer Energie wird derzeit fast ausschließlich durch Wärme aus Holz gedeckt. Diese stammt aus dem Fernwärmenetz Hohenberg sowie diversen Pellets-Heizanlagen.

In der Grund- und Hauptschule mit Werkrealschule (GHWRS) Altheim mit Schulschwimmbecken und Turnhalle werden die Gebäude über eine Pellets-Heizanlage versorgt, die durch 30 m<sup>2</sup> Solarkollektorfläche zur Warmwasserbereitung Unterstützung findet. Auch auf der Grundschule Nordstetten ist für den Warmwasserbedarf der angebauten Mehrzweckhalle eine Solarthermienutzung mit 15,4 m<sup>2</sup> Nettokollektorfläche installiert. Weiterhin ist die GHWRS Dettingen im Jahr 2005 von Elektroheizung auf eine Pellets-Heizanlage umgestellt worden, wovon über eine Nahwärmeleitung auch die Turnhalle versorgt wird. Und auch die Grund- und Hauptschule Horb deckt ihren Wärmebedarf mittels einer Pellets-Heizanlage.

### **ENERGIEVERBRAUCH IM VERGLEICH**

In der Stadt Horb werden jährlich 283.600 Kilowattstunden thermischer Energie verbraucht. Diese Energiemenge entspricht rund 28,4 Millionen Liter Heizöl oder mehr als 1.400 Tankwägen.



Abb. 10: Wärmeverbrauch der Stadt Horb am Neckar gerechnet in Tankwagenladungen

### 3.4 Energieverbrauch Verkehr

Der Energieverbrauch des Bereichs Verkehr wurde für die Stadt Horb am Neckar auf Basis der in der Stadt angemeldeten Fahrzeuge je Fahrzeugklasse berechnet. Wo nötig wurden die Berechnungen mit Hilfe der Wirtschaftsstruktur, Einwohnerzahlen und standardisierten Energieverbrauchscoeffizienten ergänzt. Enthalten sind darin auch anteilige verkehrsbedingte Energieverbräuche im Fernverkehr der Bürger und dem Güterverkehr. Insgesamt ergibt sich daraus ein Verbrauch im Bereich Verkehr von 251.700 MWh pro Jahr.

## 4 Ausgangssituation Verkehr

Der Bereich Verkehr trägt nicht nur zu einem maßgeblichen Teil zum Klimawandel bei, eine gute Mobilitätsanbindung ist darüber hinaus ein wichtiger Faktor für die Attraktivität als Wohnort und Wirtschaftsstandort. Im Folgenden wird daher ein Überblick über den aktuellen Stand im Bereich Verkehr in Horb am Neckar gegeben. Welche Energieverbräuche daraus resultieren wurde in Kapitel 3 gezeigt. Die aktuellen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr werden im Kapitel 5 dargestellt, Maßnahmen, mit deren Hilfe der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Verkehr reduziert werden kann, im Abschnitt „Integriertes Handlungskonzept“.

Die Informationen zur aktuellen Situation stammen aus Gesprächen mit Vertretern der Stadt (Herr Huber, Herr Aspiron, Herr Kronebitter, Herr Klein) sowie Recherchen im Internet.

Im Leitbild Horb 2000+ wurden verschiedene Ziele für die zukünftige Verkehrsentwicklung formuliert:

**Leitsatz: Verkehrssituation verbessern, Durchgangsverkehr herausnehmen und Mobilitätsalternativen bieten**

### Ziele

1: Verbesserung der Verkehrssituation in der Unteren Kernstadt durch

- Brückenlösung B 28 / B 32
- Verlegung der B 14 auf die Isenburger Straße (B 32 - Isenburger Straße – Güterbahnhof - B 14)
- Öffnung der Schillerstraße nach Westen
- Steuerung des Ziel-, Quell- und Binnenverkehrs

2: Schaffung einer fußgängerfreundlichen Innenstadt durch

- Positive Gestaltung der Fußgängerbereiche als Orte der Kommunikation
- Zusammenhängenden Fußgängerbereich Bußgasse, Marktplatz, Burgstall, Hirschgasse, Neckarstraße, Mühlgässle
- Fußgängersteg über den Neckar als Verbindung Bahnhof/ Flößerwasen/ Bärensteg/Neckarstraße
- Behindertengerechte Gestaltung öffentlicher Einrichtungen und Fußwege, z.B. Fußweg beim Stuben'schen Schloßchen
- Längere Grünphasen für Fußgänger

3: Stärkung des Bahnknotenpunktes durch

- S-Bahn-Anschluss

- Ausreichendes Angebot an P+R-Parkplätzen
- Verbesserte ÖPNV-Anbindung
- Attraktivität des Bahnhofes mit Umfeld

#### 4: Verbesserung des Öffentlichen Personennahverkehrs durch

- Transparenz bei Fahrplänen und Fahrpreisen
- Verbundkarten
- Vertaktung wichtiger Strecken

#### 5: Schaffung ansprechender Fußgängerverbindungen in und zwischen den Stadtteilen; Radwege vernetzen sowie sicher und attraktiv gestalten

#### 6: Verbesserung der Situation des ruhenden Verkehrs durch

- Informationen über das Parkplatzangebot durch Hinweistafeln und Veröffentlichungen (z.B. Postwurfsendungen)
- Erstellung eines Parkleitsystems
- Schaffung weiterer Parkplätze (z.B. Wintergasse, Grabenbach, Bahnhof, Neckarvorland, Parkdeck Flößerwasen)

#### 7: Ausweisung verkehrsberuhigter Zonen in Wohngebieten

Die meisten der formulierten Ziele haben zusätzlich einen positiven Effekt auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Verkehrsbereich.

## ÜBERÖRTLICHE VERKEHRSVERBINDUNGEN

Die Große Kreisstadt Horb ist mit der Autobahn A 81 im Osten und den Bundesstraßen B28 und B463 an das Umland angebunden. Horb liegt an der Bahntrasse Stuttgart - Zürich und hat einen IC-Haltepunkt. Die weitere Erschließung mit dem ÖPNV erfolgt durch Busse bzw. Anruf-Sammel-Taxis (AST).



Abb.11: Verkehrsanbindung der Großen Kreisstadt Horb [7]

## STRAßENVERKEHR

Die große Kreisstadt Horb ist gut an das regionale Straßennetz angebunden. Zu Verkehrsstaus kommt es im Ortszentrum (B14 und B32) im Berufsverkehr sowie wenn die Autobahn überlastet ist und die Strecken über das Stadtgebiet als Umgehung genutzt werden.

Das große Thema im Straßenverkehr sind die Planungen für die Neckartalbrücke, die für eine erhebliche Entlastung der Innenstadt sorgen soll. Aktuell sind einige Bereiche mit ca. 20.000 Fahrzeugen pro Tag belastet. Die Feinstaubbelastung ist bereits höher als vertretbar und soll ab 2012 durch eine Dauermessstation in der Neckarstraße kontinuierlich überwacht werden. Das Planfeststellungsverfahren für die Neckartalbrücke läuft 2011, der Baubeginn könnte frühestens 2013 sein. Dazu kommen die Planungen für eine Umgehung der B28 im Bereich Hohenberg.

## Übersicht über die Straßenplanungen

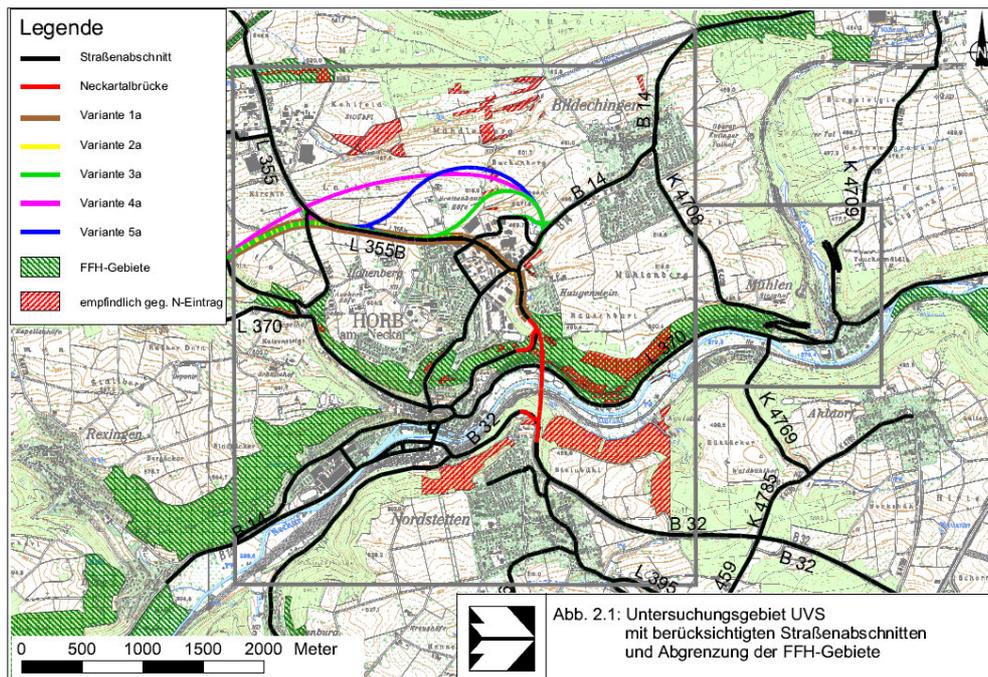


Abb. 12: Luftschadstoffuntersuchung Neckartalbrücke, 2008

Der Bau der Umgehungsstraßen soll voraussichtlich die Verkehrssituation im Stadtzentrum verbessern und die Lärm- und Schadstoffbelastung im Tal reduzieren. Nach Schätzungen der Stadtverwaltung könnten dadurch rund 1.500 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Zu klären ist, in wie weit durch die Verkehrsreduzierung Spielräume für eine Neuordnung der Verkehrsflächen entstehen, die mehr Platz für Fußgänger und Radfahrer ermöglichen.

### Kraftfahrzeugbestand

Im Jahr 2007 lag der Kraftfahrzeugbestand bei 19.300, das entspricht einem Motorisierungsgrad von 738 Fahrzeugen je 1.000 Einwohner. Im Landkreis lag der Wert im Jahr 2006 bei 668 Fahrzeugen je 1.000 Einwohner deutlich niedriger. Der Durchschnitt für das Land Baden-Württemberg betrug 2006 638 Fahrzeuge je 1.000 Einwohner.

Jahr <sup>1)</sup>	Kraftfahrzeugbestand			Pkw je 1000 Einwohner
	insgesamt	darunter		
		Pkw	Krafträder <sup>2)</sup>	
Anzahl				
1991	13 929	11 786	656	517
1993	14 787	12 409	773	513
1995	15 885	13 157	913	531
1997	16 346	13 480	1 011	541
1999	17 070	13 966	1 162	555
2001	17 909	14 602	1 281	574
2003	18 405	14 972	1 385	578
2005	18 743	15 305	1 430	589
2006	19 026	15 693	1 455	601
2007	19 305	15 931	1 480	610

Tab. 2: Kraftfahrzeugbestand 2007 in Horb am Neckar [9]

Derzeit gibt es in der Stadt Horb ein Mietwagenangebot, jedoch kein Car-Sharing-Angebot.

**Ruhender Verkehr**

Für die Stadt Horb liegt ein Parkraumkonzept vor. Nach der Gartenschau 2011 soll dieses überarbeitet werden. Im Innenstadtbereich ist Parken ein vieldiskutiertes Thema. Zur Steuerung des ruhenden Verkehrs gibt es zum Teil zeitliche Beschränkungen, gebührenpflichtige Parkplätze und Anwohnerparkzonen. Der P+R-Parkplatz ist kostenpflichtig, wie bei fast allen Haltestellen der Bahn in den Kommunen Richtung Stuttgart.

**ÖPNV**

Die Bahntrasse Stuttgart-Zürich schafft eine gute Anbindung an das Schienennetz. Horb hat einen IC-Bahnhof, von dem aus Stuttgart in etwa 45 Minuten erreicht werden kann.

Zusätzlich soll ein Bahnhalt mit 44 P+R-Stellplätzen beim Industriegebiet Heiligenfeld entstehen.

Kritisch wird die Situation im Busverkehr gesehen. Während das Angebot des Stadtverkehrs Horb und der Regionalbusse noch als „ordentlich“ dargestellt wird, sind die Gemeinden außerhalb dieser Systeme kaum oder gar nicht angeschlossen. Die Fahrzeiten werden als zu lang und die Taktfrequenz als unattraktiv beschrieben. Dem entsprechend sind die Nutzerzahlen recht gering. Man geht bei der Stadt Horb davon aus, dass die meisten ein Auto zur Verfügung haben und dieses bevorzugt nutzen. Ein Job-Ticket wird bisher nicht angeboten.

Es gibt zusätzliche Busse, die von Horb aus zu den Standorten der Daimler AG fahren. Die Nutzung wird durch Daimler finanziell unterstützt.

Eine andere Situation stellt sich im Schülerverkehr dar, der flächendeckend funktioniert und intensiv genutzt wird.

Für den Freizeitverkehr (Samstagmittag bis Sonntagabend) gibt es einen Freizeitbus, der zumindest im Sommer durchaus genutzt wird. Der Nachtbus an den Wochenenden richtet sich an die Jugendlichen. Beide Angebote sind als AST konzipiert, das eine Stunde vorher bestellt werden muss. Samstagvormittag gibt es zum Teil keinerlei Verbindungen.

Ein großes Problem stellen die Übergänge zu den benachbarten Verkehrsgemeinschaften dar. Richtung Rottweil und Rottenburg gibt es Tarifübergänge, keine Lösung gibt es bisher für eine Integration in den VVS (Verkehrsverbund Stuttgart). Um sich dort zu beteiligen, wäre seitens des VVS ein sehr hoher Beitrag gefordert. Es ist lediglich ein Metropolticket in Form einer Tageskarte geplant. Für Berufspendler ist diese Option aber nicht attraktiv.

P+R wird in Horb bisher wenig genutzt, die Pendler fahren häufig bis ins VVS-Gebiet. Der P+R- Parkplatz in Horb ist kostenpflichtig, allerdings mit moderaten Preisen.

## **FAHRRAD- UND FUßVERKEHR**

### **Radverkehr**

Innerhalb des Stadtgebietes gibt es kein durchgängiges Radwegenetz, da die engen Ortsdurchfahrten an einigen Stellen nicht genügend Platz bieten. Die hohe Verkehrsdichte auf einigen Straßen und die schwierige Topographie machen das Radfahren zusätzlich wenig attraktiv. Dem entsprechend wird dem Radverkehr im Alltag wenig Bedeutung zugemessen. Außerhalb der Stadt gibt es zahlreiche Radwege und bei Neuplanungen von Straßen werden so weit wie möglich Radwege gebaut. Die geplante Neckartalbrücke wird voraussichtlich keinen Radweg haben, da die zu erwartende Nachfrage den Aufwand nicht rechtfertigt. Damit ist die Brücke für den Radverkehr gesperrt.

Nach dem Bau der Brücke erhofft man sich durch den geringeren Verkehr Handlungsspielräume für das Stadtzentrum, um dort zumindest teilweise Platz für Radstreifen zu gewinnen. Die Querung der B14 ist aktuell im Bezug auf Unfälle ein kritischer Bereich.

Eine wichtige Bedeutung hat das Fahrradfahren im Tourismus. Der Neckartalradweg ist sehr beliebt und das landkreisweite Radwegenetz, mit entsprechender Beschilderung, ist in erster Linie auf den Freizeitverkehr ausgerichtet. Die Radwege werden im Internet und mit entsprechenden Broschüren beworben. Für Pedelecs wird ein Verleihsystem (10 Stationen) mit 70 Lademöglichkeiten aufgebaut, um den Fahrradtourismus weiter zu stärken.

Neue Abstellmöglichkeiten für Fahrräder wurden am Hallenbad und am Bahnhof eingerichtet. Die Kapazität der Abstellanlagen reicht bisher gut aus.

### **Fußverkehr**

Es gibt einige kleine Fußgängerzonen, die aber bisher nicht miteinander verknüpft sind. Die Topographie stellt Fußgänger mit Gebehinderungen vor Probleme.

### **ALTERNATIVE ANTRIEBSSTOFFE**

An alternativen Kraftstoffen ist in Horb derzeit nur Flüssiggas (LPG) bei der Avia Tankstelle in der Dammstraße verfügbar. Erdgastankstellen gibt es in Nagold und in Vöhringen.

Aktuell wurde die erste Elektrotankstelle bei einem öffentlichen Parkplatz installiert. Die Stadtverwaltung überlegt für den eigenen Fuhrpark ein Elektrofahrzeug zu beschaffen.

Im ÖPNV werden derzeit keine alternativen Kraftstoffe genutzt. Eventuell gibt es Planungen auf Landkreisebene, da die IHK das Thema Mobilität in Zukunft verstärkt aufgreifen möchte.

### **NACHHALTIGE MOBILITÄT IN DEN VERWALTUNGEN**

Die Stadt hat bisher keine verbindlichen Grenzwerte für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des eigenen Fuhrparks. Es sollen „möglichst sparsame“ Fahrzeuge beschafft werden. Es gibt einen Versuch mit einem Flüssiggasfahrzeug. Es gibt keine Sprintspartrainings für die Mitarbeiter.

### **MOBILITÄTSMARKETING UND MOBILITÄTSMANAGEMENT**

Mobilitätsmarketing und Mobilitätsmanagement sind im Vergleich zu baulichen Maßnahmen vergleichsweise günstige Instrumente um klimafreundliche Mobilität zu fördern.

Gedruckte Informationsmaterialien gibt es zu den Parkplätzen (Flyer), Radverkehr (Flyer für den Tourismus) und zum ÖPNV (Fahrplanheft).

Auf der Internetseite der Großen Kreisstadt Horb finden sich Informationen zu Parkplätzen, zu den öffentlichen Verkehrsmitteln, zum Radverkehr (Tourismus) und ein Stadtplan. Pressearbeit zum Thema Mobilität findet bisher nur Anlassbezogen statt.

### **Zielgruppenspezifische Aktionen**

Für Kinder in der 4. Klasse gibt es den Jugendverkehrstag, bei dem es Filmbeiträge und Sicherheitstrainings (Bahn und Schulbus) gibt. In Sonderzügen können die Kinder dann das Gelernte gleich ausprobieren. Ein weiteres Verkehrssicherheitstraining gibt es in der 5. Klasse.

Vor den Schulen kommt es zu Unterrichtsbeginn- und ende häufig zu kritischen Situationen da in kurzer Zeit sehr viele Eltern ihre Kinder einzeln bis vor die Schule fahren wollen. Ein extremes Beispiel ist die Grundschule Gutermannstraße. Hier wäre zu überlegen gezielte Maßnahmen für ein Mobilitätsmanagement an Schulen durchzuführen.

Mobilitätsmanagement - Maßnahmen für Berufspendler und die heimischen Unternehmen sind derzeit nicht bekannt.

Für Senioren gab es einen ÖPNV-Schulungstag, der von verschiedenen Akteuren in Horb organisiert wurde. Ob diese Aktion weitergeführt wird ist nicht bekannt.

### **PLANUNGSGRUNDLAGEN FÜR DEN VERKEHR**

Bisher gibt es für die Große Kreisstadt Horb kein übergeordnetes Verkehrskonzept. Es gibt einen Nahverkehrsplan für den Landkreis Freudenstadt, weitere Teilkonzepte für andere Verkehrsmittel (Radverkehrskonzept etc.) sind bisher nicht bekannt. Zu nennen ist noch das Parkraumkonzept für den motorisierten Individualverkehr.

## 5 CO<sub>2</sub>-Bilanz

Die Bevölkerung der Stadt Horb am Neckar emittiert jedes Jahr rund 223.000 t CO<sub>2</sub>. Dies entspricht 8,7 t je Einwohner. Der Bundesdurchschnitt liegt bei etwa 10 Tonnen. Wobei bei der Bilanzierung für Horb die durch Flugreisen der Bürger verursachten Emissionen gemäß Vorgabe des Fördermittelgebers nicht berücksichtigt wurden. Diese würden nochmals mit über 1 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner und Jahr zu Buche schlagen und somit die Gesamtemission Horbs auf Bundesniveau bringen. Die Emissionen der einzelnen Sektoren entsprechen in etwa den Anteilen am Gesamtenergieverbrauch, wie in Abbildung 2 zu sehen ist.

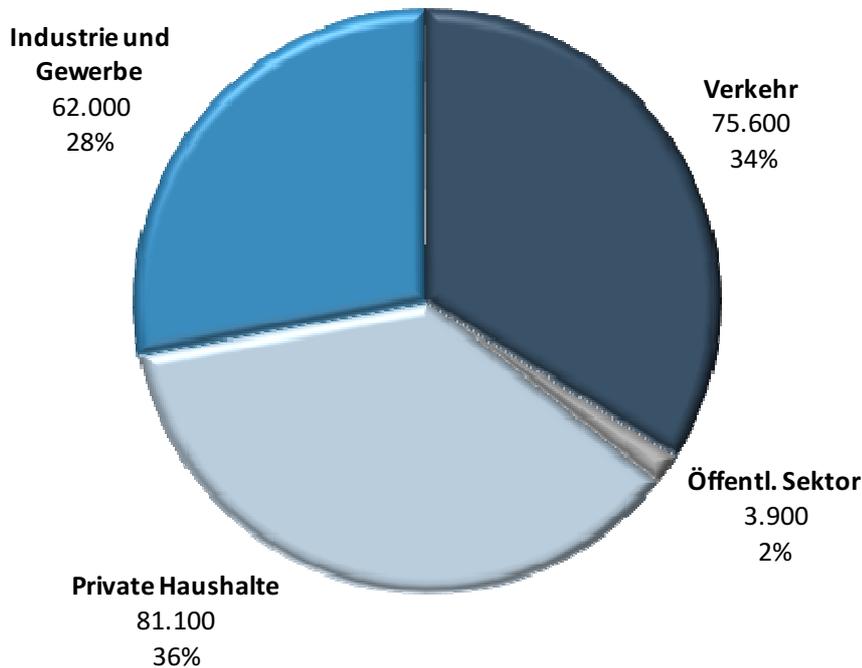


Abb. 13: CO<sub>2</sub>-Emissionen einzelner Sektoren in Horb [t CO<sub>2</sub>/ Jahr]

### 5.1 Methodik CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

#### Wie wurde bilanziert?

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Stadt Horb am Neckar zeigt auf wie viel CO<sub>2</sub> im Jahr 2009 emittiert wurde. Sie bietet die Möglichkeit des Vergleichs mit anderen Kommunen. Die differenzierte Betrachtung der Emissionen bildet außerdem die Grundlage zur Wahl adäquater Strategien und Maßnahmen und erlaubt ein Controlling. Hierfür ist eine Fortschreibung der Bilanz alle zwei bis vier Jahre erforderlich.

Die CO<sub>2</sub>-Bilanz basiert auf der Energiebilanz der Stadt Horb. Bei der Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden folgende Festlegungen getroffen:

- (1) **Primärenergiebilanz:** Für die Stadt Horb 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) **Bilanzierungsprinzip:** Die vorliegende CO<sub>2</sub>-Bilanz wurde nach dem Territorialprinzip bilanziert, d.h. es wurden die Emissionen kalkuliert, die auf dem Stadtgebiet anfallen. Nur im Verkehrsbereich wurden die Emissionen nach dem Verursacherprinzip bilanziert. Das heißt, es werden – im Gegensatz zum Territorialprinzip – die Emissionen bilanziert, die durch die Bürger und die Beschäftigten der Stadt verursacht werden. Der Flugverkehr wurde gemäß Vorgabe des Fördermittelgebers nicht mit eingerechnet.
- (3) **Bilanzierungszeitraum:** Die dargestellte Bilanz bezieht sich auf das Jahr 2009.
- (4) **Berücksichtigte Bereiche:** In dieser Studie werden die energiebedingten Emissionen der Bereiche Haushalte, Industrie und Wirtschaft detailliert betrachtet. Die Emissionen des Verkehrs werden über Kennwerte errechnet. Die des Konsums und die nicht-energiebedingten Emissionen der Landwirtschaft wurden nicht bilanziert.
- (5) **Bilanzierungsgröße:** Die Bilanzierungsgröße dieser Studie ist CO<sub>2</sub>. Die Treibhausgase Methan und Lachgas werden nicht bilanziert.
- (6) **Darstellung:** Die Ergebnisse sind aufgeschlüsselt nach Energieträgern und Bereichen (Haushalte, Wirtschaft, Verkehr und öffentliche Verwaltung).
- (7) **Emissionsfaktoren:** Die Energieverbräuche der Stadt wurden über folgenden Faktoren in CO<sub>2</sub>-Emissionen umgerechnet:

Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor [Tonnen/ MWh ]
<b>Strom</b>	
Strommix Region *	0,53
Biogas	0,03
Photovoltaik	0,11
Wasserkraft	0,04
<b>Wärme</b>	
Erdgas	0,23
Erdöl	0,32

Biomasse Holz	0,02
Solarthermie	0,03
Wärmepumpen	0,16
Biogas	0,02

\* wird aus der regionalen Stromproduktion und dem Austausch mit dem überregionalen Stromnetz berechnet.

Tab. 3: CO2-Emissionsfaktoren (Primärenergie) der Energieträger [10]

## 5.2 Gesamtbilanz CO<sub>2</sub>

In der Stadt Horb am Neckar werden pro Jahr 223.000 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Die Anteile der betrachteten Sektoren Private Haushalte, Industrie und Gewerbe sowie Verkehr sind hierbei ungefähr gleich groß. Der Anteil des öffentlichen Sektors ist mit 2% naturgemäß gering.

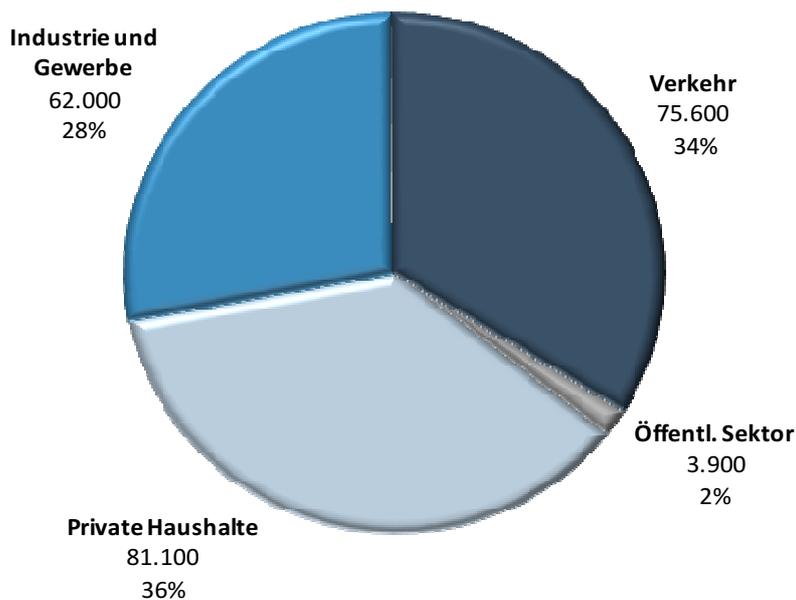


Abb. 14: CO<sub>2</sub>-Emissionen einzelner Sektoren in Horb [t CO<sub>2</sub>/ Jahr]

Auch nach Energieform betrachtet sind die Anteile in etwa gleich groß. Der Anteil des Verkehrs ist mit 34% vergleichsweise hoch. Im bundesdeutschen Durchschnitt liegt er bei 25% der Emissionen. Die Anteile der der Emissionen durch Strom- und Wärme sind auch deutschlandweit betrachtet ungefähr gleich groß (Strom: 38%, Wärme 37%).

Pro Kopf liegen die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Horb bei 8,6 Tonnen pro Jahr (ohne Konsum und Flugverkehr). Der Bundesdurchschnitt liegt bei etwa 9,8 Tonnen [10]. Wobei bei der Bilanzierung für Horb die durch Flugreisen der Bürger

verursachten Emissionen gemäß Vorgabe des Fördermittelgebers nicht berücksichtigt wurden. Diese würden nochmals mit über 1 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner und Jahr zu Buche schlagen und somit die Pro-Kopf- Gesamtemission Horbs in etwa auf Bundesniveau bringen.

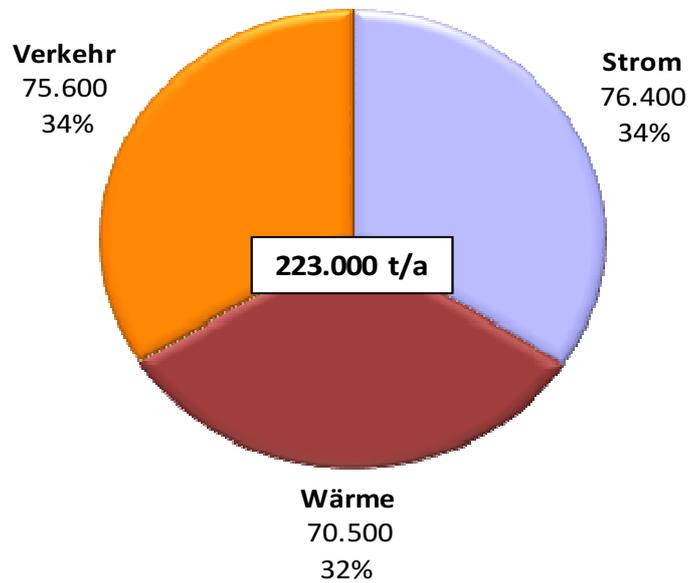


Abb. 15: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stadt Horb nach Energieform

In der Stadt Horb stammen nur 1,5% der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Erneuerbaren Energien, 0,5% beim Strom und 1% bei der Wärme, obwohl diese insgesamt 16% des Endenergieverbrauchs ausmachen. Bei den Treibstoffen ist der Anteil an Erneuerbaren Energien deutschlandweit verschwindend gering.

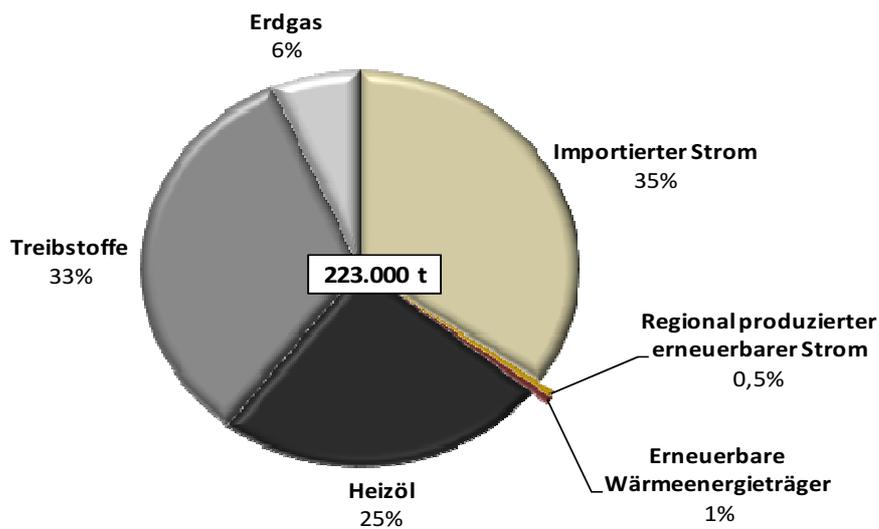


Abb. 16: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Horb nach Energieträger

Um ein Gefühl für die Größenordnungen im Bereich CO<sub>2</sub> zu vermitteln sind in folgender Infobox Vergleichswerte dargestellt.

#### Infobox: Größenordnungen CO<sub>2</sub>-Emissionen [11]

- Der deutsche Strommix emittiert 600 g pro kWh Strom, Ökostrom nur 40 g
- Durch den Betrieb eines Kühlschranks werden 200 kg pro Jahr ausgestoßen
- Ein Waschgang bei 60°C oder eine Spülgang mit einer Geschirrspülmaschine emittiert 500 bis 900 g, ein Kondentrockner 2.000 g pro Trocknung
- Emissionen um 1,5 l Wasser mit einem Wasserkocher zu kochen: 100 g
- Für den Betrieb eines Notebooks werden mindestens 11 g pro Stunde, für einen PC 16 g und für einen Monitor ebenfalls 16 g emittiert
- Der Ausstoß eines Mittelklassewagens beträgt 200 g pro km, der eines Linienbusses pro Person nur 19 g pro km
- Fährt man mit dem ICE von München nach Hamburg und zurück schlägt dies mit 68 kg zu Buche, per Flugzeug mit 340 kg.
- Die Jahresemissionen eines Deutschen betragen im Durchschnitt 11 t pro Jahr (inklusive Konsum), die eines Inders 0,9 t.
- Die klimaverträglichen Emissionen pro Person betragen 2 t pro Jahr.

Tab. 4: Infobox CO<sub>2</sub> Emissionen

## 5.3 Strom und Wärme

Dieses Kapitel stellt die Emissionen der Strom- und Wärmeverbräuche durch den Gebäudebestand, Infrastruktureinrichtungen und wirtschaftliche Prozesse dar. Die Verbräuche werden dargestellt nach den Bereichen öffentliche Verwaltung, private Haushalte und Wirtschaft.

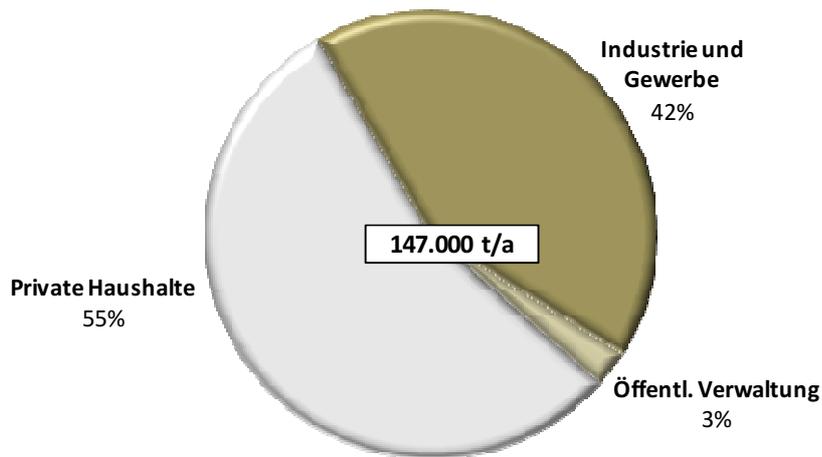


Abb. 17: CO2-Emissionen in Horb nach Bereichen

### Öffentliche Verwaltung

Mit 4.000 Tonnen verursacht die öffentliche Verwaltung 3% der Emissionen in der Stadt Horb am Neckar. Der Großteil der Emissionen, 55%, entsteht durch Stromverbräuche, die restlichen Emissionen entstehen in der Wärmeerzeugung.

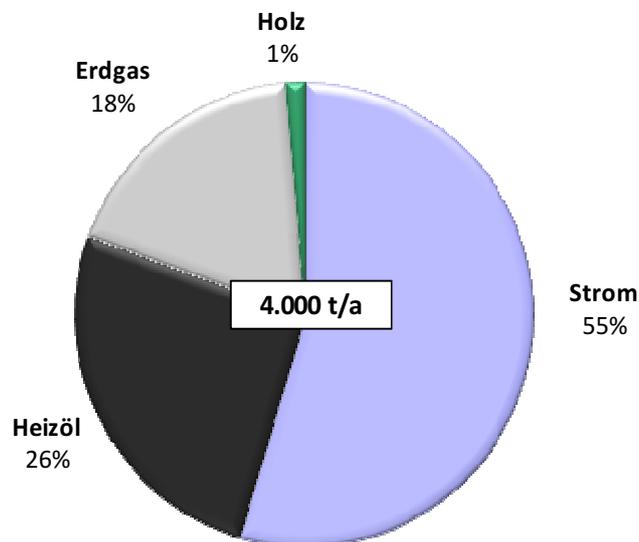
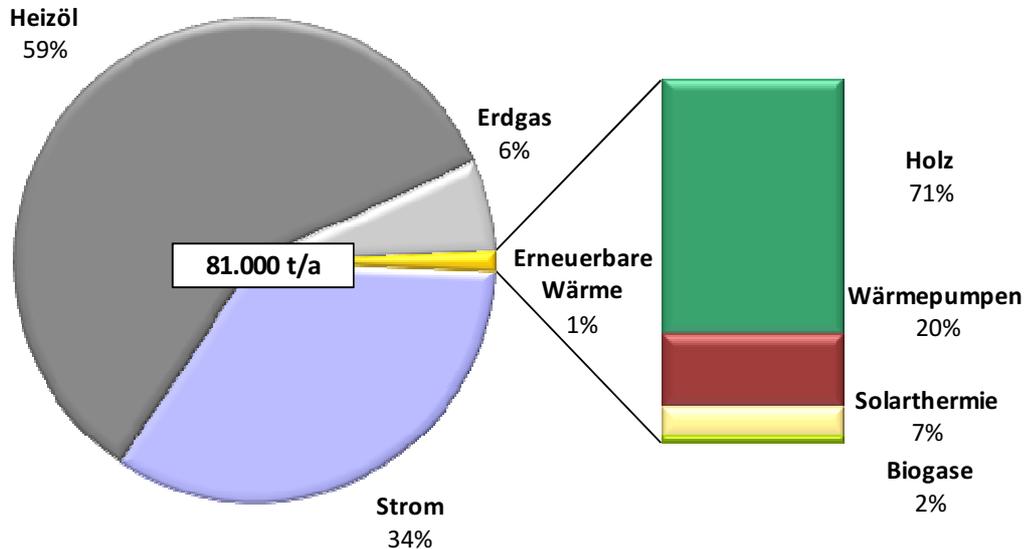


Abb. 18: CO2-Emissionen der öffentlichen Verwaltung im Strom und Wärmebereich nach Energieträgern

Die Emissionen im Wärmebereich stammen fast ausschließlich aus der Verbrennung fossiler Energieträger, nur 1% stammt aus der Erneuerbaren Energiequelle Holz.

**Private Haushalte**

Die privaten Haushalte in Horb emittieren jährlich 81.000 Tonnen CO<sub>2</sub>, 66% der Emissionen entstehen durch den Verbrauch von Warmwasser und Raumwärme, 34% durch den Stromverbrauch.



**Abb. 19: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Privathaushalte im Strom- und Wärmebereich**

59% der Emissionen entstehen durch Heizöl. Nur 1% der CO<sub>2</sub>-Ausstöße stammt aus Erneuerbaren Energien, obwohl diese 11% des Endenergieverbrauchs in Horb abdecken. Auch im Bereich der Erneuerbaren Energien sind Verschiebungen der relativen Anteile im Vergleich zur Energiebilanz erkennbar, abhängig von den jeweiligen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren der Erneuerbaren Energien. Beispielsweise wird bei der Energieerzeugung mit Wärmepumpen fünfmal mehr CO<sub>2</sub> emittiert als mit Solarkollektoren.

**Wirtschaft**

Durch Gebäude, Infrastruktur und Prozesse von Industrie und Gewerbe werden in der Stadt Horb am Neckar 62.000 Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert, 42% der gesamten Emissionen durch Strom und Wärme. Der größte Teil, 76% der Emissionen, entstehen durch den Verbrauch von Strom, 24% durch Wärme. Nur 0,3% der Emissionen stammt aus Erneuerbaren Energien, nämlich aus dem Einsatz von Holz zur Energieerzeugung.

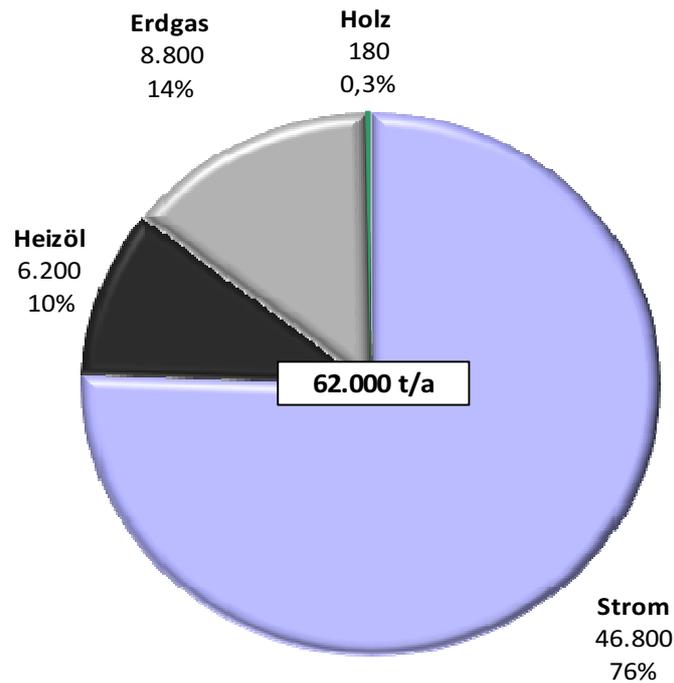


Abb. 20: CO2-Emissionen aus Strom und Wärme aus dem Bereich Wirtschaft, nach Energieträger

## 5.4 Verkehr

Die Emissionen aus dem Personen- und Güterverkehr belaufen sich in der Stadt Horb auf 76.000 Tonnen pro Jahr und machen 34% der Gesamtemissionen aus. Diese Zahlen wurden nach dem Verursacherprinzip ermittelt, d.h. auch Emissionen, die nicht auf dem Stadtgebiet selbst anfallen, jedoch direkt oder indirekt von Bürgern der Stadt Horb verursacht werden, wie der Schienen- und Schiffsgüterverkehr, wurden bilanziert. Der Flugverkehr ist gemäß den Richtlinien des Fördermittelgebers nicht enthalten.



Abb. 21: CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Bereich Verkehr nach Fahrzeugkategorie

Der Großteil der Emissionen im Verkehrsbereich, 58%, stammt aus dem Individualverkehr, d.h. von PKWs und Zweirädern. An zweiter Stelle stehen mit 38% die Nutzfahrzeuge. Der öffentliche Personenverkehr, der sowohl den Nah- als auch den Fernverkehr beinhaltet, macht 3% der Emissionen aus. Die Emissionen des Schienen- und Schiffsgüterverkehrs belaufen sich auf 1%.

# 6 Energiekostenbilanz

## 6.1 Entwicklung der Energiekosten

Die Kosten für Energie in privaten Haushalten haben sich in Deutschland zwischen 2000 und 2009 in allen Anwendungsbereichen kontinuierlich erhöht: Im Bereich Raumwärme und Warmwasser sind die Energiepreise um 34 Prozent, bei der Prozesswärme (Kochen) um 60 Prozent und bei Licht und sonstigen Verwendungen um 56 Prozent gestiegen. Ein durchschnittlicher Haushalt in Deutschland gibt pro Jahr gegenwärtig knapp 2.500 Euro für Energieversorgung inklusive Kraftstoffe aus.

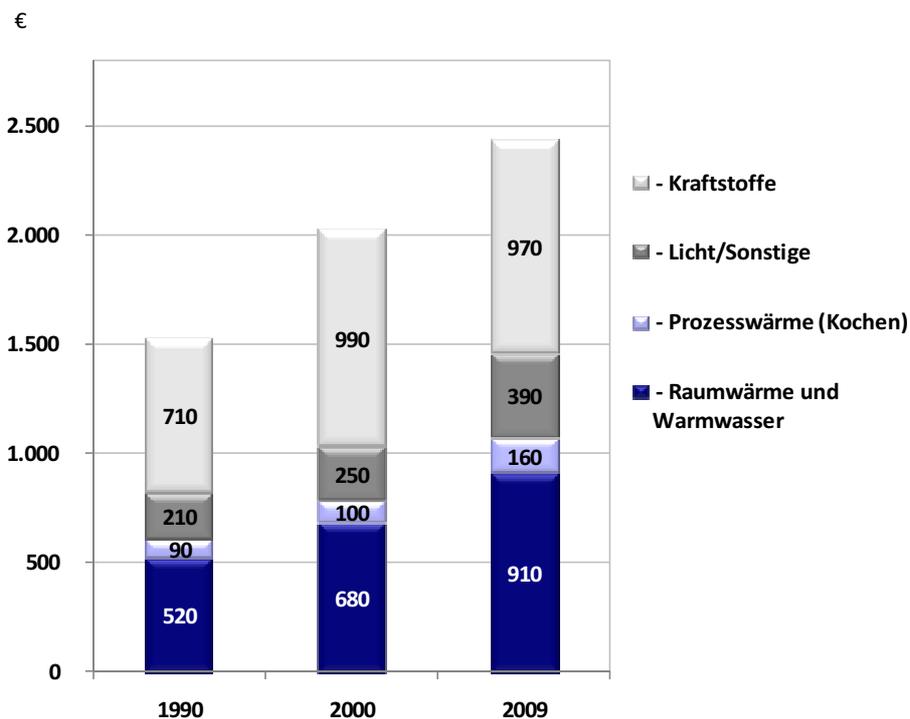


Abb. 22: Entwicklung der Energiekosten der privaten Haushalte [12]

Rund 99 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 Jahre zuvor. Und das, obwohl der Energieverbrauch nahezu konstant geblieben ist.

## 6.2 Bilanz für Horb

Die Energiekosten-Bilanz verdeutlicht die wirtschaftliche Bedeutung, die die Kosten der Energieversorgung für die Stadt Horb haben. In dieser Bilanz werden die Kosten summiert, die im Jahr 2009 durch den Energieverbrauch in den verschiedenen Sektoren verursacht wurden. In Summe belaufen sich die Energiekosten auf 75 Millionen Euro.

Davon betragen die Kosten für die Stromversorgung jährlich 23,7 Millionen Euro, für die Wärmeversorgung 17,9 Millionen Euro und für die Kraftstoffversorgung 33,3 Millionen Euro. Allein die Privathaushalte in Horb tragen 23,8 Millionen Euro jährlich an diesen Energiekosten.

Sektor	Strom Mio. €	Wärme* Mio. €	Treibstoff Mio. €
Öffentl. Sektor	0,5	0,5	
Private Haushalte	10,2	13,6	
Industrie und Gewerbe	13,0	3,7	
<b>Summe</b>	<b>23,7</b>	<b>17,9</b>	<b>33,8</b>
Gesamt	<b>75</b>		

Tab. 5: Energiekosten-Bilanz der Stadt Horb 2009

Die höchsten Stromkosten entfallen auf das Gewerbe und Sonderabnehmer mit 13 Millionen Euro. 10,2 Millionen Euro an Stromkosten entfallen auf die privaten Haushalte. Für die kommunalen Liegenschaften müssen jährlich Stromkosten in Höhe von 0,5 Millionen Euro aufgebracht werden.

Bei den Wärmekosten liegt der Bereich der privaten Haushalte bei 13,6 Millionen Euro. Das Gewerbe, Handel und Dienstleistungen haben Wärmekosten von 3,7 Millionen Euro. Die Stadt Horb hat für ihre Liegenschaften geschätzte Wärmekosten von insgesamt einer halben Million Euro pro Jahr.

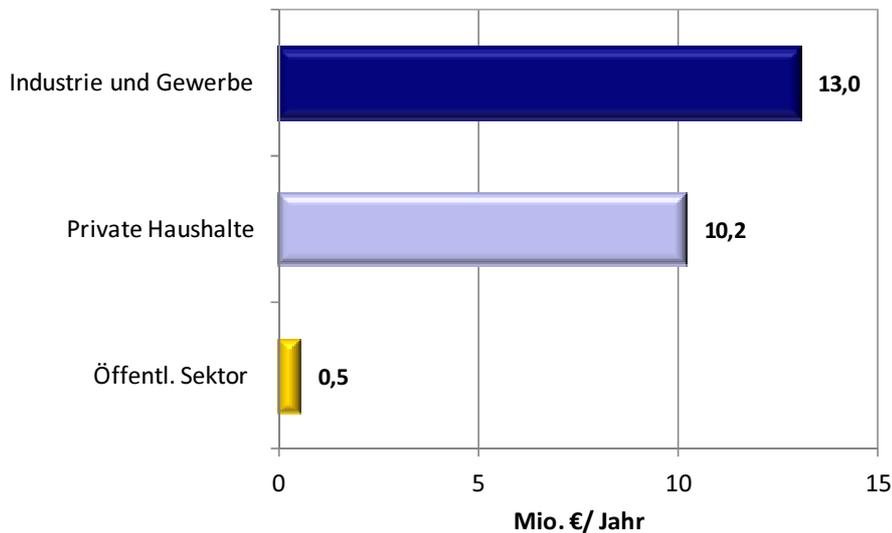


Abb. 23: Stromkosten in der Stadt Horb 2009

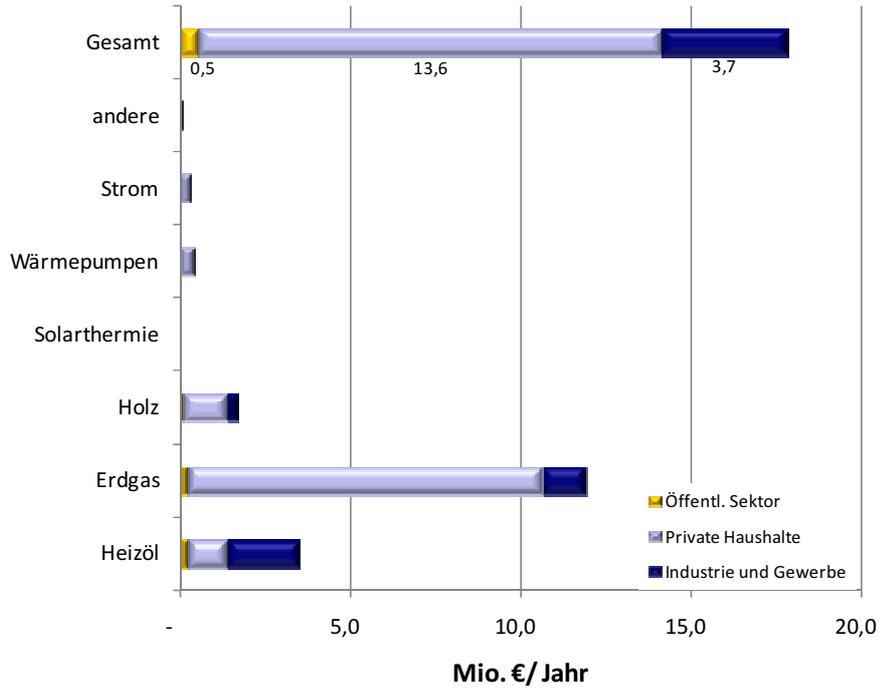
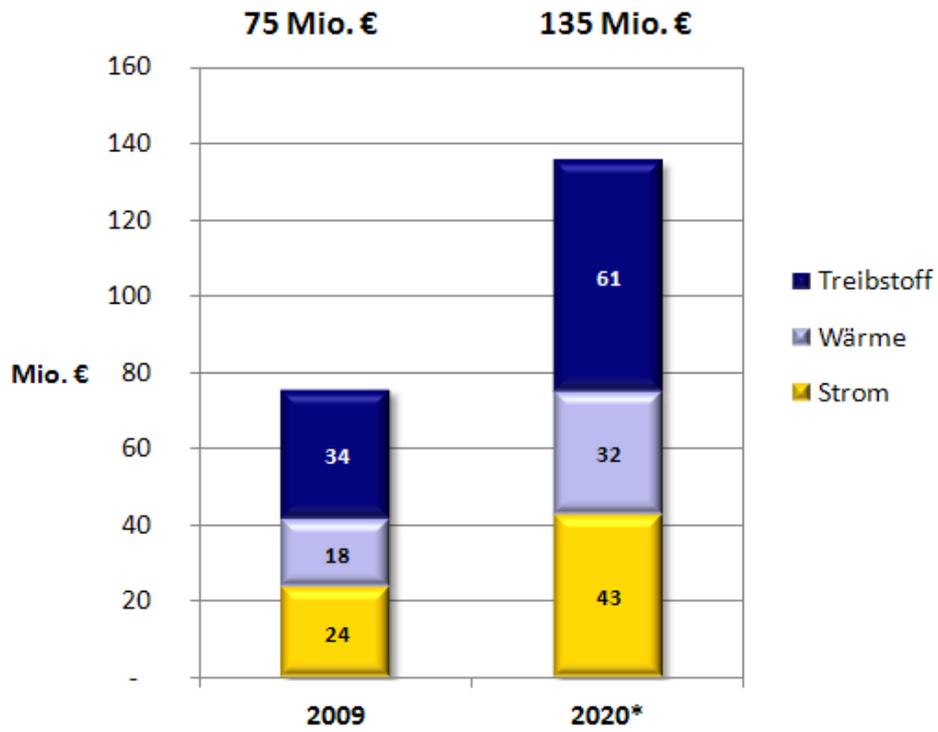


Abb. 24: Wärmekosten in der Stadt Horb 2009

In den kommenden Jahren ist von einer weiteren Steigerung der Energiekosten auszugehen. Legt man eine durchschnittliche Steigerungsrate von 5 % pro Jahr zugrunde, sind – für den Fall, dass keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden – im Jahr 2020 folgende Kosten zu erwarten: Die Stromkosten erhöhen sich von 24 auf 43 Millionen Euro. Die Wärmekosten steigen von 18 auf 32 Millionen Euro. Die Kosten für Treibstoffe erreichen pro Jahr einen Wert von 61 Millionen Euro. Insgesamt steigen die Energiekosten bis 2020 von 75 auf 135 Millionen Euro an.



\*bei einer jährlichen Preissteigerung von 5%

Abb. 25: Energiekosten-Bilanz der Stadt Horb: 2008 und Prognose für 2020

# Potentiale und Möglichkeiten

In diesem Abschnitt werden die Möglichkeiten und Potentiale dargestellt, die die Stadt Horb zur Einsparung von Energie und Reduzierung der Treibhausgasemissionen hat. Im Abschnitt Integriertes Handlungskonzept werden diese als konkrete Maßnahmen aufgezeigt.

## 7 Einsparung und Effizienzsteigerung

Die Stadt Horb hat sich zum Ziel gesetzt bis zum Jahr 2050 Klimaneutral zu werden. Ein essentieller Schritt zur Erreichung dieses Ziels ist die Einsparung von Energie sowie die Effizienzsteigerung. In allen Sektoren liegen erhebliche Einsparpotentiale, die mit vielfältigen Maßnahmen erschlossen werden können.

Im Sinne des energetischen Dreisprungs (siehe Kap. 2) haben der sparsame Energieeinsatz und das Vermeiden von unnötigem Verbrauch (Einsparung) oberste Priorität. Die Grenzen zwischen Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz sind nicht immer klar zu ziehen. Sinnvollerweise werden die beiden Potentiale in diesem Kapitel deshalb gemeinsam betrachtet und unter dem Begriff Einsparung zusammen gefasst.

Auch die Bundesregierung misst Energieeinsparung und Effizienz große Bedeutung für die Energiewende zu. Im Energiekonzept der Bundesregierung wurde daraus resultierend das Maßnahmenpaket zur Förderung von Einsparung und Effizienz ausgebaut. Neben Informationskampagnen sollen finanzielle Anreize zu einer besseren Ausschöpfung der Einspar- und Effizienzpotentiale führen. Für Kommunen sind Förderungen von Sparmaßnahmen, z.B. bei der Straßenbeleuchtung oder Wasserwerken, sowie von Modellprojekten geplant.

Eine konkrete Abschätzung der Einsparpotentiale in der Stadt Horb erfordert eine detaillierte Erfassung z.B. des Gebäudebestands, der Infrastruktur und der Gewerbebetriebe, wie sie im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt werden kann. Darüber hinaus sind die Einsparpotentiale stark vom jeweiligen Nutzerverhalten abhängig, das nur schwer quantifizierbar ist.

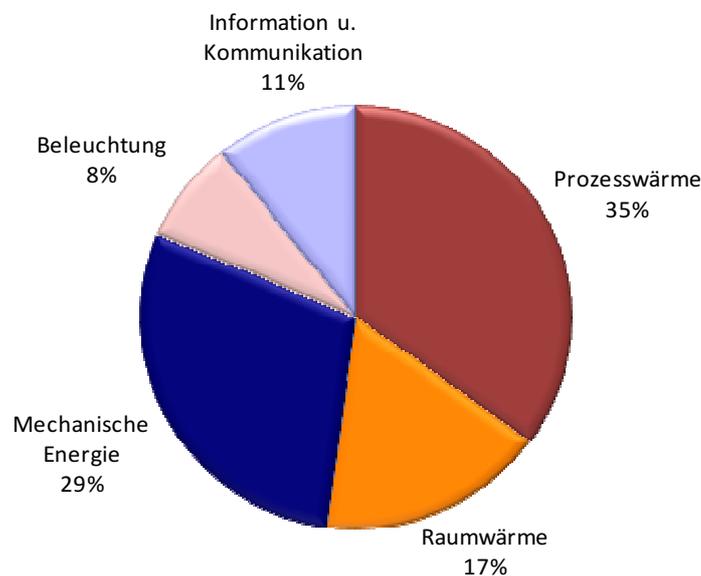
Aus diesem Grund wurden in Anlehnung an die Ziele der Bundesregierung für die Stadt Horb Einsparpotentiale bis 2050 von 25 % im Strom- und 75 % im Wärmebereich angenommen.

### 7.1 Einsparpotentiale Strom

Trotz effizienterer Technik und Aufklärungskampagnen ist der Stromverbrauch in Deutschland in den letzten Jahren weiter angestiegen. Im Zuge der Klimaschutzbemühungen gilt es, diesen Trend zu stoppen und umzukehren. Der Wirtschaft als Hauptstromverbraucher – in Horb etwa zwei Drittel des Gesamtstromverbrauchs – kommt hier eine besondere Verantwortung zu. Aber auch in den privaten Haushalten mit ihrer zunehmenden Technisierung liegt ein hohes Einsparpotential. Dieses wird auf kurzfristig zu realisierende 12 % allein durch

verändertes Verbraucherverhalten und effizientere Haushaltsgeräte geschätzt. Generell wird von einem **Gesamtstromeinsparpotential von 25 % bis 2050** ausgegangen. Darin sind Zunahmen im Stromverbrauch durch eine Verlagerung von anderen Energieträgern auf Strom, wie zum Beispiel durch zunehmende Elektromobilität, Wärmepumpen nicht berücksichtigt.

Betrachtet man die prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs innerhalb der deutschen Haushalte, so wurde 2004 über ein Drittel (35%) des Stromverbrauchs zum Kochen oder für die Warmwasserbereitung (Prozesswärme) verwendet. Knapp 30 % flossen außerdem in den Antrieb von Elektrogeräten. Trotz des ungünstigen Umwandlungsfaktors von Primär zu Endenergie wurden auch 17 % des Stroms zur Gewinnung von Raumwärme verwendet. 11 % flossen in den IT-Bereich, 8 % wurden zu Beleuchtungszwecken aufgewandt.



**Abb. 26: Prozentuale Aufteilung des Stromverbrauchs deutscher Haushalte 2004 (Vortrag VDE)**

Um dem Trend steigender Stromverbräuche (trotz deutlicher Effizienzsteigerungen) entgegen zu wirken, müssen die Einsparpotenziale der privaten Haushalte konsequent genutzt werden. Das Umweltbundesamt identifiziert im Bereich der privaten Haushalte Einsparmöglichkeiten in einer Höhe von 40 TWh im Jahr 2015, dies entspricht einer Einsparmöglichkeit von 29 % bezogen auf den Stromverbrauch 2009. Knapp 40 % der Möglichkeiten liegen in der Substitution von Stromheizungen und elektrischer Warmwasserbereitung. Ein großes Potential liegt auch in der Vermeidung von Leerlaufverlusten (Standby). Durch die Verwendung von Steckerleisten mit Kippschaltern für elektronische Geräte kann dies leicht umgesetzt werden. Auch im Bereich der „Weißen Ware“ (Waschmaschinen, Spülmaschinen, Wäschetrockner und Kühlschränke) können erhebliche Einsparungen erzielt werden. Zum einen durch den Einsatz von effizienten Geräten (A++ Standard), zum anderen aber auch durch einen Warmwasseranschluss für

Spül- und Waschmaschinen. Nicht zu vernachlässigen sind natürlich auch der Austausch ineffizienter Heizungspumpen sowie der Einsatz von energiesparender Beleuchtung.

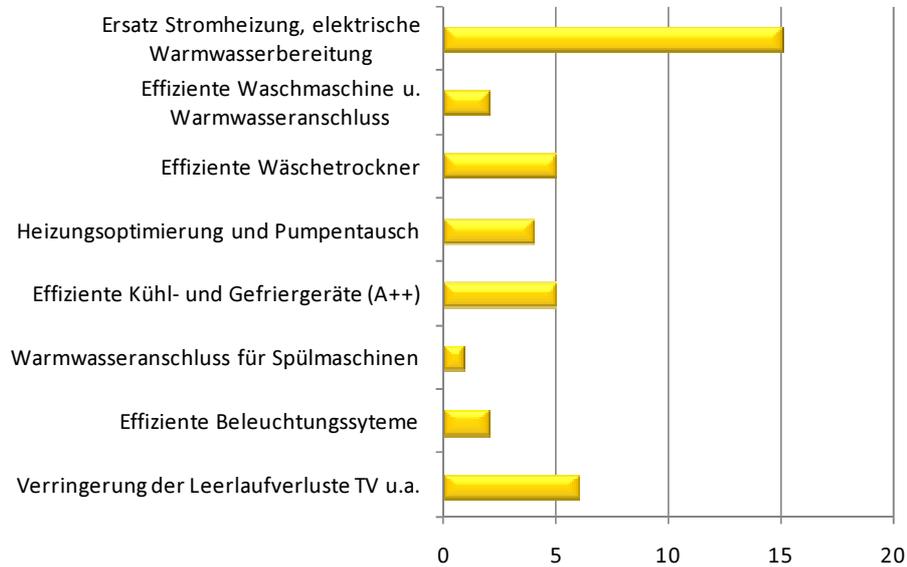


Abb. 27: Stromeinsparpotentiale in privaten Haushalten [TWh/Jahr]

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

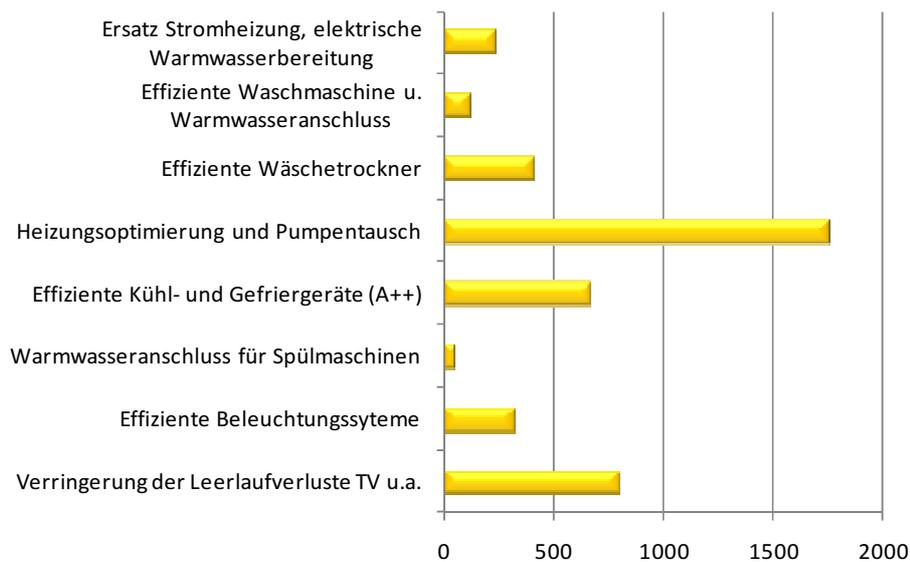


Abb. 28: Stromeinsparpotentiale in privaten Haushalten [€/Jahr]

Im Bereich Industrie sind es vor allem Optimierungen bei der Prozesswärmebereitstellung, die zur Einsparung von Strom führen. Bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen weist die Erneuerung von Beleuchtungssystemen noch vor dem Einsatz von effizienten Pumpen deutschlandweit betrachtet die größten Potentiale auf. Danach folgen bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen der Einsatz effizienter Kühlgeräte bei der Lebensmittelkühlung, der Einsatz stromsparender Prozesswärme und der Verlust von Leerläufen [13].

Berücksichtigt man die bereits heute wirtschaftlich rentablen Maßnahmen zur Stromeinsparung gibt es in Deutschland schon bis zum Jahr 2020 ein Einsparpotential von ca. 12 %. Um diese Potentiale allerdings wirklich auszuschöpfen muss es zu einer Entkopplung zwischen wachsendem Konsum und steigender Energienachfrage kommen. Nur dann werden die Einsparpotentiale nicht vom steigenden Strombedarf durch kleinere Haushaltsgrößen und steigende Technisierung überlagert. Zudem könnte es zu steigenden Stromverbräuchen durch Zuwächse bei Elektromobilität und dem Einsatz von Wärmepumpen kommen.

Die Politik und Verwaltung sollte bei den kommunalen Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen ihrer Vorbildrolle gerecht werden und beim Stromsparen beispielhaft vorgehen.

## 7.2 Einsparpotentiale Wärme

Würden alle lokalen Potentiale Erneuerbarer Energien genutzt, könnte damit der derzeitige Wärmebedarf in Horb trotzdem nur zu 30 % gedeckt werden. Dies zeigt, wie wichtig gerade im Bereich Wärme die Einsparung und Effizienzsteigerung ist. Hier gibt es in der Stadt Horb enormes Potential. Unter Ausnutzung aller Möglichkeiten könnte ein **Gesamteinsparpotential für Wärmeenergie von 75 %** realisiert werden. Wie in Abbildung 8 zu sehen, wird drei Viertel der Wärme in Horb in den privaten Haushalten verbraucht; für Raumheizung und Warmwasser. Bereits durch einfache Verhaltensänderungen lassen sich sowohl bei der Raumwärme als auch beim Warmwasser verhältnismäßig große Einsparungen erzielen. Die weitaus größten Minderungspotentiale liegen jedoch in der Modernisierung des Gebäudebestands.

Im Schnitt wurden drei von vier Gebäuden in Deutschland noch vor Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung 1978 errichtet. Und auch ein Großteil der Heizkessel ist älter als 10 Jahre und somit nicht auf dem aktuellen Stand der Technik.

Will man bis 2050 einen nahezu „klimaneutralen“ Gebäudebestand haben, wie es das erklärte Ziel der Bundesregierung ist, muss der Wärmebedarf des Gebäudebestandes weit schneller als bislang gesenkt werden [SpaWä2]. Unter

„klimaneutral“ versteht man Gebäude, die nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und den verbleibenden Energiebedarf überwiegend durch Erneuerbare Energien decken. Um dieses Fernziel auch in der Stadt Horb am Neckar erreichen zu können, ist die rasche Erhöhung der energetischen Sanierungsrate auf 2,5 Prozent pro Jahr erforderlich.

Ein „weiter so“ ist nicht ausreichend. In Horb kann derzeit von einer energetischen Modernisierungsrate der Gebäudehülle von unter 1 % pro Jahr, wie sie dem Durchschnitt in Deutschland entspricht, ausgegangen werden. Das heißt, dass im Schnitt eins von hundert Gebäuden pro Jahr einen vollständig Wärmeschutz erhält. Rechnerisch wäre dann der Gebäudebestand in der Stadt Horb erst in über 100 Jahren vollständig modernisiert.

Bei einer hohen Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr sind bei den privaten Bestandsgebäuden der Stadt Horb Endenergieeinsparungen von 20 % bis 2020 realisierbar. Unter Beibehaltung dieser hohen Sanierungsrate könnten hier bis 2050 bis zu 90 % des Wärmebedarfes eingespart werden.

Sanierungsrate	1,0 % (aktuelle Rate)	2,5 % (Ziel)
Dauer bis kompletter Sanierungsdurchlauf	100 Jahre	40 Jahre
Energieeinsparung Privathaushalte bis 2020	16.800 MWh (8 %)	42.000 MWh (20 %)
Energieeinsparung Privathaushalte bis 2050	80.000 MWh (38 %)	190.000 MWh (90 %)

Tab. 6: Überblick Sanierungsraten und Einsparpotentiale

Aber selbst bei einer energetischen Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr – was sehr ambitioniert ist – ist zu beachten, dass sich die CO<sub>2</sub>-Einsparung im Gebäudebereich erst über längere Zeiträume entfaltet. Eine Sanierung des kompletten Gebäudebestandes würde 40 Jahre benötigen, dies bedeutet aber noch keine Klimaneutralität.

Die Erneuerungsrate von Heizungsanlagen ist neben der Wärmedämmung von Gebäuden für die Klimaschutz-Anstrengungen der Stadt und der Einsparung von Energierohstoffen von großer Bedeutung. Die Lebensdauer von Heizkesseln kann mit durchschnittlich 20 bis 25 Jahren angenommen werden. Entsprechend der – im Vergleich zu baulichen Wärmeschutzmaßnahmen – viel geringeren Lebensdauer liegt die Erneuerungsrate zwischen 4 und 5 % pro Jahr. Alte, ineffiziente Heizkessel von vor 1990 – fast ausschließlich mit Gas und Öl befeuert – werden in wenigen Jahren ausgetauscht. Hier liegen also große Möglichkeiten für gezielte Klimaschutz-

Maßnahmen der Stadt. Zudem kann man davon ausgehen, dass in naher Zukunft ausschließlich effiziente Umwälzpumpen im Einsatz und alle Verteilungsleitungen von Heizung und Warmwasser gedämmt sind. Klimawirksam bemerkbar macht sich zudem die Substitution von Ölheizungen durch Heizanlagen auf Basis Erneuerbarer Energien. Gerade in Horb ist der Anteil an Heizöl an der Wärmebereitstellung besonders hoch.

Sanierungsmaßnahmen sind nicht zum „Nulltarif“ zu haben, sondern erfordern erhebliche Investitionen der Haus- und Wohnungseigentümer sowie der Unternehmer. Für die Wirtschaftlichkeit der energetischen Maßnahmen an der Gebäudehülle ist dem Zeitpunkt der Modernisierung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Denn: Viele der Maßnahmen (Fenster austausch, Dachdämmung, Dämmung der Außenfassade) sind an bekannte Erneuerungszyklen der Bauteile gebunden. Bei der Sanierungsplanung in Horb am Neckar sind vor allem Gebäude aus den 1960er bis 1970er Jahre zu fokussieren, da sie gegenwärtig ihren ersten großen Sanierungszyklus durchlaufen. Der zweite große Sanierungszyklus steht bei Gebäuden mit Baujahr vor 1940 an [15]. Für die Klimaschutzanstrengungen der Stadt Horb sollte daher das Ziel gelten, jede Maßnahme der Instandsetzung an der Gebäudehülle zwingend mit der (qualitativ und quantitativ) geeigneten Energiesparmaßnahme zu verknüpfen.

Dieses Ziel ist sehr ernst zu nehmen, da bei einer Instandsetzung ohne energetische Sanierung lange Zeiträume bis zum nächsten Sanierungszyklus verstreichen. Die „Gelegenheitsfenster“ sollten unbedingt genutzt werden. Studien zeigen, dass bei durchgeführten Bestandssanierungen im Durchschnitt nur ca. ein Drittel der Energieeinsparpotentiale, die mittelfristig rentabel sind, tatsächlich genutzt werden [SpaWä4].

Für die Planung der Sanierungen in der Stadt Horb sollte beachtet werden, wer potentiell saniert und somit angesprochen werden muss. Es sollten Kommunikationsangebote geschaffen werden, die sich an die betreffenden Zielgruppen direkt wenden. Das erfordert ein differenziertes Angebot an Informations- und Beratungsmöglichkeiten. Studien in Deutschland haben gezeigt, dass der Anteil der Sanierer in den Altersgruppen der 50 bis 60-jährigen sowie der 60 bis 70-jährigen am höchsten ist. Bei der Sanierungsberatung wird eine große Bandbreite an Informationswegen genutzt. Neben dem Gespräch mit Handwerkern bilden Kontakte im sozialen Netzwerk die zweithäufigste Informationsquelle. Lediglich eine Minderheit nimmt bislang eine Energieberatung durch einen Architekten oder Energieberater in Anspruch, obwohl die Mehrheit der Sanierer eine positive Einstellung zu einer professionellen Beratung hat [15].

Neben dem Bereich der privaten Haushalte gilt es auch den Wärmebedarf des Gewerbes und der Industrie zu reduzieren. Hierfür müssen zum einen, wie bei den privaten Haushalten, die Wärmeverluste über die Gebäudehülle reduziert werden, zum Anderen gilt es die angewandten Prozesse so effizient wie möglich zu gestalten und das Potential von Wärmerückgewinnung auszuschöpfen.

## 7.3 Einsparpotentiale der öffentlichen Verwaltung

Für die öffentliche Hand gelten grundsätzlich die gleichen Voraussetzungen und Möglichkeiten wie in den vorausgegangenen Kapiteln zu Strom und Wärme. Durch ihre Vorbildfunktion und den direkten Handlungsmöglichkeiten wird diese hier nochmal näher betrachtet.

In den kommunalen Liegenschaften bestehen oft große Einsparpotentiale. Vielfältige Handlungsoptionen führen neben einer Minderung der Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen auch zu einer deutlichen Entlastung der öffentlichen Haushalte. Je nach Struktur der Kommune liegen die jährlichen Energiekosten zwischen zehn und 60 Euro pro Einwohner (Ergebnis 2010: 50,85 €/Einw.). Davon lässt sich erfahrungsgemäß rund ein Drittel einsparen, die Hälfte davon nur durch nichtinvestive Maßnahmen, wie die Einführung eines Energiecontrollings oder Änderungen des Nutzerverhaltens.

Bei den Klimaschutzbemühungen in der Kommune nimmt die öffentliche Verwaltung eine Schlüsselrolle ein. Zum einen, da sie bei ihren Liegenschaften unmittelbar aktiv werden und Maßnahmen direkt umsetzen kann. Zum anderen wird ihr eine nicht zu unterschätzende Vorbildfunktion in der lokalen Gemeinschaft zu teil. Nur wenn sie vorbildlich vorgeht, kann sie die Dringlichkeit von Klimaschutz und Einsparmaßnahmen überzeugend vermitteln.

Der Schlüssel zur systematischen Erschließung von Einspar- und Effizienzpotentialen in der Kommune ist ein strategisches Energie- und Klimaschutzmanagement. Im Fokus steht der sparsame Einsatz von Strom, Wärme und Kälte. Erfahrungen aus zahlreichen Kommunen zeigen, dass sich mit Hilfe von Energiemanagement zehn bis 25 Prozent des jährlichen Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften einsparen lassen [17].

Kleinere Kommunen verfügen häufig nicht über genügend finanzielle und personelle Kapazitäten, um ein Energiemanagementsystem aufzubauen. Hier empfiehlt sich die Kooperation mit den Nachbargemeinden, indem sie z.B. einen gemeinsamen Energiebeauftragten einstellen.

Die Stadt Horb am Neckar verfügt bisher noch über kein vollständiges Energiemanagementsystem für ihre Liegenschaften und Infrastruktur-Einrichtungen.

### ENERGIEEINSPARUNG DER ÖFFENTLICHEN VERWALTUNG

Die Energieverbräuche der öffentlichen Verwaltung in der Stadt Horb belaufen sich auf 3.600 MWh Strom und auf 8.800 MWh Wärme.

Im Wärmebereich liegen die größten Einsparpotentiale im Gebäudebestand der öffentlichen Verwaltung. Wie bei den privaten Haushalten gilt es, Sanierungen rasch umzusetzen um überflüssige Wärmeverbräuche zu vermeiden. Vor allem bei den größten Wärmeverbrauchern wie Schwimmbädern und Turnhallen liegen

große Einsparpotentiale. Beispielhaft sollen nun einige Bereiche der öffentlichen Verwaltung mit hoher Hebelwirkung detaillierter beschrieben werden.

### **Kläranlage**

Nicht selten sind Kläranlagen in Städten und Gemeinden mit ca. 20% die größten Einzelverbraucher des kommunalen Stromverbrauchs. Ein großer Teil des Verbrauchs geht auf Belüftung (ca. 50%), Pump- und Rührwerke sowie die Schlammbehandlung zurück. Meist bestehen in allen Bereichen erhebliche Einsparpotentiale. Zudem kann die energetische Ausbeute der Klärgasnutzung meist deutlich erhöht werden (bis zu 40%) und somit ein Schritt in die Richtung einer energieautarken Kläranlage gemacht werden. Sowohl auf Bundesebene als auch in Baden-Württemberg bestehen Fördermöglichkeiten für Effizienzsteigerungen im Bereich der Abwasserentsorgung [18].

Die Abwässer der Stadt Horb a. Neckar werden neben der Zentralkläranlage Horb in den Kläranlagen des Stadtteils Mühlen, sowie über die Abwasserzweckverbände Haugenstein, Nagold, Unteres Eyachtal und Unteres Glattal behandelt. Eine spezifische Betrachtung der Energieeinsparpotentiale der einzelnen Anlagen war in dieser Studie nicht möglich, erfolgt jedoch indirekt im Rahmen des Kennzahlenvergleichs des Landes Baden-Württemberg an dem der Eigenbetrieb Stadtentwässerung Horb a. N. teilnimmt.

### **Hallenbad**

Im kommunalen Gebäudebestand weisen Schwimmbäder den höchsten spezifischen Energiebedarf auf, gleichzeitig bestehen bei diesen aber auch erhebliche Einsparpotentiale. Zielführende Maßnahmen bestehen in der Optimierung der Nutzungs- und Betriebsweise, in Form von Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle, Optimierung der technischen Gebäudeausrüstung sowie im Einsatz Erneuerbarer Energien (Solarthermie, Photovoltaik, Anschluss an ein Nahwärmenetz etc.) [19].

Welche spezifischen Einsparmöglichkeiten das Neckarbad in Horb und das Hallenbad in Altheim aufweisen muss gesondert betrachtet werden.

### **Beleuchtung**

Rund ein Drittel der Straßenbeleuchtung in Deutschland stammt noch aus den 60er Jahren, nur etwa drei Prozent der Leuchten werden jährlich erneuert [20]. Häufig belasten veraltete Techniken den kommunalen Haushalt und das Klima unnötig. Dabei kann mit der heutigen verfügbaren Technik der Energieverbrauch halbiert und die Beleuchtungsqualität gleichzeitig gesteigert werden.

In der Stadt Horb wird knapp ein Viertel des Stromverbrauchs (904.000 kWh) der öffentlichen Verwaltung durch die Straßenbeleuchtung verursacht. Bereits im Jahr 2003 war das Stadtgebiet komplett auf energiesparende Natriumhochdruckdampflampen umgerüstet. Weitere Einsparmöglichkeiten eröffneten sich nun im Rahmen der Einführung modernster LED-Technologie, die nun schrittweise zum Einsatz kommen soll.

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

Trotz hoher Einsparpotentiale schrecken zunächst hohe Investitionskosten bei der Optimierung der Beleuchtung ab. Durch Finanzierungsmodelle wie Contracting können diese jedoch ausgelagert werden.

### **Green IT**

Durch den Einsatz energieeffizienter Geräte können bis zu 75% der Stromkosten für Information und Kommunikation eingespart werden. Zur Integration von Energieeffizienzkriterien in die Vergabe von öffentlichen Aufträgen wurde die Vergabeverordnung (VgV) im Jahr 2010 angepasst, die den Bieter bei öffentlichen Aufträgen verpflichtet Angaben zum Energieverbrauch der geordneten Geräte zu machen. Über eine eindeutige Definition von Effizienzkriterien bei der Beschaffung neuer Elektrogeräte kann die Gemeinde zum einen Ihren Stromverbrauch senken, zum anderen den Markt über eine verstärkte Nachfrage nach energieeffizienten Produkten beeinflussen.

### **Nutzerverhalten**

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

Um ihre Vorbildfunktion in Sachen Energieeinsparung und Effizienzsteigerung wahrzunehmen und ein deutliches Zeichen im Prozess hin zur klimaneutralen Kommune nach außen zu setzen, will die Stadt Horb in allen aufgeführten Bereichen schnellstmöglich aktiv werden und ein umfassendes Energiemanagement als Grundlage einführen.

# 8 Erneuerbare Energien

## 8.1 Einleitung

Der vorliegende Teil des Klimaschutzkonzeptes „Potentialanalyse Erneuerbare Energien“ befasst sich mit der Ermittlung des verfügbaren Energiepotentials aus regenerativen Energie-Quellen.

Im Bereich der Erneuerbaren Energien werden verschiedene Potential-Begriffe verwendet, die hier vorgestellt werden. Dies erlaubt eine bessere Einordnung der ermittelten Werte im Vergleich mit anderen Studien.

- 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.

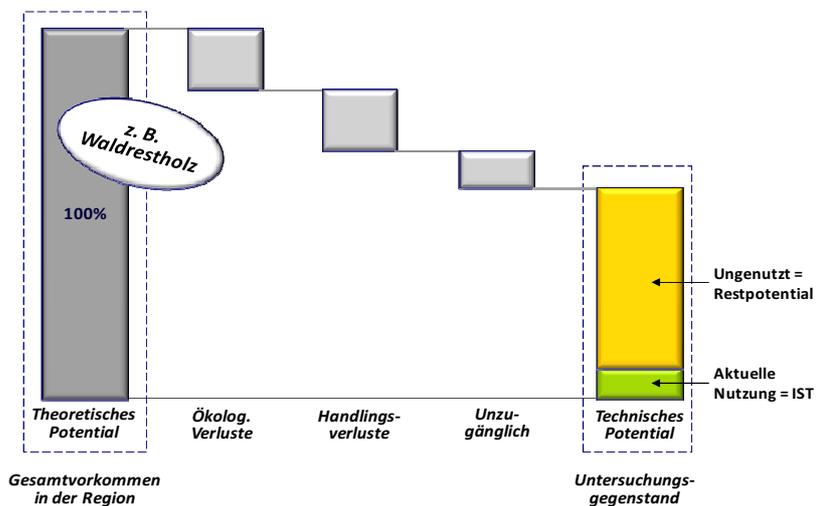


Abb. 29: Der Weg vom theoretischen zum technischen Potential

- Das **wirtschaftliche Potential** ist jene Teilmenge des technischen Potentials, das unter den derzeit existierenden energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen ökonomisch rentabel genutzt werden kann. Das wirtschaftliche Potential 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 werden kann, 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.

In der Studie wird ausschließlich das „technische Potential“ behandelt, das sich aufgrund des theoretischen Potentials und verschiedener Abschläge errechnen lässt. Bei der Ermittlung des „wirtschaftlichen“ und des „erschließbaren Potentials“ ist die exakte Betrachtung der Strukturen und der Rahmenbedingungen an den jeweiligen Standorten erforderlich. Die Berechnung dieser Potentiale fällt daher in die anschließende Phase der Projektumsetzung mit konkreten Machbarkeitsstudien.

## ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN UND POTENTIALE

In der Stadt Horb am Neckar werden die Potentiale folgender Energiequellen untersucht:

- Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie)
- Bioenergie (Fortwirtschaftliche Biomasse, landwirtschaftliche Biomasse, biogene Abfälle)
- Windkraft (nicht vertieft)
- Wasserkraft (nicht vertieft)
- Geothermie (nur oberflächennahe Geothermie)

Für alle erneuerbaren Energiearten wird ermittelt und beschrieben, wie die örtlichen Gegebenheiten in Horb sind. Dann wird berechnet, wie groß das technische Potential zur Erzeugung dieser Energieform ist und wie viel bereits aktuell produziert wird. Daraus ergibt sich das ungenutzte Potential, das es zu erschließen gilt.

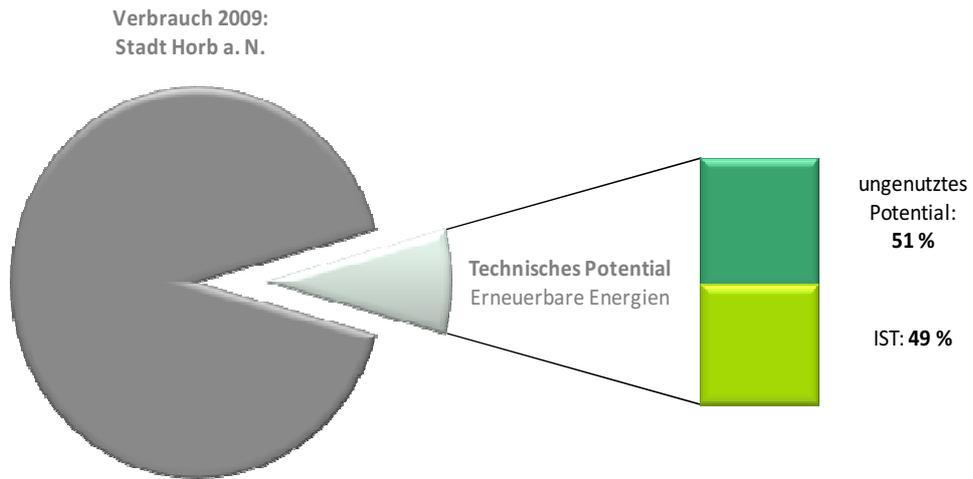


Abb. 30: Anteil der Erneuerbaren Energien zur Deckung des Verbrauchs, derzeitige Nutzung und ungenutztes Potential

# Sonne

Die Solarstrahlung, die jedes Jahr in Deutschland auf die Erdoberfläche auf-trifft, 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 [21].

Bis zur Erreichung dieses Ziels gibt es allerdings viel zu tun: Bundesweit deckt die Photovoltaik erst 1,1 % des Stromverbrauchs und der tatsächlich erbrachte Anteil der Solarthermie am deutschen Wärmeverbrauch beträgt weniger als 1 % [22].

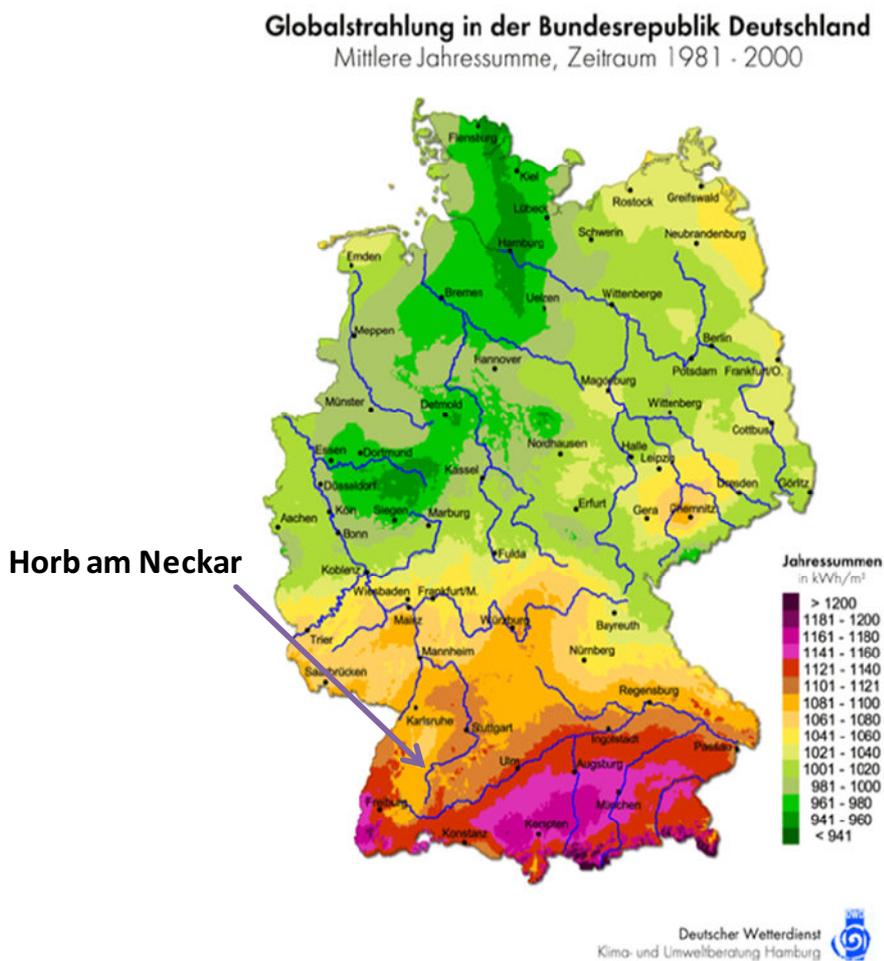


Abb. 31: Globalstrahlungskarte Deutschlands für 1981 bis 2000 [Quelle: Deutscher Wetterdienst]

In Deutschland werden je nach Region Globalstrahlungswerte zwischen 800 und 1.200 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr erreicht. Die Stadt Horb liegt mit 1.140 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.

## 8.2 Photovoltaik und Solarthermie

Ziel der Untersuchung ist es, eine belastbare Abschätzung des Potentials der Sonnenenergie in der Stadt Horb zu geben. Grundlage der Untersuchung sind Auswertungen der Internetplattform „Solare Effizienz auf Hausdächern“ des Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg [23]. Hier wurde auf Basis von GIS- gestützten Daten gebäudegenau die solare Eignung von Hausdächern ermittelt. Die Prüfung erfolgte auf Basis von Daten zur Lage, Dachausrichtung, Neigung, sowie Verschattungseffekten. Das Potential der Solarenergie an Fassaden ist hier nicht betrachtet.

Die Summe der solar geeigneten Dachflächen dient in der vorliegenden Studie als Grundlage für die Ermittlung der energetischen Potentiale für die Erzeugung von Solarstrom und solarer Wärme.

Hierbei wird berücksichtigt, dass die Anwendungen Photovoltaik und Solarthermie in Bezug auf die Flächennutzung in Konkurrenz zueinander stehen. Diese beiden Technologien können vielfach auf denselben Flächen eingesetzt werden.

Bezüglich der Dachausrichtung ist die Solarthermie anspruchsvoller als die Photovoltaik. Solarstrom lässt sich im Gegensatz zur Solarthermie auch auf weniger geneigten Dächern und bei einer größeren Südabweichung wirtschaftlich erzeugen. Flachdächer können durch Aufständereien für beide Technologien verwendet werden.

Entscheidend für die Solarthermie-Eignung eines Daches ist, ob in dem betreffenden Gebäude ein relevanter Warmwasserbedarf besteht. Dies ist z.B. bei Eigenheimen der Fall, Bürogebäude eignen sich für Solarthermie hingegen wegen mangelndem Brauchwasserbedarf weniger.

Der Anteil der Dachfläche, der architektonisch für beide Nutzungsformen geeignet ist, wurde im Rahmen dieser Studie folgendermaßen aufgeteilt. Im ersten Schritt wurden 70% der Dachfläche der Solarthermie und 30% der Photovoltaik angerechnet. Da bei der Solarthermie von der architektonisch geeigneten Fläche nur ein Bruchteil wirtschaftlich nutzbar ist wurde der Rest der Dachfläche im zweiten Schritt wiederum der Photovoltaik zugeschlagen.

Zusätzlich zu den Dachflächenpotentialen besteht auch auf Freiflächen ein Potential zur Erzeugung von Solarstrom. Derzeit wird nur für Anlagen auf versiegelten Flächen, Konversionsflächen und Randsteifen an Autobahnen und Schienenwegen eine EEG-Vergütung bezahlt. Da eine Prüfung all dieser Flächen im Rahmen dieser

Studie nicht möglich ist werden bei den Energiepotentialen nur die Potentiale auf Konversionsflächen beachtet.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass sich einerseits die Förderbedingungen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Zukunft ändern werden und dass andererseits die Erzeugung von Solarstrom in Zukunft auch ohne Förderung wirtschaftlich sein wird. Dies bedeutet, dass bis zum Jahr 2050 im Bereich der Solarstromerzeugung durch Freiflächenanlagen größere Potentiale vorhanden sein werden als in dieser Studie angenommen wird.

## PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN-BESTAND IN HORB AM NECKAR

### Bestehende Photovoltaik-Dachanlagen

Im Jahr 2000 waren erst 3 Solarstromanlagen in der Stadt Horb installiert. Bis Ende 2010 ist die Zahl der auf Dächern errichteten Photovoltaik-Anlagen um das 193-fache auf 578 Anlagen angestiegen [6].

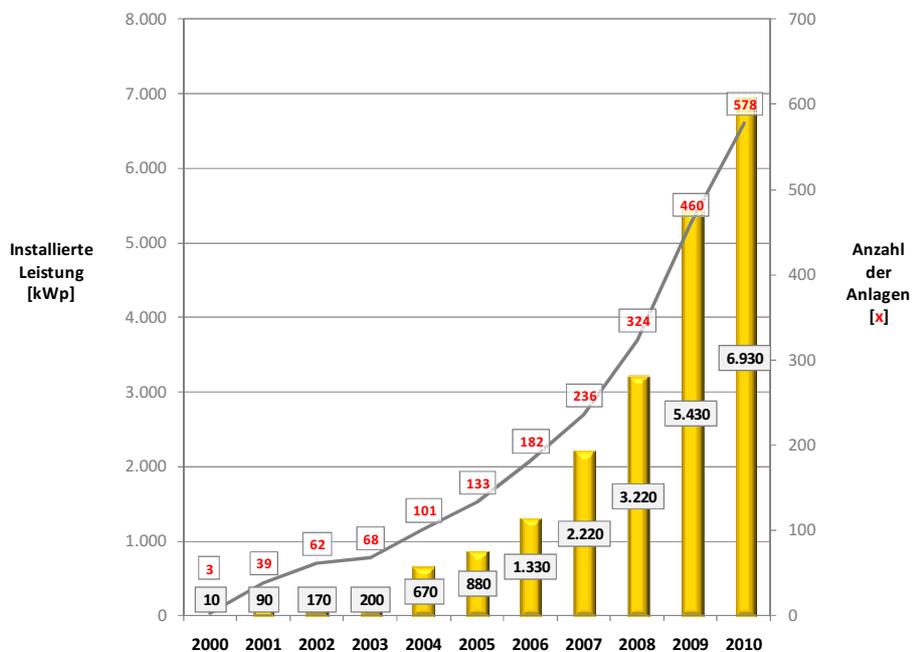


Abb. 32: Bestand an Photovoltaik-Anlagen in Horb am Neckar

Die Summe der installierten Leistung ist im selben Zeitraum von 10 kWp auf 6.930 kWp gewachsen. Auf jeden der 25.700 Einwohner in der Stadt Horb kamen bis Ende 2010 rechnerisch 270 Watt installierte Photovoltaik. Im Vergleich zum Landesdurchschnitt schneidet Horb am Neckar damit leicht überdurchschnittlich ab, denn in Baden-Württemberg kamen Ende 2010 auf jeden Einwohner 240 Watt Solarstrom [6].

	Insgesamt	Pro Einwohner
Installierte Leistung [kWp]	6.930	0,27
Energie-Ertrag [MWh]	7.300	0,28
Anzahl	578	0,02

**Tab. 7: Derzeitige Photovoltaik-Nutzung in Horb am Neckar (2010)**

Im Jahr 2010 haben diese Anlagen insgesamt 7.300 MWh Strom ins Netz eingespeist. Das entspricht 5 % des Jahresstromverbrauchs in Horb am Neckar.

**Bestehende Freiflächen-Anlagen**

In Horb am Neckar bestehen derzeit zwei Photovoltaik-Freiflächen-Anlagen, beide werden von der Firma Deger-Energie betrieben. Die Anlage am Standort der ehemaligen Deponie bei Rexingen mit einer Größe von 1,3 Hektar ist eine Referenzanlage, eine weitere 1,9 Hektar große Anlage befindet sich im nordöstlichen Teil des Industriegebiets.

**SOLARTHERMIE-ANLAGEN-BESTAND IN HORB AM NECKAR**

In Horb am Neckar waren Ende 2009 7.700 m<sup>2</sup> Solarthermie-Kollektoren installiert, die 3.000 MWh solare Wärme produzierten. Dies entspricht 1 % des Gesamtwärmebedarfs in Horb am Neckar. Pro Einwohner entspricht dies im Durchschnitt einer Fläche von 0,3 m<sup>2</sup> und eine Energieproduktion von 117 kWh pro Einwohner.

	Insgesamt	Pro Einwohner
Installierte Kollektorfläche 2009 [m <sup>2</sup> ]	7.700	0,3
Energieertrag [MWh]	3.000	117

**Tab. 8: Derzeitige Solarthermie-Nutzung in Horb am Neckar (2009)**

**ENERGIEPOTENTIALE**

Das technische Potential gibt an, welche Mengen an Solarenergie durch die derzeitigen technischen Möglichkeiten nutzbar sind.

In Horb am Neckar sind 531.000 m<sup>2</sup> Dachflächen für eine solare Nutzung geeignet. Davon sind 440.000 m<sup>2</sup>, also 83 %, für die Erzeugung von Solarstrom nutzbar. Der Rest, 91.000 m<sup>2</sup>, eignet sich für die Produktion solarer Wärme. Für die Erzeugung von Solarstrom auf Konversionsflächen stehen 20 Hektar zur Verfügung. Auf 3,2 Hektar davon wird bereits Solarstrom erzeugt. Folgende Standorte sind darüber hinaus für eine Nutzung durch Photovoltaik in Betracht zu ziehen.

	Größe [ha]	Potential Leistung [kWp]	Potential Ertrag [MWh/a]
Erdeponie Nordstetten	7	3.700	3.630
Ehemaliger Standortübungsplatz	10	5.300	5.190

Tab.9: Ungenutztes Freiflächenpotential auf Konversionsflächen in Horb am Neckar

Für die Erzeugung von Solarstrom mit Aufdachanlagen ergibt dies ein Potential von 37.000 MWh jährlich, zusätzlich können auf Konversionsflächen 9.600 MWh pro Jahr erzeugt werden. Insgesamt ergibt dies ein Solarstrompotential von 46.600 MWh pro Jahr.

Dies entspricht 34 % des derzeitigen Strombedarfs in der Stadt Horb. 2010 waren von diesem Potential noch 84 % ungenutzt.

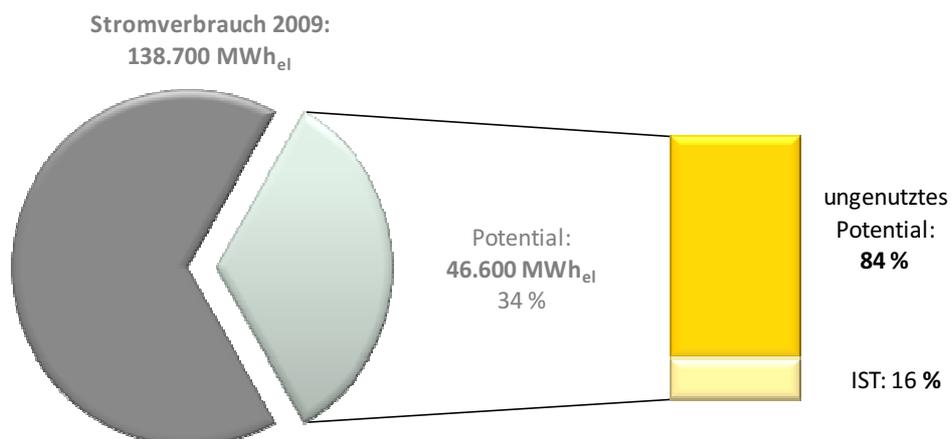


Abb. 33: Energiepotentiale und derzeitige Nutzung im Bereich Photovoltaik

Das technische Solarthermie-Potential auf Dächern beläuft sich energetisch auf rund 35.000 MWh. Dies entspricht etwa 12 % des heute bestehenden Gesamtwärmeverbrauchs in Horb am Neckar, von diesem Potential sind noch 92 % ungenutzt.

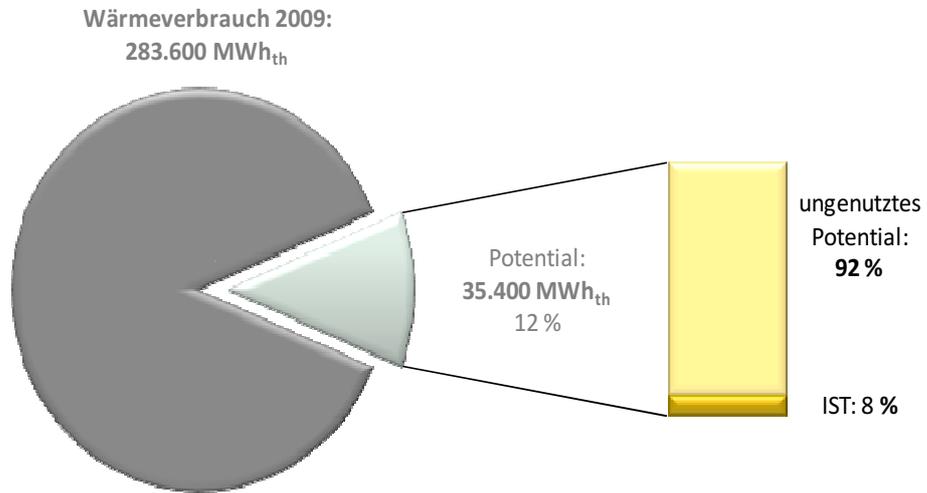


Abb. 34: Energiepotentiale und derzeitige Nutzung im Bereich Solarthermie

# Biomasse

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

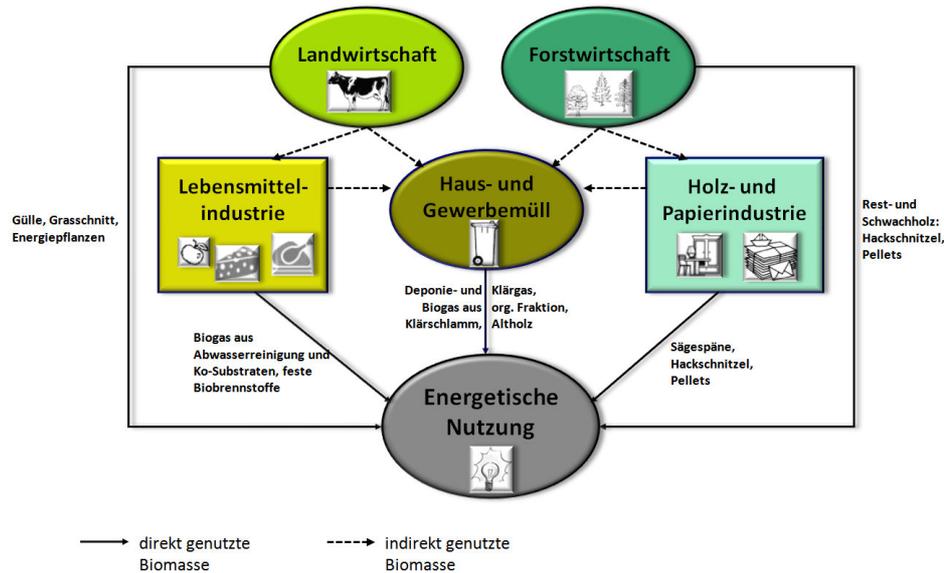


Abb. 35: Stoffströme zur energetischen Nutzung von Biomasse

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

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 Stadtgrenzen halt. Die Zu- und Abflüsse von Biomasse werden hier nur insoweit berücksichtigt, als sie für eine Nutzung in der Stadt Horb von erheblicher Bedeutung sind.

## 8.3 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 der kommunalen Holzwirtschaft profitiert die Kommune von der Erschließung eines attraktiven Wertschöpfungspotentiales und trägt aktiv zum Klimaschutz bei.

Holzheizwerke tragen unmittelbar zur kommunalen Wertschöpfung bei. Die Wertschöpfungskette eines Holzheizwerkes ist häufig zu großen Teilen in einer Kommune angesiedelt. Die Kommunen nehmen Gewerbe-, Umsatz- und Teile der Einkommenssteuer ein, die beteiligten Unternehmen erzielen Gewinne und die Beschäftigten erhalten durch den Betrieb und die Wartung der Anlage Einkommen.

### STAND DER NUTZUNG

In Deutschland gibt es ein Gesamtaufkommen an Waldrestholz von 15 Millionen Tonnen, das zur Verarbeitung zu Scheitholz, Pellets und Hackschnitzeln zur Verfügung steht. Insgesamt hat sich die energetische Holznutzung von 1995 bis 2010 mit einem Anstieg von 18 auf über 40 Millionen Festmeter mehr als verdoppelt. Der sich abzeichnende wachsende Verbrauch wird wesentlich aus dem Waldrestholz gedeckt werden müssen, da die Potentiale von Altholz und Industrierestholz weitgehend ausgeschöpft sind [24].

Holz eignet sich sehr gut für eine Kaskadennutzung: Nach dem Gebrauch wird Altholz, wie Abbruch- und altes Bauholz, Altmöbel, Verpackungsholz oder Masten, energetisch weiter verwertet [25].

### HOLZARTEN ZUR ENERGIEGEWINNUNG

#### Das Potential von Energieholz setzt sich zusammen aus:

- + Wald-/ Waldrestholz
- + Altholz
- + Landschaftspflegematerial (Grüngut und Schwemmholz)
- + Holz aus Energiewäldern
- + Industrieholz und Sägenebenprodukte

Tab. 10: Geeignete Holzarten zur energetischen Nutzung

In dieser Studie werden das Wald- und Waldrestholz, das Grüngut und das Altholz als Energiepotentiale berücksichtigt. Die Menge des Industrieholzes und Sägenebenprodukte ist nur schwer zu erfassen und unterliegt einem intensiven Austauschhandel über Stadt- und Landkreisgrenzen hinweg; daher bleibt es hier unberücksichtigt. Holz aus Energiewäldern spielt derzeit nur eine untergeordnete Rolle im Gebiet der Stadt Horb. Aufgrund der Flächenkonkurrenz zur Landwirtschaft wird hier nicht mit dem Aufbau von Energiewäldern gerechnet.

**ANLAGEN-BESTAND**

Im Gebiet der Stadt Horb sind nach Angaben der Kaminkehrer insgesamt rund 800 Holzbefeuerungsstätten in Betrieb. Pellet-Öfen verzeichnen im nationalen Trend einen immensen Zuwachs, da sie einen hohen Bedienkomfort liefern. Bezogen auf die installierte Leistung liegen Hackschnitzelanlagen im Durchschnitt jedoch deutlich höher als Pellet- und Scheitholz-Anlagen.

Die Menge an Öfen mit Holzbefeuerung ist erfahrungsgemäß höher als die Anzahl, der in der Statistik der Kaminkehrer erfassten Anlagen. Insbesondere die Holzbefeuerung in Zusatzöfen bleibt hier unberücksichtigt.

Darüber hinaus existieren in Horb insgesamt 2 Wärmenetze (im Stadtteil Hohenberg sowie das der Katholischen Kirchen- und Stiftungsverwaltung). Diese Wärmenetze erzeugen insgesamt rd. 12.000 MW<sub>th</sub>, Hauptenergieträger sind dabei zu rd. 66 % Hackschnitzel. Die Hackschnitzel und Pellets kommen aus der Region. Sie werden größtenteils im Rahmen eines Einkaufsverbundes mit der Stadt Horb aus einem ca. 10 km entfernten Pelletierwerk bezogen.

Nachdem die Stadwerke beabsichtigen, in Zukunft die Wärmeerzeugung und – Verteilung des Fernwärmenetzes Hohenberg in Eigenregie zu betreiben, wurden im Rahmen einer Studie der KEA Baden-Württemberg in 2010 entsprechende Empfehlungen an die Stadwerke Horb für das weitere Vorgehen erarbeitet.

Aktuell werden 14 % des Wärmebedarfs in Horb mit Holz gedeckt. 40.300 MWh Wärme werden aus Holzpellets, Hackschnitzeln und Scheitholz bereitgestellt, was einer Menge von 17.900 Festmetern Energieholz entspricht.

	Wärmemenge [MWh/a]	Holzbedarf [fm]
Gesamt	40.300	17.900

Tab. 11: Derzeitige Nutzung von Holz zur Wärmegewinnung in Horb

## WALDNUTZUNG, HOLZVORRAT UND ZUWÄCHSE

Für die Waldnutzung, den Holzvorrat sowie die jährlichen Zuwächse konnte auf aktuelle Daten des Landratsamtes Freudenstadt [26] zurückgegriffen werden.

Die Stadt Horb am Neckar liegt im Wuchsgebiet „Schwarzwald“, das mit 365.000 ha Gesamtwaldfläche und einem Bewaldungsprozent von 75 % die waldreichste Landschaft in Baden-Württemberg bildet. [H10]

Auf dem Gesamtstadtgebiet der Stadt Horb beträgt die Waldfläche rd. 3.700 ha. Der Waldanteil in der Stadt Horb beträgt dabei rd. 48% (Stadtwald Horb). Daneben gibt es mehrere größere Waldanteile wie z.B. Kirchenwald mit rd. 5% Waldfläche.

Der Anteil des Großprivatwaldes (größer 200 ha) liegt bei rd. 24%, der Anteil des Kleinprivatwaldes bei rd. 20%.

Gesamtfläche	
<b>Waldanteil</b>	<b>31 %</b>
<b>Waldfläche ges. [ha] Gesamtstadt Horb</b>	<b>3.773</b>
Davon:	
Stadtwald Horb [ha]	1.844
Kirchenwald [ha]	231
Davon:	
Großprivatwald [ha]	910
Kleinprivatwald [ha]	786

Tab. 12: Waldfläche der Stadt Horb

Im Gesamtstadtgebiet überwiegen bei der Baumartenverteilung die Nadelhölzer ganz klar mit 92%. Dabei dominiert die Fichte: Sie belegt 46% der Waldfläche in Horb. Es folgt die Tanne mit 33% Anteil sowie die Kiefer mit 13%. Die Laubhölzer spielen mit 8% eine untergeordnete Rolle, innerhalb der Laubgehölze nimmt die Buche 8% Anteil ein.

Die Anpflanzung von Energiewäldern spielt in der Region bislang keine Rolle.

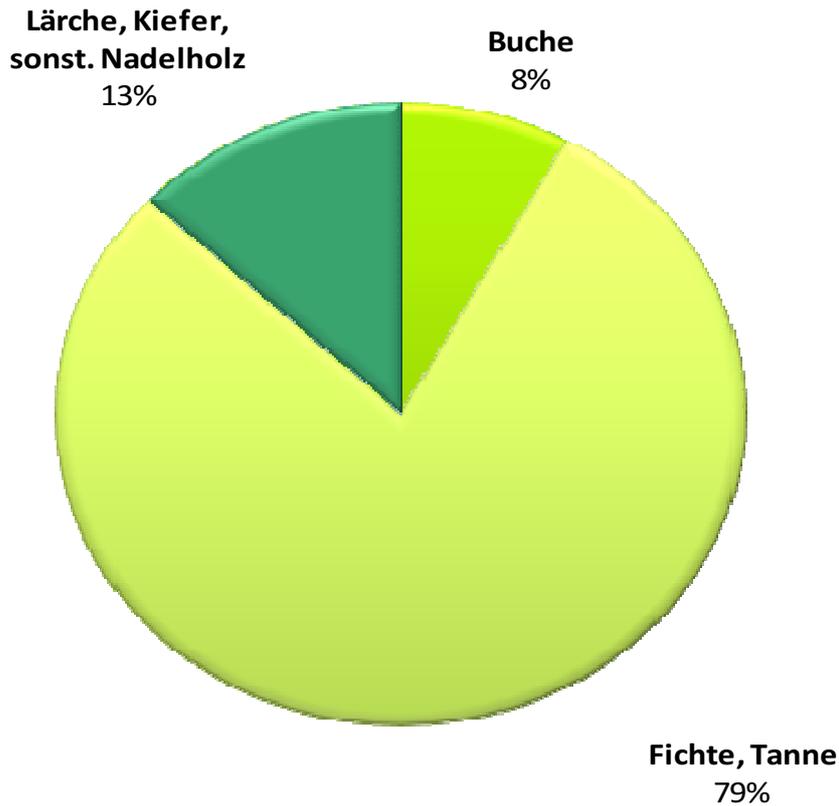


Abb. 36: Prozentuale Baumartenverteilung in Horb in ha unter Berücksichtigung des Altholzanteils

**ENERGIEPOTENTIAL**

Bei der Berechnung des technischen Energieholzpotentials wird im ersten Schritt das Energiepotential des Waldholzes berechnet. Anschließend werden die Holzigen Fraktionen des Grüngutes und der Anfall von Altholz bestimmt und zum Waldholzpotential addiert. Zusammen ergeben sie das EnergieholzPotential der Stadt Horb.

**Waldholzpotential**

Das technische Potential des Waldholzes ergibt sich aus dem jährlichen Holzzuwachs der einzelnen Baumarten minus Ernteverluste und abzüglich der Primärnutzung. Die Primärnutzung erfolgt in Form einer stofflichen Nutzung, z.B. als Industrieholz oder Bauholz. Bei der Holzernte wird mit einem durchschnittlichen Verlust von 20 % gerechnet.

Waldenergieholz [Festmeter/Jahr]	Bau- und Industrieholz [Festmeter/Jahr]	Gesamtholzpotential [Festmeter/Jahr]
12.938	15.833	28.771

Tab. 13 Technisches Potential an Energieholz in Horb

Pro Jahr stehen aus den Wäldern des Gesamtstadtgebietes Horb 12.938 Erntefestmeter an Brennholz und Waldrestholz zur Verfügung. 15.833 Erntefestmeter werden als Bau- und Industrieholz genutzt.

Beim technischen Potential der Staats- und Körperschaftswälder handelt es sich vor allem um Brenn- und Waldrestholz.

Das technische Potential wird von der Fichte dominiert: Ihr Anteil liegt fast bei 100%. Gefolgt von sonstigen Nadelbäumen und der Buche. Nadelholz weist im Vergleich zu den Laubhölzern zwar einen geringeren Heizwert auf, allerdings sind die jährlichen Zuwächse der dominierenden Baumarten Fichte, Tanne, Douglasie gegenüber anderen Baumarten bedeutend höher.

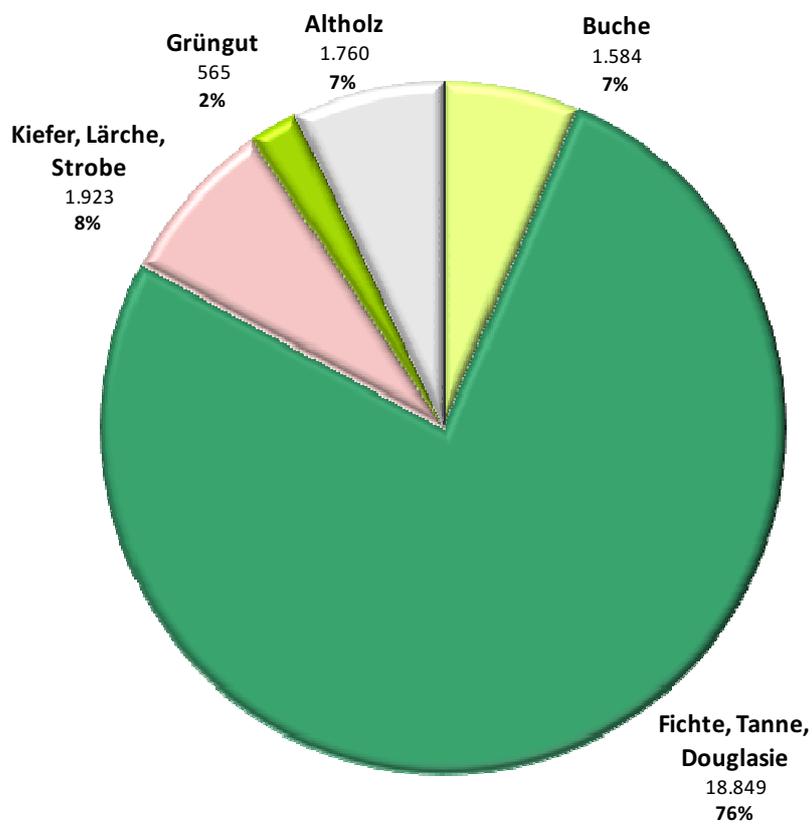


Abb. 37: Technisches Potential an Energieholz nach Baumarten zusammengesetzt

### **Altholzpotalential**

Über die Wertstoffhöfe im Landkreis Freudenstadt konnte ein Aufkommen von 469 Tonnen Altholz für die Stadt Horb ermittelt werden. Dabei handelt es sich ausschließlich um Altholz-Möbel.

### **Grüngutpotential**

Für die Stadt Horb konnte ein thermisch nutzbarer Grüngutanfall von 383 Tonnen ermittelt werden, der einer energetischen Nutzung zugeführt werden kann.

### **Ungenutztes Potential**

In der Stadt Horb wird Holz-Biomasse bereits in Haushalten und öffentlichen sowie privaten Einrichtungen mit einem Anteil von 14% an der Gesamtwärmeversorgung genutzt.

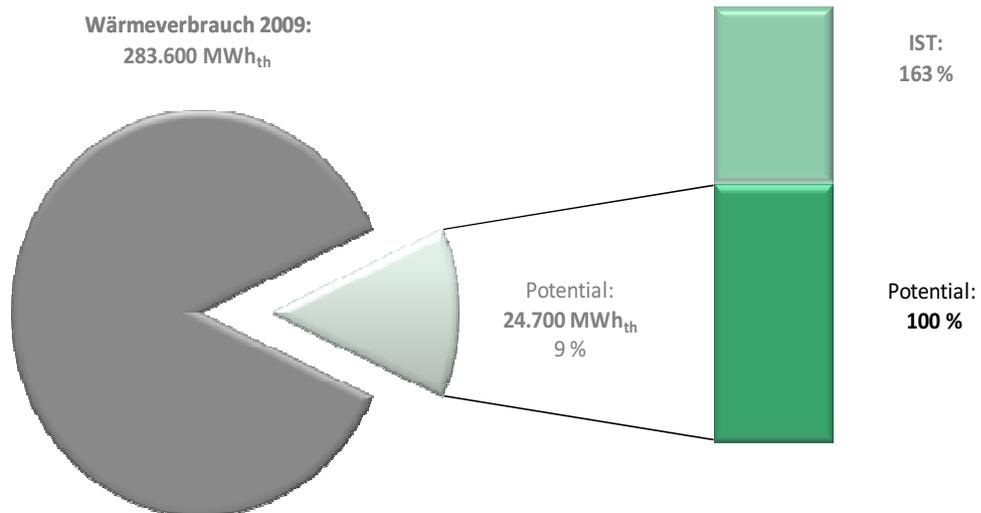
Das ungenutzte Potential ergibt sich aus der Differenz des technischen Potentials und der bereits energetisch genutzten Menge an Energieholz: Für die Stadt Horb ergibt sich derzeit kein ungenutztes Energiepotential, da die verbrauchte Menge an Holz-Biomasse derzeit schon größer ist als das im Stadtgebiet eigentlich zur verfügbare Potential.

Die Übernutzung ist nicht weiter 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. Der Austausch von Holz-Stoffströmen zwischen Land und Stadt kann den weiteren Ausbau der energetischen Holzverwertung voranbringen.

Zum Vergleich: Bezogen auf den Landkreis Freudenstadt hat die Stadt Horb anteilig, im Verhältnis der Einwohner des gesamten Landkreises zu den Einwohnern der Stadt, ein Energiepotential von 82.000 MWh<sub>th</sub>/a. Nach dieser Berechnung ist das Holzpotential derzeit erst zur Hälfte ausgeschöpft. In der Studie wird mit dem Holzpotential der Stadtfläche gerechnet.

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Die aktuelle Nutzung der Holzbiomasse aus den 3.773 Hektar Waldfläche im Stadtgebiet Horb bietet kein ungenutztes Potential mehr für eine energetische Verwertung ohne dabei den Naturhaushalt zu gefährden. Eine energetische Verwertung von Holz aus der Grünguterfassung und aus der Altholzverwertung ist dabei berücksichtigt worden.



**Abb. 38: Technisches Wärmepotential und derzeitige Nutzung aus Holz-Biomasse in Horb**

Das derzeit vorhandene Potential in Höhe von 24.700 MWh<sub>th</sub> (= 100%) wird zu 163% genutzt. Somit steht in Horb kein technisches Potential für eine zusätzliche energetische Verwertung von Holz-Biomasse zur Verfügung. Weitere Potentiale ergeben sich aus Überschüssen im Landkreis, die in Absprache mit den beteiligten Kommunen genutzt werden können und anteilig betrachtet insgesamt ein Energiepotential von 82.000 MWh aufweist.

## 8.4 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 Viehhaltung 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.

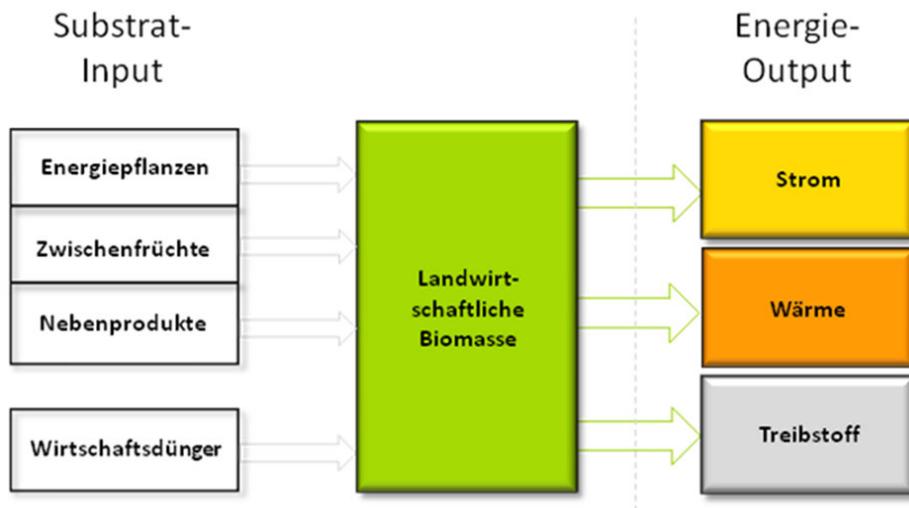


Abb.39: Übersicht Substratinput und Energieoutput Landwirtschaft

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. In dieser Studie wird der Schwerpunkt auf die Biogasproduktion gelegt.

### ANLAGEN-BESTAND

In Horb gibt es drei landwirtschaftliche Biogasanlagen, die insgesamt eine installierte elektrische Leistung von 970 kW<sub>el</sub> aufweisen. Alle Anlagen sind sog. NaWaRo-Anlagen im Sinne des EEG, die nur Nachwachsende Rohstoffe bzw. Gülle oder Mist als Substrate für die Energiegewinnung einsetzen.

Die größte Anlage liegt in der Stadt Horb und hat eine Größe von 526 kW<sub>el</sub>. Sie wurde 2007 in Betrieb genommen und ist die einzige Anlage mit einer umfangreicheren Wärmenutzung. Sie speist die produzierte Wärme aus dem KWK-Prozess in die Fernwärmeversorgung Hohenberg ein. [27]

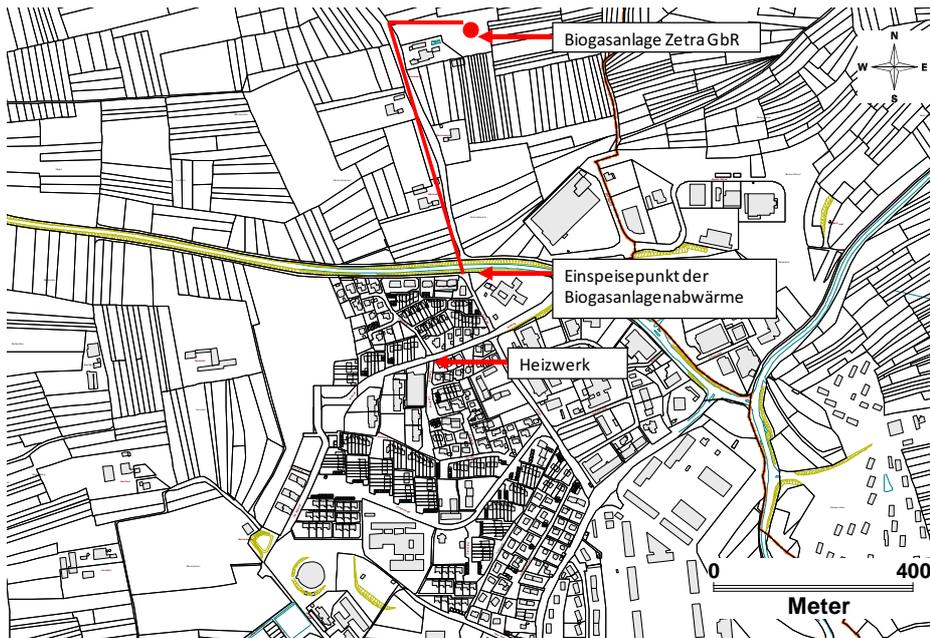


Abb. 40: Lage der Biogasanlage Horb und Einspeisepunkt [27]

Die Biogasanlage in Bittelbronn wurde 2008 errichtet und verfügt derzeit über keine Wärmenutzung. In Altheim wird erst seit Mai 2011 Biogas produziert. Es ist eine Wärmeversorgung des betriebseigenen Schweinestalls beabsichtigt. [28]

Standort	Installierte Leistung [kW <sub>el</sub> ]	Jahresstrommenge [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmemenge [MWh <sub>th</sub> /a]
Alheim	190	1.280	130
Bittelbronn	250	1.680	-
Horb a. N.*	526	2.270	1.400
<b>SUMME gerundet</b>	<b>970</b>	<b>5.230</b>	<b>1.530</b>

\*Anlage läuft nicht in Volllast

Tab. 14 Energieproduktion bestehender Biogasanlagen in Horb [X1;14]

### DIE LANDWIRTSCHAFT IN HORB A. NECKAR

In Horb gibt es 149 landwirtschaftliche Betriebe, die lediglich zu 25 % im Haupterwerb geführt werden, 75 % sind Nebenerwerbsbetriebe.

#### Flächennutzung

Auf dem Gebiet der Stadt Horb werden 5.770 ha landwirtschaftlich genutzt. Davon sind 70 % Ackerland, 29,8 % Grünland und 0,2 % Obstanlagen. [29]

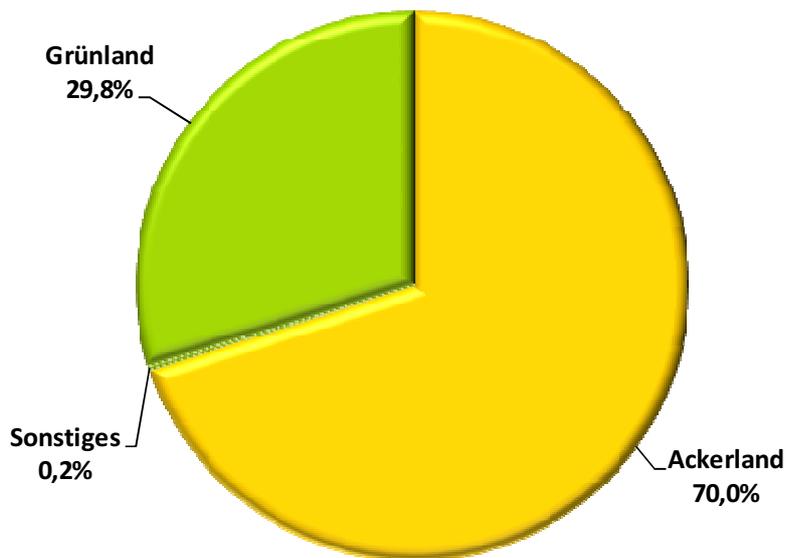


Abb. 41: Bodennutzung in Horb 2007 [29]

Bei der Bewirtschaftung hat der Getreideanbau mit 62 % den größten Anteil an der Fruchtfolge, gefolgt vom Anbau von Ölfrüchten, hauptsächlich Raps.

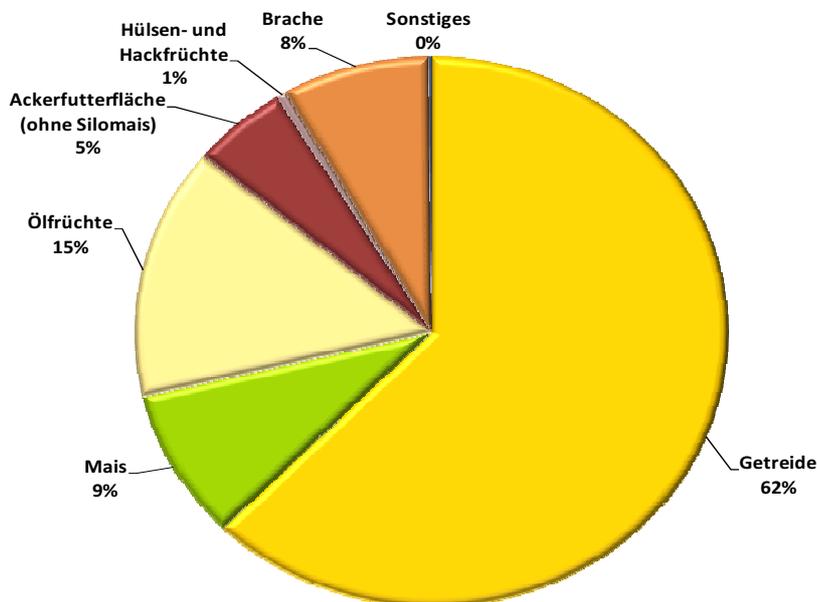


Abb. 42: Bewirtschaftung der Ackerfläche in Horb 2007 [29]

Derzeit werden 9 % der Ackerfläche mit Mais bebaut, hauptsächlich mit Silomais. Diese Frucht wird hier gesondert dargestellt, da die Errichtung von Biogasanlagen mit einer Ausweitung des Maisanbaus verbunden sein kann, was bei einer engen

Fruchtfolge kritisch zu betrachten wäre. In Horb ist jedoch eine fruchtfolgeverträgliche Ausweitung des Maisanbaus auf jeden Fall noch möglich.

Die durchschnittliche Betriebsgröße eines Landwirtschaftsbetriebs in Horb liegt bei 39 ha und ist damit deutlich über dem baden-württembergischen Durchschnitt von 32 ha. Die Entwicklung der Betriebsgrößen ging in den letzten Jahren immer weiter in Richtung einer Konzentration. Dieser Prozess wird sich voraussichtlich auch in den nächsten Jahren fortsetzen. [30]

Die in der Graphik dargestellte Verteilung der Betriebsgrößenstruktur zeigt, dass mit 4.130 ha rund 71 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche zu Betrieben mit einer Fläche über 50 ha gehören. Die kleiner strukturierte Landwirtschaft spielt somit flächenmäßig keine große Rolle. [29] Die Wachstumsschwelle, also der Betriebsgrößenbereich, in dem im Zeitvergleich eine zahlenmäßige Zunahme der Betriebe festzustellen ist, ist in Baden-Württemberg inzwischen auf 100 ha gestiegen [31]. Dies ist für die energetische Analyse insoweit interessant, als dass die Erfassung von Substraten zur energetischen Verwertung im Rahmen einer größer strukturierten Landwirtschaft einfacher ist.

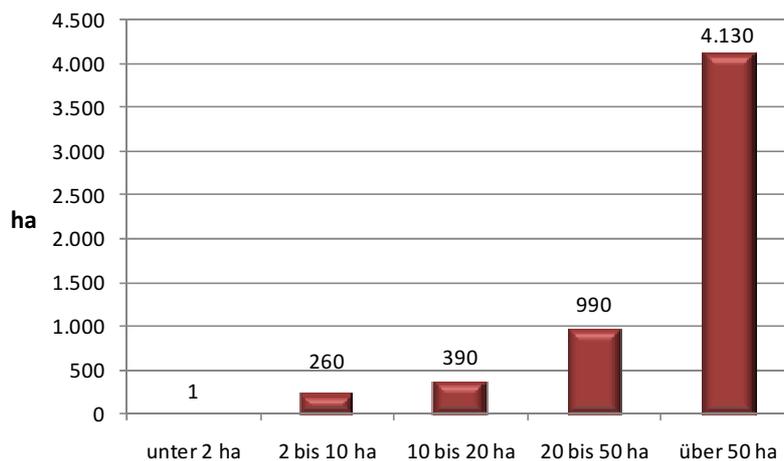


Abb. 43: Betriebsgrößenstruktur in Hektar in Horb 2007 [29]

In Baden-Württemberg betreiben 5,7 % aller landwirtschaftlichen Betriebe eine Biogasanlage, in Horb sind es lediglich 2 %. [32]

**Viehhaltung**

Mit 0,54 Großvieheinheiten (GV) pro Hektar (Umrechnungsschlüssel zum Vergleich verschiedener Nutztiere auf Basis ihres Lebendgewichtes) liegt der Viehbesatz in Horb unter dem Durchschnitt im Landkreis Freudenstadt und unter dem baden-württembergischen von 0,76 GV.

Die Tendenz geht dahin, dass die Viehhaltung immer weiter zurück geht. Bezogen auf Großvieheinheiten ist die Tierhaltung im Dienstbezirk Horb zwischen 2008 und 2010 um 2,1 % gesunken. [29]

Tierart	Anzahl
Rinder	2.460
Schweine	5.230
Schafe	1.750
Pferde	260
Geflügel	6.970

Tab. 15: Anzahl der Tiere je Tierart in Horb 2007 [29]

Betrachtet man die verschiedenen Tierarten, so stellt man fest, dass die Rinderhaltung die größte Bedeutung hat. Bezogen auf die Großvieheinheiten hat die Tiergruppe der Rinder einen Anteil von 71 %. [29]

## ENERGIEPOTENTIAL

Das Potential zur Erzeugung von Energie setzt sich aus dem pflanzlichen und dem tierischen Bereich zusammen.

### Pflanzenbau

Bei der Ermittlung des Energiepotentials geht man von der Fragestellung aus, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche insgesamt zur Verfügung steht und wie viel davon für die Energieproduktion genutzt werden soll.

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 Umweltfragen (SRU). Diese besagt, dass in Deutschland bis 2030 von den insgesamt 17 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche etwa drei bis vier Millionen Hektar zur Produktion von nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung stehen. „Dieses Flächenpotential basiert auf der Einhaltung natur- und landschaftsschutzfachlicher Aspekte einerseits und Selbstversorgungsgrade von Nahrungsmitteln auf dem derzeitigen Stand andererseits“. [33]

Aufgrund dieser Angaben wird bei dieser Untersuchung die Annahme getroffen, dass 20 % der Ackerfläche und 20 % 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 von den Landwirten ab, die als Flächenbewirtschafter die Entscheidungen über die Nutzungsart treffen. Für sie als Unternehmer ist der erzielbare Deckungsbeitrag das wichtigste wirtschaftliche Kriterium. Liegt dieser beim Anbau von Marktfrüchten oder Futterpflanzen höher als bei der Produktion von Energiepflanzen, so werden sie sich dafür entscheiden. Allerdings sind 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.

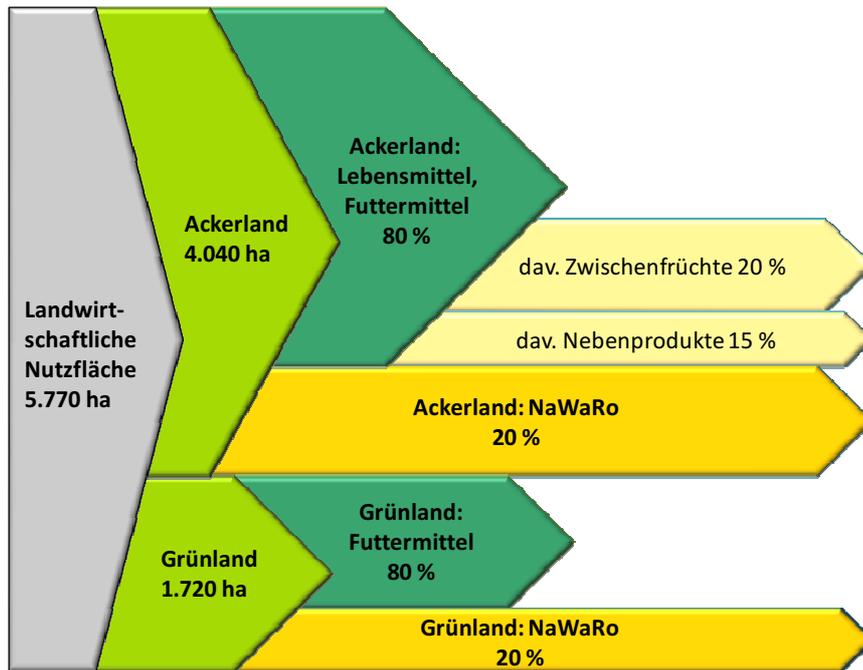


Abb. 44: Übersicht der Flächenpotentiale zur Produktion von Energiepflanzen bzw. zur Lebens- und Futtermittelproduktion

Bei der Berechnung des Potentials werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- (1) **Ackerbau, Hauptfrüchte (NaWaRo):** Gemäß der getroffenen Annahmen könnten auf 20 % der 4.040 ha Ackerfläche der Stadt Horb NaWaRo angebaut werden. Dies entspricht einer Fläche von 810 ha. In der Berechnung werden diese mit den ortsüblich angebauten Pflanzen zur Biogasnutzung berücksichtigt.
- (2) **Ackerbau, Zwischenfrüchte:** 80 % der Ackerfläche werden bei dieser Betrachtung weiterhin „ortsüblich“ genutzt. Auf 20 % dieser Fläche könnten Zwischenfrüchte angebaut werden, z.B. Grünroggen, die energetisch verwertet werden können.
- (3) **Ackerbau, Nebenprodukte:** Bei der ortsüblich genutzten Ackerfläche fallen auch sog. Nebenprodukte an, die gut energetisch genutzt werden können, beispielsweise Zuckerrübenblätter, von denen ein Teil für die Biogasproduktion geborgen werden kann. Da in Horb keine Zuckerrüben angebaut werden, wird lediglich das anfallende Stroh berücksichtigt. Stroh ließe sich durch Verbrennung gut verwerten. Leider ist hier die Technik noch nicht so ausgereift, dass dies ungeingeschränkt empfohlen werden kann. Deshalb wird davon ausgegangen, dass das Stroh (von Getreide und Raps) in Biogasanlagen mit vergoren wird, allerdings bis zu einem maximalen Anteil von 5 % des pflanzlichen Substrats.

- (4) **Grünlandnutzung (NaWaRo):** Von den 1.720 ha Dauergrünland in Horb werden 20 % zur energetischen Nutzung berücksichtigt. Dies entspricht einer Fläche von 340 ha. Dabei wird die Nutzung zur Gewinnung von Grassilage, nicht von Grünschnitt, vorausgesetzt.

Die Jahresstrom- und Jahreswärmeerträge erhält man, würde man rein rechnerisch die gesamte produzierte Biomasse in einer regional typischen Biogasanlage (Größe, Substratzusammensetzung) vergären. Angenommen wurde dabei für die Stromproduktion ein elektrischer Wirkungsgrad von 36 %, für die Wärmeproduktion ein thermischer Wirkungsgrad von 40 %. Außerdem wurde der Eigenwärmebedarf der Anlage berücksichtigt.

	Mengen [t FM/a]	Jahresstrom- ertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärme- ertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Ackerbau, Hauptfrüchte (NaWaRo)	35.800	12.600	9.100
Ackerbau, Zwischenfrüchte	16.000	3.900	2.800
Ackerbau, Nebenprodukte	2.500	1.100	800
Grünlandnutzung(NaWaRo)	2.200	700	500
<b>SUMME</b>		<b>18.300</b>	<b>13.200</b>

Tab. 16: **Energiepotential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Pflanzenanbau**

Aus dem Bereich der Pflanzenproduktion ergibt sich somit ein Energiepotential von 18.300 MWh<sub>el</sub> Strom und gleichzeitig 13.200 MWh<sub>th</sub> Wärme pro Jahr.

**Viehhaltung**

Der bei der Nutztierhaltung anfallende Dung kann in Biogasanlagen vergoren werden und so zur regenerativen Energieproduktion beitragen.

Man unterscheidet beim Dung (Wirtschaftsdünger) zwischen Mist (mit Strohanteil), Gülle und Jauche, die je nach Art der Tierhaltung anfallen. Die Art des Dungs entscheidet über die mögliche Höhe der Biogasausbeute.

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

Tierart	Dunganfall [m <sup>3</sup> ]	
Rinder	Mist	3.110
	Gülle	20.260
Schweine	Mist	2.110

	Gülle	7.970
Geflügel	Mist	120
	Trockenkot	120
Pferde	Mist	1.100
Schafe	Mist	990

Tab. 17: Erfassbarer Dunganfall nach Tierarten

Bei der Weidehaltung (Weidegang) verbleibt der Dung auf der Fläche und kann nicht erfasst werden. Dies ist bei den angegebenen Dungmengen bereits berücksichtigt.

Bei der Berechnung des technischen Energiepotentials aus der Dungnutzung werden verschiedene Abschläge vorgenommen und die zukünftigen Entwicklungen in der Tierhaltung berücksichtigt:

- **Bestandsgröße:** Sind die Tierbestände zu klein, ist eine energetische Nutzung des Dungs stark eingeschränkt, da die zu erfassende Menge je Standort zu gering ist. Aufgrund der in Horb vorherrschenden Strukturen wird davon ausgegangen, dass rund 30 % des Dungs in Betrieben anfällt, die zu klein für eine sinnvolle Erfassung sind. Deshalb wird dieser Anteil unberücksichtigt gelassen.
- **Transportkosten:** Der Transport ist der wichtigste wirtschaftlich 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 Horb wird ein Abschlag von 30 % vorgenommen.
- **Zukünftige Entwicklung** in der Tierhaltung: Aufgrund des geschilderten Strukturwandels in der Viehhaltung kann davon ausgegangen werden, dass die Rinderhaltung in den nächsten Jahren weiter moderat zurückgehen wird, während die Milchleistung je Kuh im Gegenzug weiter steigt. 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.

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

	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Rinder	620	450
Schweine	290	210
Sonstige	230	160
<b>SUMME</b>	<b>1.140</b>	<b>820</b>

Tab. 18: Energiepotential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus Dung

Aus dem vorhandenen Wirtschaftsdünger lassen sich durch die Vergärung in Biogasanlagen insgesamt ein Stromertrag von 1.140 MWh<sub>el</sub> und eine Wärmeleistung von 820 MWh<sub>th</sub> pro Jahr erzielen.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die landwirtschaftliche Biomasse in der Stadt Horb bietet ein erhebliches energetisches Potential. Unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien stehen 810 ha Ackerfläche und 340 ha Grünland für den Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Verfügung. Zusätzlich können noch Zwischenfrüchte und Nebenprodukte, die auf der ortsüblich bewirtschafteten Fläche gewonnen werden, in die Nutzung einfließen.

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

	Jahresstromertrag [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmeertrag [MWh <sub>th</sub> /a]
Pflanzenbau	18.300	13.200
Tierhaltung	1.100	800
<b>SUMME</b>	<b>19.400</b>	<b>14.000</b>

Tab. 19: Energiepotential: Jahresstrom- und Jahreswärmeertrag aus landwirtschaftlicher Biomasse

Aus dem Bereich der Landwirtschaft ergibt sich das folgende Energiepotential: ein Jahresstromertrag von 19.400 MWh<sub>el</sub> und ein Jahreswärmeertrag von 14.000 MWh<sub>th</sub>.

Damit könnten beim gegenwärtigen Energieverbrauch 5.500 Haushalte mit Strom und 780 Haushalte mit Wärme versorgt werden. Die Wärmeversorgung hängt natürlich eng mit den konkreten Möglichkeiten der Nahwärmeversorgung zusammen.

Da die Strukturen in der Landwirtschaft nicht besonders groß sind, kann dieses Potential am besten in kleineren Biogasanlagen oder in Gemeinschaftsbiogasanlagen genutzt werden. Kleinere Biogasanlagen haben den Vorteil, dass der Dung gut einsetzbar ist, da große Transportwege entfallen. Allerdings ist hier die Wirtschaftlichkeit des Betriebs eingeschränkt. Bei größeren Biogasanlagen ist das Erreichen einer Gewinnschwelle leichter möglich. Allerdings müssen neben der Gülle auch weitere Acker- bzw. Grünlandflächen als Substrat zur Verfügung gestellt werden. Dies könnte negative Auswirkungen auf die Fruchtfolge haben oder bei Anwohnern auf Fragen stoßen. Deshalb sollten die Bürger bei allen Planungen möglichst früh einbezogen werden.

### UNGENUTZTE POTENTIALE

Betrachtet man den derzeitigen Stromverbrauch in Horb, so hat die Landwirtschaft das Potential, um einen Anteil von 14 % zu decken. Derzeit wird davon lediglich 27 % genutzt.

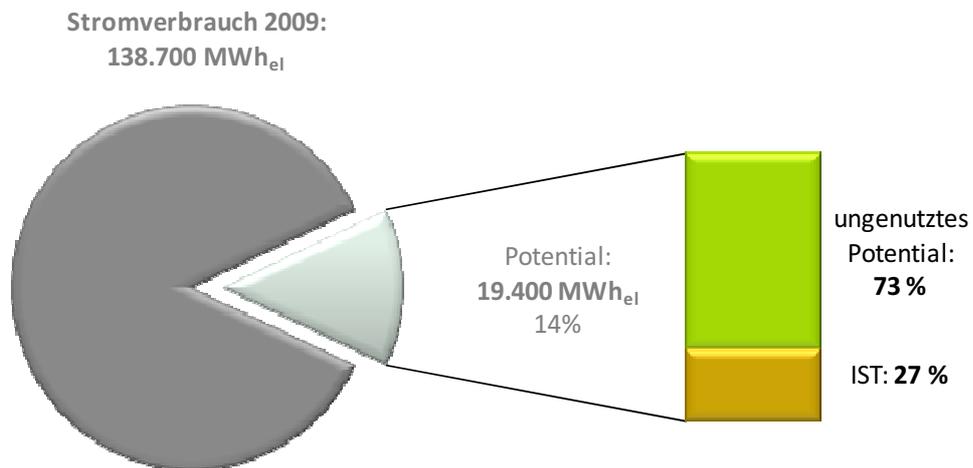
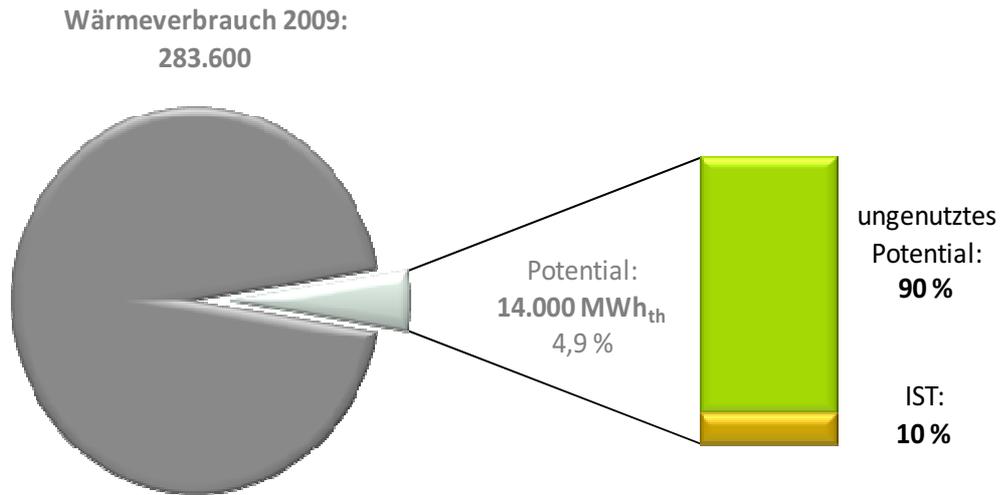


Abb. 45: Strompotential aus landwirtschaftlicher Biomasse

Im Bereich der Wärme fällt das relative Potential geringer aus. Hier könnte die landwirtschaftliche Biomasse rund 4,9 % des Wärmebedarfs decken. Derzeit wird dieses Potential zu 10 % genutzt.



**Abb.46: Wärmepotential aus landwirtschaftlicher Biomasse**

## 8.5 Biogene Abfälle

Biogene Abfälle werden in Deutschland heute nahezu flächendeckend getrennt erfasst und verwertet. Jedoch wird gegenwärtig nur ein Sechstel der Abfallbiomasse tatsächlich energetisch genutzt. Der weit überwiegende Teil wird kompostiert.

Während bei der anaeroben Vergärung Energie erzeugt wird, erfordert die Kompostierung einen zusätzlichen Energieeinsatz. Bei der Kompostierung werden zwischen 20 und 100 kWh je Tonne an Energieeinsatz benötigt, die Abfall-Vergärung hingegen liefert einen Energieüberschuss von 180 bis 250 kWh Strom je Tonne eingesetztem Substrat und zusätzlich vermarktbare Wärme [34].

Ein weiterer Vorteil der Vergärung ist die Einsparung klimawirksamer Gase wie Methan, Lachgas und Stickstoffmonoxid, die bei der Kompostierung in unterschiedlichem Maße entstehen und freigesetzt werden. Dabei ist auf einen möglichst geringen Methanschluß (unverbranntes Methan im BHKW-Abgas) zu achten.

Gegenüber dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Substrat in Biogasanlagen tritt bei der Vergärung von Bioabfall keine Flächenkonkurrenz zwischen Energie-Substrat-Anbau und Lebens- bzw. Futtermittelanbau auf.

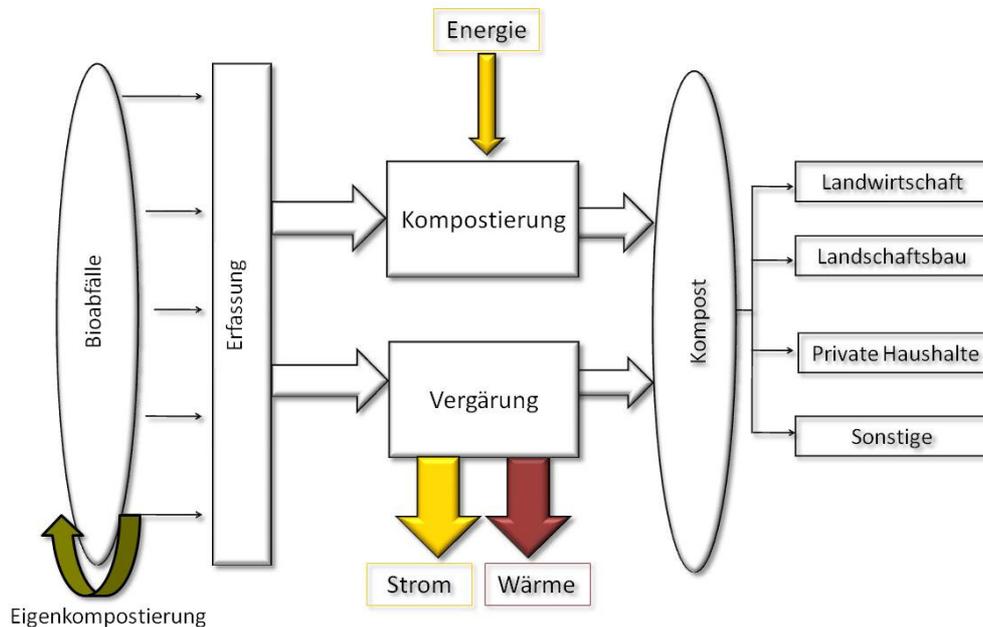


Abb. 47: Stoffströme des biogenen Abfalls [35]

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

## AUFKOMMEN UND VERWERTUNG DES BIOGENEN ABFALLS

Unter dem Oberbegriff Bioabfall versteht man eine weite Bandbreite an organischen Abfällen:

Private Haushalte / Kommune	Gewerbliche Unternehmen
Bioabfall (Biotonne)	Speiseabfälle
Grüngut / Gartenabfälle / kommunaler Grünschnitt	Reste aus der Lebensmittelproduktion
Holz- und Strauchschnitt	Altspeiseöle und -fette
Biogene Fraktionen im Restmüll	
Altspeiseöle und -fette	

Tab. 20: 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.
- Der **Holz- und Strauchschnitt** kann nur thermisch genutzt werden und findet in dieser Studie im Kapitel „Holzwirtschaftliche Biomasse“ Berücksichtigung.
- Im **Restmüll** sind trotz getrennter Sammelbehälter biogene Fraktionen enthalten. Durch eine Optimierung der Erfassungswege können Teile davon erschlossen und energetisch genutzt werden.
- **Gewerbliche Speiseabfälle** sind alle Küchen- und Speiseabfälle aus Restaurants und Großküchen. Sie weisen eine sehr heterogene Zusammensetzung auf und können von flüssig bis fest anfallen. Grundsätzlich steckt in den Speiseresten eine große Menge Energie, weshalb eine Vergärung sinnvoll ist.
- **Speisealtöle und -fette** liefern spezifisch sehr hohe Biogasmengen. Daher sind die Potentiale grundsätzlich von Bedeutung. Sie fallen sowohl bei privaten Haushalten als auch in gewerblichen Unternehmen an, unterscheiden sich dann aber in den Erfassungswegen.
- Bei der **Lebensmittelproduktion** können biogene Abfälle entweder lose oder auch bereits verpackt anfallen. Dann muss vor der Verwertung eine Trennung von der Verpackung erfolgen. Grundsätzlich liegt die Entsorgungspflicht bei den Unternehmen.

## SITUATION IN DER STADT HORB

Für die Entsorgung, Wiederverwertung und Beseitigung von Abfällen der Stadt Horb ist der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Freudenstadt zuständig.

Für biogene Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen sind sowohl Hol- als auch Bringsysteme eingerichtet. Diese sollen für die Stadt Horb überblickshaft dargestellt werden. Da Abfallstatistiken in Baden Württemberg nur auf Landkreisebene zur Verfügung stehen, wurden über die Einwohnerzahlen entsprechende Daten für Horb ermittelt.

Der **Biomüll** wird im 14-tägigen Rhythmus entleert. Die Kosten sind in der Hausmüllgebühr integriert, wobei bei entsprechenden Möglichkeiten ein Antrag auf Eigenkompostierung gestellt werden kann, wodurch sich die Abfallgebühr reduziert. Die gesammelten Bioabfälle werden in den Kompostierungsanlagen Obersontheim (Landkreis Schwäbisch Hall) und Singen (Landkreis Konstanz) verwertet.

Innerhalb des Bringsystems für **Grüngut** (Laub, Rasenschnitt, etc.) stehen in der Stadt Horb 4 Standorte (Recycling-Centren) zur Verfügung. Zusätzlich werden Gartenabfälle zwei Mal im Jahr von Haus-zu-Haus getrennt gesammelt. Die anfallenden Grüngutmengen werden in einer separaten Kompostierungsanlage in Freudenstadt verwertet.

Jeder Grundstückseigentümer ist verpflichtet, sein Grundstück an die öffentliche Entsorgung anzuschließen. Der **Hausmüll** wird im 4-wöchigen Rhythmus abgeholt. Es stehen dafür Behälter in verschiedenen Größen zur Verfügung. Der Restmüll wird in der thermischen Restabfallbehandlungsanlage Bobingen verwertet.

Innerhalb des Bringsystems fallen zusätzlich 469 Tonnen Möbel-**Altholz** an.

**Altspeiseöl und Frittierfett** aus Privathaushalten können ebenfalls an den 4 Recycling-Centren der Stadt Horb entsorgt werden. Dort werden die anfallenden Mengen von privaten Entsorgern abtransportiert und verwertet.

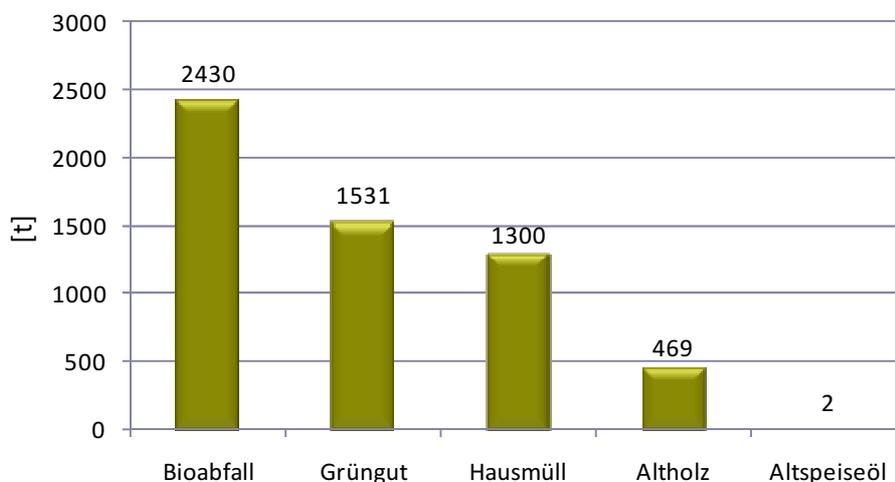


Abb. 48: Kommunal erfasste biogene Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen in der Stadt Horb [t/a]

Insgesamt werden in der Stadt Horb 5.733 Tonnen biogener Abfall bzw. Abfall mit biogenen Fraktionen erfasst. Dabei ist anzumerken, dass der Landkreis Freudenstadt das geringste Restmüllaufkommen aller baden-württembergischen Landkreise aufweist. Das Restmüllaufkommen 2009 von 65 kg pro Einwohner konnte 2010 nochmal um 2 kg gesenkt werden. Der bundesdeutsche Durchschnitt des Rest- und Sperrmüllaufkommens pro Kopf lag 2009 bei 199 kg. Dieses verhältnismäßig geringe Aufkommen lässt auf eine überdurchschnittlich hohe Recyclingquote schließen.

## **ANLAGEN-BESTAND**

Im Stadtgebiet wurden im Berichtsjahr 2009 keine Biogasanlagen mit Verwertung biogener Abfälle betrieben. Das gesamte Bioabfall- und Grüngutaufkommen wird derzeit in baden-württembergischen Kompostierungsanlagen außerhalb des Stadtgebietes verwertet.

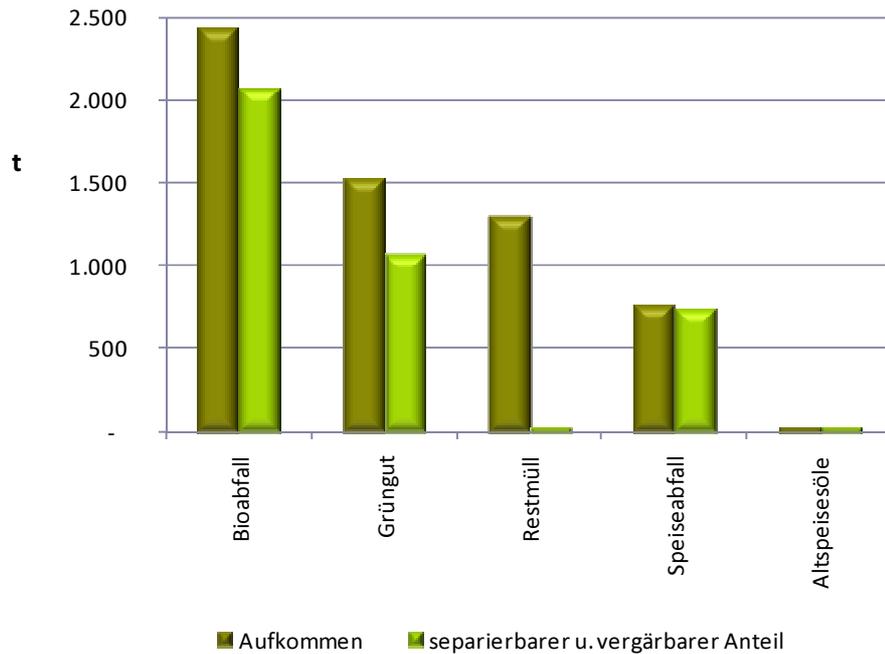
Der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Freudenstadt plant allerdings derzeit eine Vergärungsanlage in Freudenstadt, in der alle Bioabfälle und das leicht vergärbare Grüngut des Landkreises energetisch verwertet werden sollen. Die Anlage wurde bereits genehmigt und soll nach Errichtung Anfang nächsten Jahres zunächst in den Probetrieb gehen um ab Mitte nächsten Jahres im Vollbetrieb zu laufen.

## **ENERGIEPOTENTIAL**

Das technische Potential beschreibt, welche Mengen der biogenen Abfälle unter den gegebenen Voraussetzungen tatsächlich erfassbar und energetisch verwertbar sind. Durch die Organisation der abfallwirtschaftlichen Belange auf Landkreisebene obliegt auch die Verwertung dem Landkreis Freudenstadt. Ab 2012 fließt die gesamte vergärbare Abfallmenge der Stadt Horb der Vergärungsanlage in Freudenstadt zu und steht der Stadt zur eigenen Verwertung somit nicht mehr zur Verfügung. Die in diesem Kapitel berechneten Potentiale sind somit eher als Orientierung bzw. Veranschaulichung zu sehen, welche Energiemenge durch das biogene Abfallaufkommen der Stadt Horb erzeugt werden kann.

Beim Bioabfall wird von 5 % Fehlwürfen, ausgegangen, die als Sortierrest abgezogen werden müssen. Weitere 10 % der Biotonne sind holziges Material, das nur kompostiert, aber nicht vergärt werden kann. Also kommen rund 85 % des gesammelten Bioabfalls als Substrat für eine Biogasanlage in Frage. Dies entspricht einer Menge von 2.066 Tonnen pro Jahr. Bei den Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Eigenkompostierer ihre Abfälle auch weiterhin im eigenen Garten als Dünger verwerten.

Beim Grüngut muss ein sehr viel höherer Anteil an nicht vergärbarem Material berücksichtigt werden, so dass 70 % vergoren werden können. Diese Fraktion mit 1.072 Tonnen stellt mengenmäßig den zweitgrößten Anteil dar.



**Abb. 49: Aufkommen und Vergärbarkeit biogener Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen in der Stadt Horb [t/a]**

Im Hausmüll findet sich trotz hoher Recyclingquote immer auch ein gewisser Anteil biogener Stoffe. Da diese jedoch nur sehr schwer vom Restmüll zu trennen sind bzw. die Fehlwürfe der Restmülltonnen-Nutzer fast unmöglich zu verhindern sind, verringert sich die berücksichtigte Menge beim technischen Potential auf 18 Tonnen pro Jahr. Dies entspricht gut 1 % des erfassten Restmülls.

Das Aufkommen der gewerblichen Speiseabfälle und Altspeiseöle wurde über statistische Durchschnittswerte ermittelt. Für die Speiseabfälle wurde ein Wert von 30 kg, für die Altspeiseöle ein Wert von 3 kg pro Einwohner und Jahr angenommen [36]. Die geschätzten Mengen der Speiseabfälle (766 Tonnen) und Speiseöle (77 Tonnen) können nahezu komplett verwertet werden. Neben den 2 Tonnen Altspeiseöle aus privaten Haushalten werden diese durch private Entsorger erfasst. Da die Verwertung zu 100 % außerhalb der Stadtgrenzen stattfindet wird das Potential als ungenutzt gewertet.

Insgesamt ergibt sich an biogenen Abfällen und Abfällen mit biogenen Fraktionen in der Stadt Horb ein technisches Potential von rund 1.100 MWh<sub>el</sub> Strom und 749 MWh<sub>th</sub> Wärme.

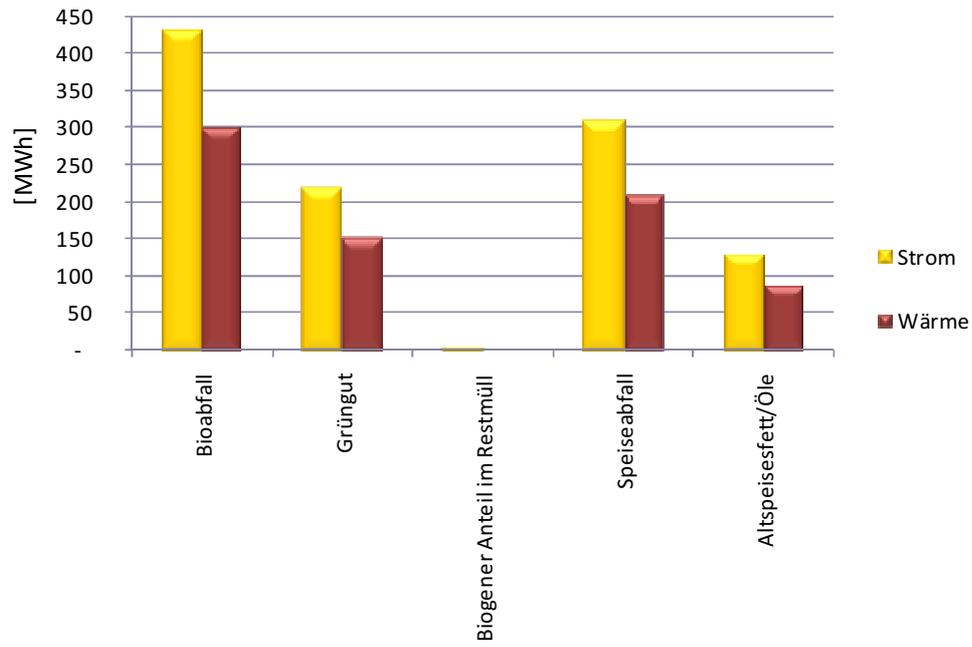


Abb. 50: Energetisches Potential der biogenen Abfälle und Abfälle mit biogenen Fraktionen in der Stadt Horb [t/a]

	Jahresstrommenge [MWh <sub>el</sub> /a]	Jahreswärmemenge [MWh <sub>el</sub> /a]
Bioabfall	432	295
Grüngut	224	153
Biogener Anteil im Restmüll	4	3
Speiseabfall	310	210
Altspeisefett/Öl	130	88
<b>SUMME</b>	<b>1.100</b>	<b>749</b>

Tab. 20: Technisches Potential: Strom- und Wärmeerzeugung aus biogenen Abfällen in Horb

Derzeit findet eine energetische Verwertung lediglich der gewerblichen Speiseabfälle sowie der Altspeisefette in der Stadt Horb statt, allerdings außerhalb der Stadtgrenzen und durch private Entsorger. Der Bioabfall und das Grüngut werden bisher nicht energetisch, sondern in Kompostierungsanlagen verwertet. Diese Mengen sind also theoretisch als Potential zu sehen. 2012 sollen die gesamten Bioabfall- und vergärbaren Grüngut-Anteile der Stadt Horb in der in Planung befindlichen Vergärungsanlage in Freudenstadt verwertet werden.

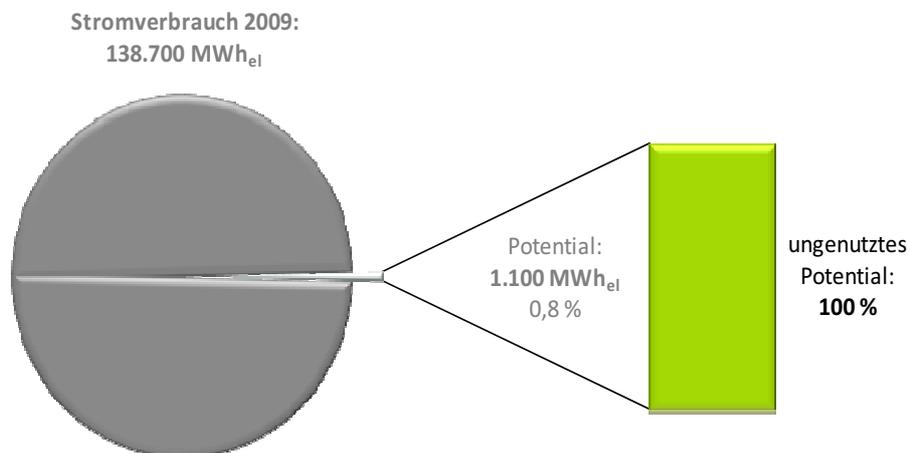
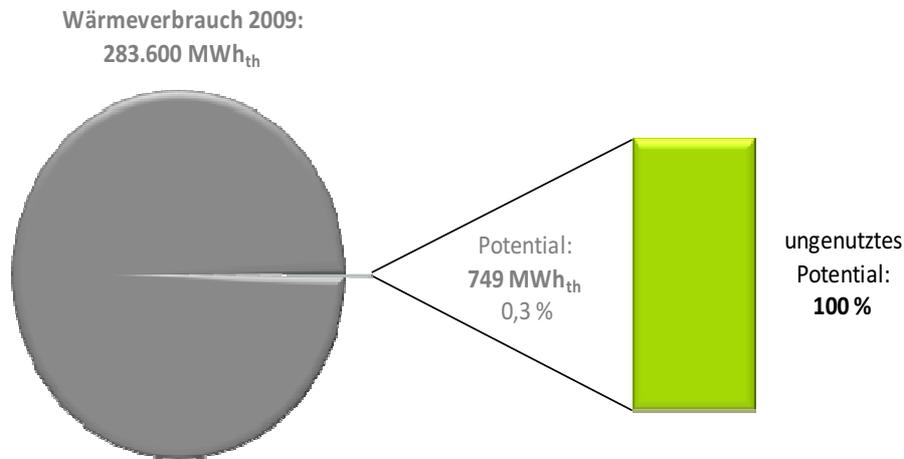


Abb. 51: Technisches Strompotential aus biogenen Abfällen [MWh/a]

Der biogene Abfall kann insgesamt betrachtet nur einen sehr kleinen Anteil zur Versorgung durch Erneuerbare Energien leisten. Vom derzeitigen Stromverbrauch könnten rund 0,8 % abgedeckt werden. Im Wärmebereich liegt der Anteil des Potentials am Wärmeverbrauch bei 0,3 % .

Das Potential der energetischen Abfallverwertung wird in Horb derzeit nicht genutzt.



**Abb. 52: Technisches Wärmepotential aus biogenen Abfällen [MWh/a]**

Durch die Vergärung von Bioabfall tritt – im Gegensatz zum Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen - keine Verwertungskonkurrenz auf, daher sollte der Bereich der energetischen Nutzung biogener Abfälle prinzipiell beachtet werden. Da die kommunale Abfallwirtschaft aber auf Landkreisebene geregelt wird, das biogene Abfallaufkommen der Stadt Horb für eine eigene Verwertung zu gering erscheint und die Abfallströme zusätzlich bereits für die geplante kreiseigene Vergärungsanlage eingeplant sind, ist das energetische Potential für die Stadt Horb ausschließlich als theoretisch zu betrachten.

# Wind

## 8.6 Windkraft

Die Stadt Horb am Neckar prüft derzeit auf Grundlage des Windatlasses von Baden-Württemberg zusammen mit dem Regionalverband die planungsrechtlichen Kriterien und naturschutzrechtlichen Belange potentieller Windkraftstandorte. Daraus werden sich genauere Aussagen zum Windpotential im Stadtgebiet ergeben. In dem vorliegenden Klimaschutzkonzept wird daher das Windpotential nicht vertieft untersucht.

Windenergie-Anlagen haben eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch und ein großes CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential. Ein modernes Windrad hat bereits nach einem halben Jahr Betrieb mehr Treibhausgase eingespart als für seine Errichtung notwendig waren. Für die Kommunen lassen sich über den Gesamtbetriebszeitraum verhältnismäßig hohe Gewerbesteuereinnahmen erwarten. Aus all diesen genannten Gründen stellen Windenergie-Anlagen aus Sicht einer Kommune einen wesentlichen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele sowie für eine Umstrukturierung der Energieversorgung dar.

Die typische Leistung einer deutschen Onshore-Windenergie-Anlage liegt gegenwärtig bei rund 2 MW. Diese Anlagen haben eine Nabenhöhe von 100 bis 120 m und einen Rotordurchmesser von etwa 80 m. Zunehmend kommen nun speziell an Binnenstandorten optimierte Schwachwindanlagen zum Einsatz, die über Nennleistungen von 3 MW, Nabenhöhen von 120 bis 140 m und Rotordurchmessern von 100 m und mehr verfügen. Diese Windkraftanlagen ragen in hohe Luftschichten hinein, die auch in Baden-Württemberg brauchbare und recht konstante Windgeschwindigkeiten aufweisen. Der große Rotor fängt durch seine große überstrichene Fläche zusätzlich viel Energie aus dem Wind ein und steigert damit die Wirtschaftlichkeit. Durch die verbesserte Technik der Anlagen und ein konstantes Vergütungssystem können schon mittlere Windgeschwindigkeiten ab 5,5 m/s wirtschaftlich nutzbar gemacht werden. Die Lebensdauer von Windenergie-Anlagen liegt derzeit bei 15 bis 25 Jahren, je nach Modell und Wartungskonzept.

In Baden-Württemberg sind gegenwärtig ca. 467 MW an Windenergie-Anlagen installiert [37]. Gemessen an bundesweit gut 27.000 MW installierter Leistung ist die Bedeutung der baden-württembergischen Windenergie noch gering.

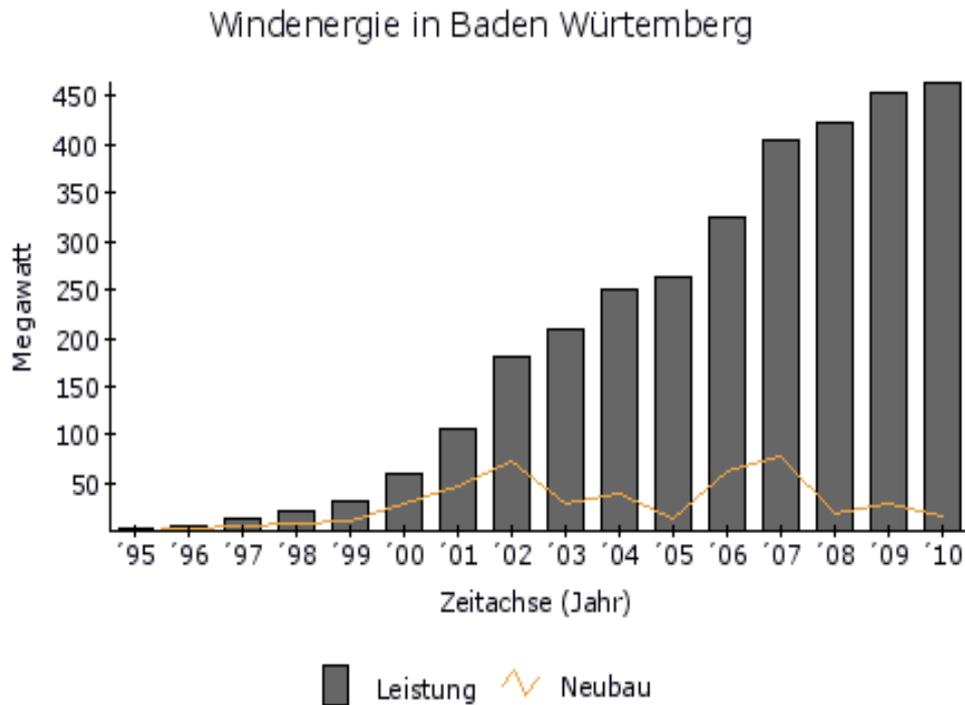


Abb. 53 Entwicklung der Windenergie in Baden-Württemberg [37]

Die Windkraft hat bei der Deckung des Energiebedarfes aus Erneuerbaren Energien eine zentrale Stellung, da sich über Windkraft sehr viel schneller als bei anderen Erneuerbaren Energien die Gewinnung großer Energiemengen realisieren lässt.

Im Energiekonzept 2020 für Baden-Württemberg wird der Ausbau der installierten Leistung von Windenergie-Anlagen um weitere 350 MW bis 2020 angestrebt [38]. Der Bau dieser Anlagen hat ein kurzfristig realisierbares Potential von bis zu 800 Gigawattstunden klimafreundlichen Stroms.

### RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Windenergie-Anlagen bedürfen einer Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG), das auch alle anderen benötigten Genehmigungsverfahren beinhaltet. Nach dem Baugesetzbuch (BauGB) sind Windenergie-Anlagen ein privilegiertes Vorhaben. Das heißt, stehen keine genehmigungsrechtlichen Belange dagegen, muss die Genehmigung erteilt werden; sofern keine expliziten Vorrang- bzw. Ausschlussflächen für die Nutzung von Windenergie im Rahmen der Regional- bzw. Flächennutzungsplanung ausgewiesen sind.

Für Windenergie sieht das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) eine auf 20 Jahre festgelegte Einspeisevergütung vor. Zudem ist auch eine Direktvermarktung des erzeugten Stroms möglich.

Beim Betrieb eines Windparks fällt Gewerbesteuer an. Diese wird zu mind. 70 % am Standort des Windparks und nur zu maximal 30 % am Sitz der Betreibergesellschaft

entrichtet. Dadurch ergeben sich gerade aus Windenergie-Anlagen gute zusätzliche Einnahmen für Kommunen.

## **UNTERSUCHUNGSRAHMEN**

Wie eingangs erwähnt, werden derzeit mögliche Standorte für die Nutzung von Windenergie durch die Stadt und den Regionalverband geprüft. Die vorliegende Betrachtung im Rahmen des Klimaschutzkonzepts dient daher primär zur Abschätzung des Energieerzeugungs- und CO<sub>2</sub>-Reduktionpotentials durch Windenergieanlagen in der Stadt Horb am Neckar. Sie gibt einen ersten Eindruck, wo und in welcher Größenordnung Potentiale für Windkraft vorhanden sind sowie erste Einschätzungen zu möglichen Erträgen und Risiken. Diese Windstudie soll und kann kein Windgutachten ersetzen. Sie ist jedoch eine wertvolle Grundlage für ein zielgerichtetes Vorgehen bei der Entwicklung weiterführender Maßnahmen zur Ausschöpfung des vorhandenen Potentials.

## **WINDATLAS BADEN-WÜRTTEMBERG**

Der Windatlas Baden-Württemberg wurde 2011 vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg in einer neu bearbeiteten Version herausgegeben [39]. Darin wird für ganz Baden-Württemberg die mittleren Windgeschwindigkeiten für die Höhen 100 m und 140 m kalkuliert. Sie beruhen auf Interpolationen aus Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes, digitaler Geländemodelle und Daten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg (LUBW). In der Praxis hat sich gezeigt, dass diese interpolierten Werte nicht immer den tatsächlich vor Ort gemessenen Werten entsprechen; oft sogar niedriger sind. Aufgrund dieser bekannten Unsicherheiten dient der Windatlas Baden-Württemberg in Fachkreisen als eine erste Orientierung. Für die genauere Abschätzung der Potentiale bedarf es der Anwendung detaillierterer und langfristigerer Wettermodelle. Für konkrete Projektprüfungen müssen unbedingt Windmessungen am Standort durchgeführt werden.

## **ANLAGEN-BESTAND UND AUSGANGSLAGE**

Im gesamten Gebiet der Stadt Horb am Neckar gibt es derzeit keine größere Windenergie-Anlage. Im Landkreis Freudenstadt gibt es derzeit 12 Anlagen mit insgesamt 17 MW installierter Leistung.

## FLÄCHENNUTZUNGSPLAN

Für die Verwaltungsgemeinschaft Horb am Neckar wurde von 2004 bis 2005 eine Teilfortschreibung des Flächennutzungsplans erarbeitet. Hierin wurden ausführliche Betrachtungen zu möglichen Standorten von Windenergie-Anlagen durchgeführt. Dies umfasste sowohl planungs- und genehmigungsrechtliche Belange als auch die Windhöffigkeiten auf Basis des damaligen Baden-Württembergischen Windatlasses.

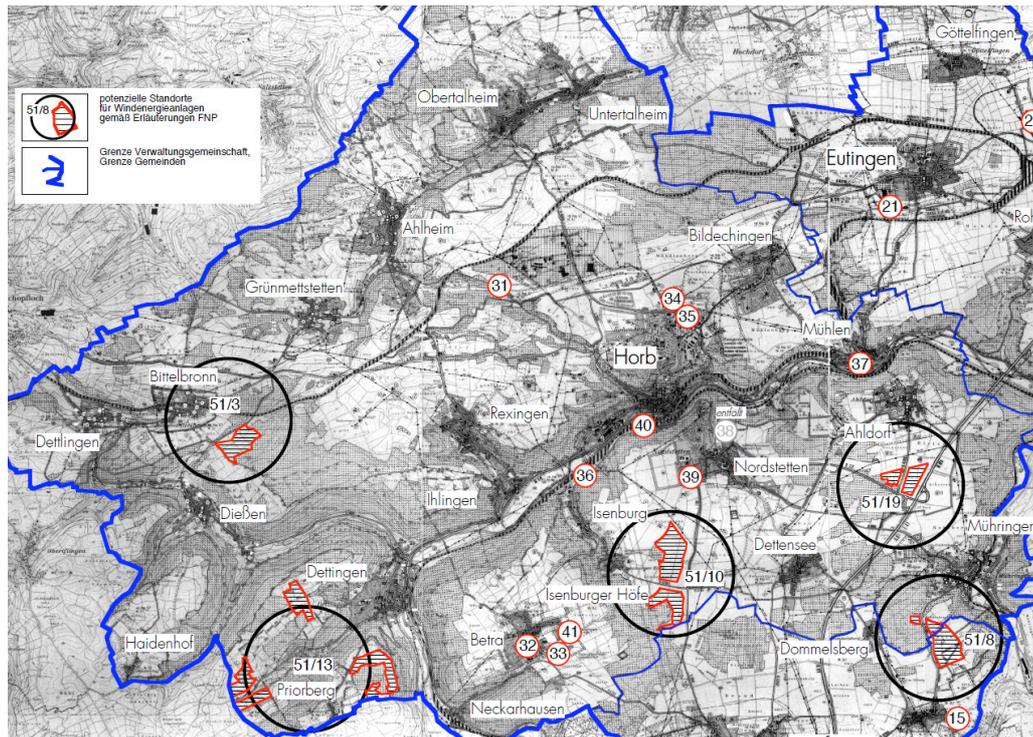


Abb. 54: Darstellung potentieller Standorte für Windenergie-Anlagen in der Teilfortschreibung des Flächennutzungsplans für Horb am Neckar [40]

Insgesamt wurden auf dem Gebiet der Stadt Horb vier (von insgesamt fünf im gesamten Planungsgebiet) mögliche Standorte identifiziert, die zusammen eine Fläche von etwa 135 ha einnehmen. Dies kann als Grundlage für die Einschätzung des Potentials für Windenergie-Anlagen dienen.

In den letzten Jahren haben sich die gesellschaftspolitischen und teils auch genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen mitunter erheblich geändert. Ebenso die technischen Möglichkeiten moderner Windenergie-Anlagen. Entsprechend sollten die damaligen Betrachtungen anhand der heutigen Rahmenbedingungen kritisch hinterfragt werden. Dadurch können sich neue Potentiale ergeben.

## WINDVERHÄLTNISSE

Bis vor kurzem existierte gemeinhin die Ansicht, dass die Windkraftnutzung im Süden Deutschlands, speziell in Baden-Württemberg und Bayern, nur an vereinzelt Standorten wirtschaftlich ist, da die mittlere Windgeschwindigkeit in bodennahen Luftschichten zu gering ist. Dementsprechend wenige Windkraftanlagen drehen sich in Baden-Württemberg.

An der Nord- und Ostsee-Küste sowie in der norddeutschen Tiefebene können die meist vorherrschenden Westwinde sehr viel ungestörter durch Topographie, Bewuchs und Bebauung ins Land wehen. Hier werden bereits in geringer Höhe über Grund ausreichend hohe Windgeschwindigkeiten erreicht, um Windkraftanlagen wirtschaftlich betreiben zu können.

Im Süden Deutschlands werden die Westwinde im Laufe des weiten Weges, den sie über Land zurücklegen, in den bodennahen Luftschichten abgebremst. In höheren Luftschichten hingegen sind die Winde noch weitgehend unbeeinflusst und ermöglichen so einen besseren Energieertrag.

Im Gebiet der Stadt Horb herrschen gemäß Windatlas von Baden-Württemberg hauptsächlich mittlere Windgeschwindigkeiten von 5,0 bis 5,5 m/s vor. An einigen Stellen werden auch Geschwindigkeiten von 5,75 m/s prognostiziert [39]. Die höchsten Windgeschwindigkeiten trifft man auf den leicht ausgeprägten Höhenzügen westlich und südwestlich von Horb an, die geringsten Windgeschwindigkeiten findet man entlang des Neckar-Tals und seiner Seitentäler.

Geht man als Faustwert von 5,5 m/s in Nabenhöhe aus, ab dem sich Windenergie-Anlagen wirtschaftlich betreiben lassen können, liegen im Stadtgebiet durchaus geeignete Windverhältnisse vor. Da die prognostizierten Windgeschwindigkeiten sich aber im Grenzbereich zur Wirtschaftlichkeit bewegen, und in Hinblick auf die erwähnten Unsicherheiten des Windatlasses, empfiehlt es sich besonders für die Stadt Horb, detailliertere Untersuchungen zu den Windverhältnissen vorzunehmen. Dadurch ergibt sich ein klares und differenziertes Bild der tatsächlich vorherrschenden Windverhältnisse sowie möglicher Standorte.

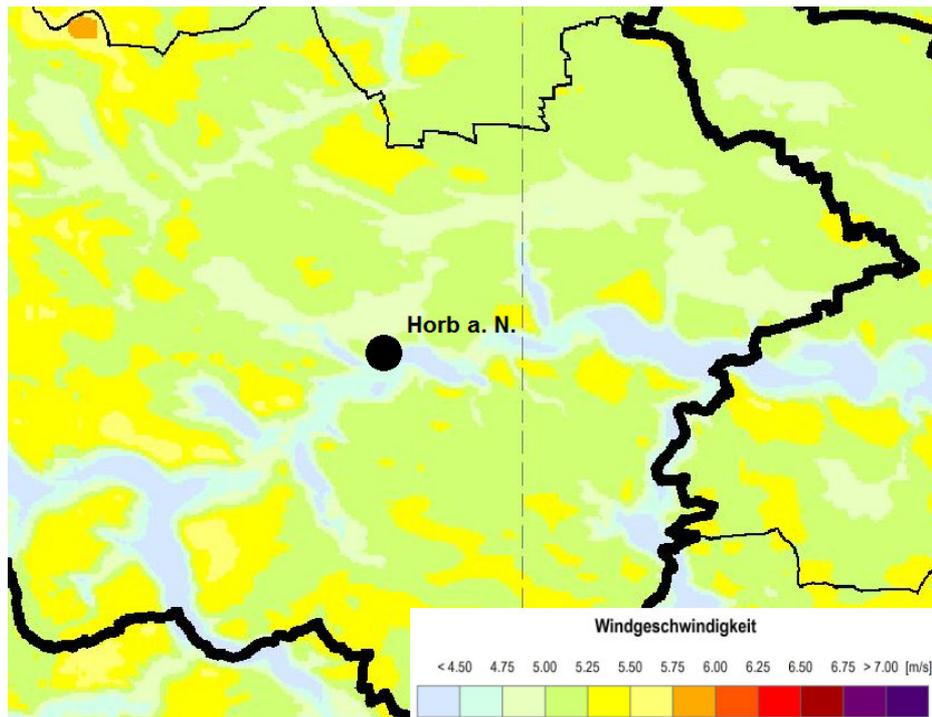


Abb. 55: Mittlere Windgeschwindigkeiten (m/s) in 140 m Höhe im Raum Horb am Neckar [39]

## ENERGIEPOTENTIAL

Zur Berechnung des Energiepotentials und somit des zu erwartenden Stromertrags an einem konkreten Standort reicht die mittlere Windgeschwindigkeit allein nicht als Berechnungsgrundlage. Wichtig sind die Richtung und Häufigkeiten der verschiedenen Windgeschwindigkeiten sowie das Vermögen der jeweiligen Anlage, diese Windenergie zu nutzen und daraus Strom zu generieren.

Zur Beurteilung des Ertragspotentials muss eine Ertragsschätzung exemplarisch für eine Windturbine erfolgen. Der Ertrag berechnet sich aus dem Windaufkommen und der Fähigkeit einer Windturbine, den Wind in Energie um zu setzen. Dies geschieht mit Hilfe der Leistungskurve einer Windturbine.

Häufig wird die Auslastung auch in Volllaststunden angegeben, was dem jährlichen Ertrag einer Windturbine entspricht. Die durchschnittlich erreichten Volllaststunden in Deutschland aufgestellter Windenergie-Anlagen betragen etwa 2.000 Volllaststunden. Auch in Baden-Württemberg können im Schnitt mit knapp 2.000 h gerechnet werden [41]. Genauere Aussagen zu Auslastungspotentialen im Bereich von Horb bedürfen genauerer Wetterdaten oder Wetter-Modellierungen.

Auf Basis des Windatlasses, der Ergebnisse der Teilfortschreibung und Beispiel-Berechnungen anhand gängiger Anlagentypen lässt sich für das Gebiet der Stadt Horb am Neckar ein Potential von 36 MW installierter Leistung ableiten. Dies entspricht etwa 12 modernen Windenergie-Anlagen je 3 MW Leistung. Diese Anzahl stellt natürlich keinen unverrückbaren Wert dar, da Standorte aufgrund hier noch

nicht bekannter Umstände wegfallen oder dazu kommen könnten. Zudem ist mit einer weiteren technischen Optimierung von Windenergie-Anlagen zu rechnen. Das veranschlagte Potential scheint aufgrund der vorliegenden Analyse jedoch als ambitionierte und belastbare Zielvorgabe bis 2050.

Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential für Windenergie von 72.000 MWh klimafreundlichen Strom pro Jahr. Dies entspricht knapp 52 % des gegenwärtigen Stromverbrauchs der Stadt Horb am Neckar.

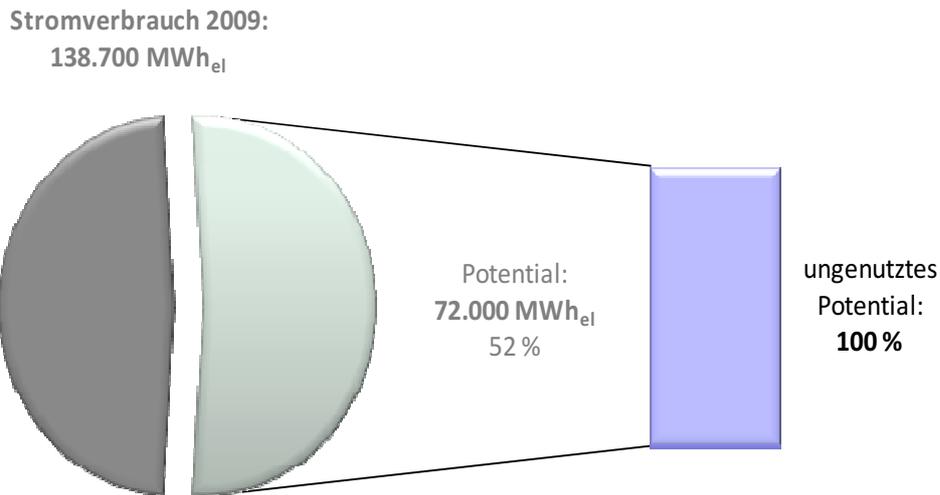


Abb. 56: Windenergiepotential in Horb am Neckar

### RISIKOABSCHÄTZUNG

Die Windgeschwindigkeiten unterliegen nicht nur tageszeitlichen und saisonalen Schwankungen, sondern auch Schwankungen von Jahr zu Jahr. Für Deutschland liegen die Schwankungen üblicherweise zwischen 8 und 12 % des Ertrages. 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. Dies muss bei der Finanzplanung entsprechend berücksichtigt werden und man braucht daher verlässliche Prognosen zu den zu erwartenden Schwankungsbreiten. Daher sind im Vorfeld einer konkreten Standortplanung Windmessungen vor Ort unabdingbar.

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Windverhältnisse im Gebiet der Stadt Horb sind insgesamt als durchaus geeignet aber nicht optimal einzustufen. Etliche Standorte lassen jedoch gutes Potential für eine wirtschaftliche und effiziente Nutzung der Windenergie erwarten. Windenergie kann somit einen deutlichen Beitrag zum Erreichen der Energie- und Klimaschutzziele der Stadt Horb am Neckar liefern. Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes wurde daher zunächst etwa 36 MW installierte Leistung als

Potential bis zum Jahr 2050 veranschlagt, was rund 12 modernen Windenergie-Anlagen entsprechen würde. Dadurch könnten 72.000 MWh Strom erzeugt werden.

Eine wirtschaftlich rentable Nutzung der Windenergie hängt jedoch sehr von den Gegebenheiten des konkreten Standortes ab, die im Einzelfall geprüft werden müssen. Um das vorhandene Potential ausschöpfen zu können, sollte mit Nabenhöhen von 120 bis 140 m ebenso wie der Nutzung von Standorten im Wald gerechnet werden.

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.

# Wasser

## 8.7 Wasserkraft

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

Weltweit produziert die Wasserkraft knapp ein Fünftel des Stroms und ist nach der traditionellen Biomassenutzung die zusammen mit Wind am meisten genutzte Erneuerbare Energiequelle. [42]

In Deutschland stammen rund 20,7 Millionen MWh Strom aus Wasserkraftanlagen, dies entspricht einem Anteil von 3,4 % an der gesamtdeutschen Stromerzeugung. Mit dieser Menge können knapp 6 Millionen Haushalte versorgt werden. Betrachtet man nur die Stromproduktion aus Erneuerbaren Energiequellen, so erreicht die Wasserkraft einen Anteil von 23,6 %.

In der Anlagenstruktur der deutschen Wasserkraftwerke dominieren mit 7.300 Anlagen die Kleinwasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung unter einem Megawatt, sie liefern aber nur 10 % des Wasserkraftstroms. Die 354 mittleren bis großen Anlagen liefern mit 90 % den größten Teil des Stroms aus Wasserkraft. [43]

In Baden-Württemberg gibt es insgesamt 1.250 Wasserkraftanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 775 MW, lediglich 65 haben eine installierte Leistung über 1 MW.

Betrachtet man die Anlagentechnik, so kann man in der Wasserkraft zwei wesentliche Kraftwerksarten unterscheiden:

- Laufwasserkraftwerke: keine Speichermöglichkeit für das Betriebswasser, deckt Grundlast ab
- Speicherkraftwerke: Wasser wird gespeichert, um bei Bedarfsspitzen abgearbeitet zu werden

In beiden Fällen wird die Fallhöhe zwischen Ober- und Unterwasser ausgenutzt um Turbinen anzutreiben. Ein Generator wandelt mechanische in elektrische Energie um.

## ANLAGEN BESTAND

In der Stadt Horb befinden sich neben dem Neckar mehrere Bäche und Kanäle (Mühlkanal, Dießener Bach, Rexinger Bach, Isenburger Tälebach, Egelstalbach und Steinach), die energiewirtschaftlich genutzt werden.

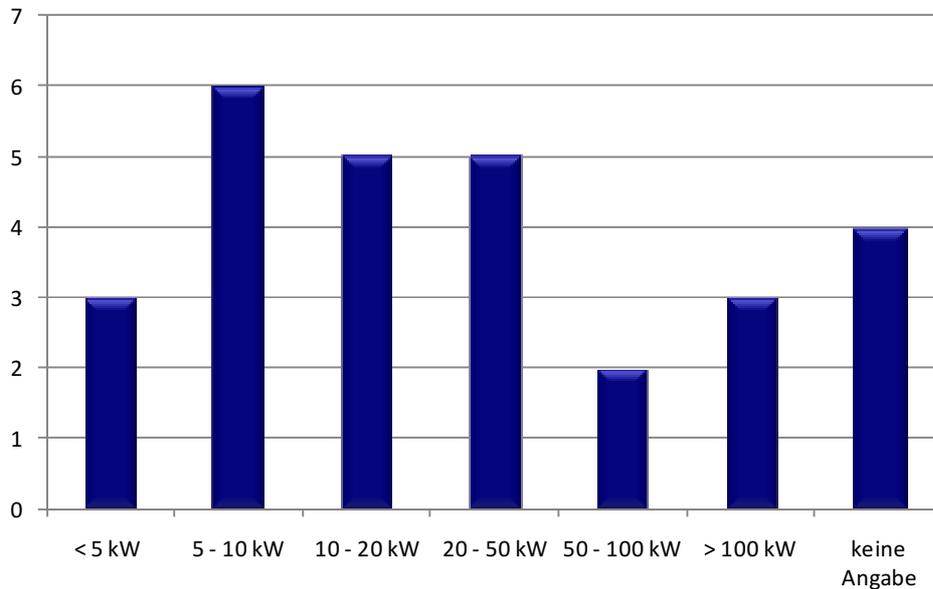


Abb. 57: Verteilung der Wasserkraftwerke nach Anlagengröße in Horb

Insgesamt gibt es in Horb 28 Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 1,3 MW, die der süddeutschen Marmorwerke am Mühlkanal ist allerdings nicht mehr in Betrieb. Mit 6 Anlagen befindet sich der größte Teil im Größenbereich zwischen 5 und 10 kW installierter Leistung. Nach gängigen Kategorisierungen sind 26 der 28 Anlagen als Kleinstwasserkraftanlagen unter 300 kW installierter Leistung einzustufen. Die durchschnittliche Anlagengröße liegt bei 53 kW. Insgesamt ist die Wasserkraft in Horb also sehr kleinstrukturiert. Die teils sehr alten Baujahre der Anlagen (Durchschnittsalter liegt bei 70 Jahren) weisen auf eine lange Tradition der Wasserkraftnutzung in Horb hin. Es ist anzunehmen, dass einige Anlagen nach wie vor ausschließlich für den eigenen Bedarf produzieren und nicht ins Stromnetz einspeisen. Der Stromertrag von 13 der 28 Anlagen wird derzeit über das Erneuerbare Energien Gesetz vergütet.

Betrachtet man die erzeugte Jahresarbeit der 27 in Betrieb befindlichen Wasserkraftwerke in Horb, so erzeugen die drei größten Anlagen über Dreiviertel der gesamten produzierten Strommenge. Insgesamt werden derzeit 5.385 MWh Strom aus Wasserkraft in Horb produziert.

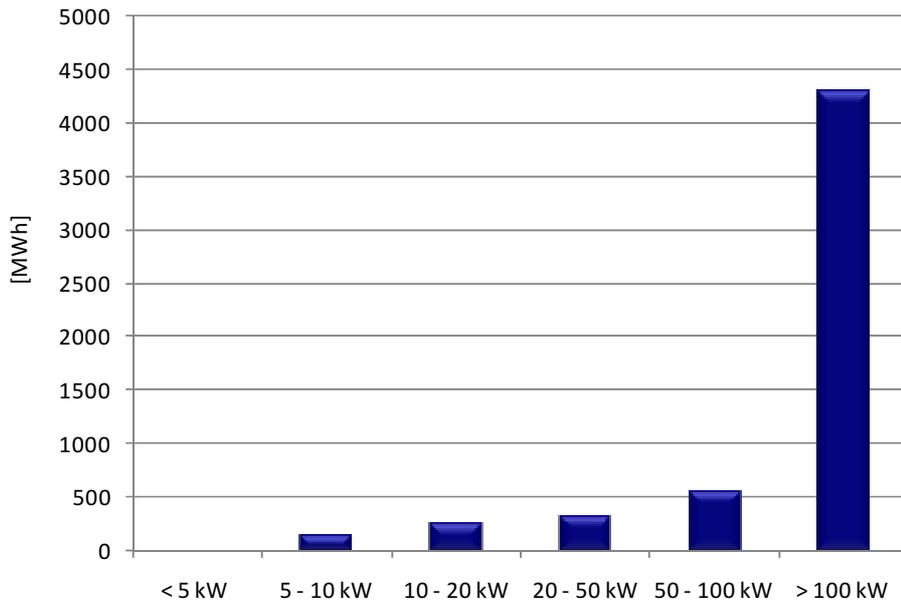


Abb. 58: Verteilung des Stromertrages nach Anlagengröße [MWh]

An dieser Stelle soll noch kurz auf das neue Neckarkraftwerk der Energie Horb a.N. GmbH eingegangen werden: Das Kraftwerk ist im April 2011 ans Netz gegangen und soll einen prognostizierten Stromertrag von 2.300 MWh liefern. Die installierte Leistung beträgt 400 kW. Obwohl das Jahr 2009 als Bezugsgröße für den Stromverbrauch herangezogen wird, wird die Anlage als bestehende Nutzung gewertet.

### ENERGIEPOTENTIAL

Der Sektor Wasserkraft wird wesentlich von europäischen und nationalen Gesetzgebungen bestimmt und befindet sich häufig in einem Spannungsfeld mit naturschutzfachlichen und fischereirechtlichen Interessen.

Im Dezember 2010 ist die **Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (WRRL)** mit dem Ziel einer harmonisierten, integrierten Gewässerschutzpolitik in Kraft getreten. Durch eine Neuregelung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) im März 2010 wurde die Europäische Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. Das Wasserhaushaltsgesetz definiert ein Verschlechterungsverbot des ökologischen Zustandes und die Erreichung eines guten ökologischen Zustandes für alle Oberflächengewässer bis zum Jahr 2015 als Bewirtschaftungsziel. [44]

Für den Bau bzw. die bauliche Veränderung von Wasserkraftanlagen ergeben sich also ökologische Anforderungen wie Fischaufstiegshilfen, ausreichende Restwassermengen sowie eine angepasste Feststoff- und Stauraumbewirtschaftung.

Neben der Wasserrahmenrichtlinie stellt auch das **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)** wichtige Rahmenbedingungen für die Wasserkraft. Das EEG garantiert für Wasserkraftanlagen erhöhte Einspeisevergütungen unter der Voraussetzung, dass

*...nach der Errichtung oder Modernisierung der Anlage nachweislich ein guter ökologischer Zustand erreicht oder der ökologische Zustand gegenüber dem vorherigen Zustand wesentlich verbessert worden ist [45].*

Auch die in Natura 2000 Gebieten relevanten **FFH- und Vogelschutzrichtlinien** sind bei der Neuplanung und baulichen Veränderung von Wasserkraftanlagen zu berücksichtigen. Generell gilt der gute Erhaltungszustand der Schutzgüter als Zielvorgabe. In der Stadt Horb ist das FFH- Gebiet „Horber Neckarhänge“ relevant. [46].

Generell lässt sich ein Leistungsausbau im Bereich der Wasserkraft durch folgende Maßnahmen erreichen:

- Neubau an ungenutzten Standorten
- Neubau an bestehenden Querbauwerken
- Ausbau an bestehenden Anlagen (Modernisierung und Nachrüstung)
- Reaktivierung von stillgelegten Anlagen [47]

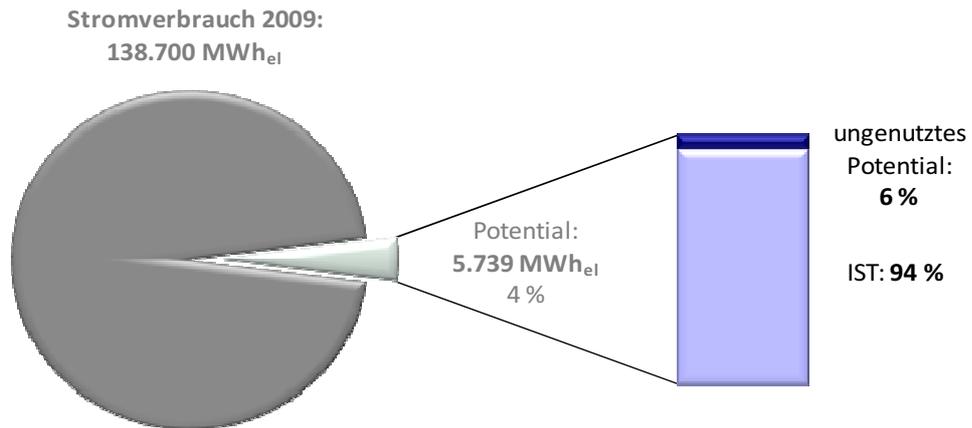
Für die Stadt Horb wurde aus Mangel an Daten kein spezifisches Potential berechnet, sondern der gängige Wert einer 12-prozentigen Steigerung der installierten Leistung aus Wasserkraft als Potential angenommen. In der herangezogenen Studie

*Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Gesamtpotential 12 % [47]*

wurde einstimmig das höchste Potential in der Nachrüstung bestehender Anlagen gesehen. Die Möglichkeiten liegen also in einer Optimierung der Betriebsführung, einer Steigerung des Gesamtwirkungsgrades, einer Erhöhung des Ausbaugrades sowie eine Stauzielerhöhung.

Durch den aktuellen Neubau des Neckarkraftwerkes an der Inselfspitze, wird das Potential für Neuerrichtungen von Wasserkraftwerken als ausgeschöpft betrachtet. Das ungenutzte Potential wurde demnach mit einer 12 prozentigen Steigerung des aktuellen Stromertrages durch Ertüchtigungsmaßnahmen an bestehenden Anlagen angenommen. Die beiden genannten Kraftwerke mit einer Inbetriebnahme nach 2000 wurden allerdings aus der Berechnungsgrundlage heraus gerechnet.

Die erhobenen Wasserkraftpotentiale liegen in der Stadt demnach bei 5.738 MWh<sub>el</sub>, dies entspricht einem Anteil von 4 % am Stromverbrauch 2009. Dieser Wert liegt knapp über dem bundesdeutschen Wert (4 %), aber deutlich unter dem baden-württembergischen Anteil von knapp 10 %. Von diesem Gesamtpotential werden derzeit 94 % genutzt, es verbleiben 6 % (353 MWh) ungenutztes Potential.



**Abb. 59: Energiepotentiale und derzeitige Nutzung im Bereich Wasser**

Bei Ambitionen für eine Nutzung muss im Einzelfall zwischen den unterschiedlichen und teils divergierenden Interessen wie Naturschutz, Fischerei, Hochwasserschutz, Erholungsnutzung sowie Energiewirtschaft abgewogen werden und ein nachhaltiger Kompromiss gefunden werden.

# Geothermie

In der Erdkruste sind große Mengen an Wärme gespeichert, deren Nutzung in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus rückt. Der Energievorrat ist nahezu unendlich. Die Temperatur in der Erdkruste unterliegt einem Gefälle, dem geothermischen Gradienten. Sie nimmt durchschnittlich um drei Grad je 100 Meter Tiefe zu. Die unterschiedlichen Temperaturen können für verschiedene Zwecke mit unterschiedlichem Aufwand und jeweils angepasster Technik nutzbar gemacht werden.

Unter Geothermie werden alle Energieerzeugungsarten zusammengefasst, die auf diesem unterirdischen Energievorrat basieren. Dabei werden zwei Arten von Geothermie unterschieden. Bei einer Nutzung im oberflächennahen Bereich bis 400 Meter Tiefe spricht man von oberflächennaher Geothermie, darunter von tiefer Geothermie.

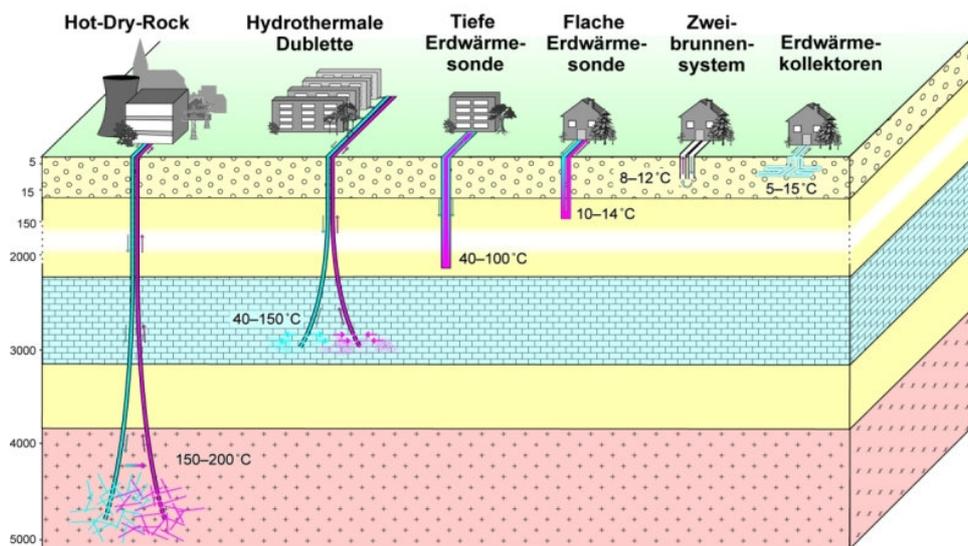


Abb. 60: Arten der Erdwärmennutzung [48]

Im Stadtgebiet von Horb stehen geologisch bedingt keine Potentiale zur Nutzung der üblichen hydrothermalen Tiefengeothermie zur Verfügung und werden daher in diesem Klimaschutzkonzept nicht behandelt. Das sogenannte Hot-Dry-Rock-Verfahren ist technisch noch nicht so ausgereift, dass es nach gegenwärtigem Stand als Potential für Horb in Frage kommen würde. Mit fortschreitender technischer Entwicklung können sich in Zukunft eventuell Möglichkeiten für Horb ergeben. In Hinblick auf die hohen Investitionskosten muss langfristig eine ausreichend große Wärmeabnahme im Umfeld der Geothermieanlage sicher gestellt sein. Hier liegen für Horb aufgrund der weitläufigen Siedlungsstruktur und den notwendigen Einsparmaßnahmen eher ungünstige Voraussetzungen vor.

## 8.8 Oberflächennahe Geothermie

Wärmepumpen machen sich die Wärme aus dem Erdreich, der Luft oder dem Wasser zunutze. Bei der Geothermie bzw. Erdwärme handelt es sich um die unterhalb der Erdoberfläche gespeicherte Wärme, die der Erde entzogen werden kann. Wird Energie aus dem Grundwasser genutzt, spricht man von Hydrothermie. Als dritte Quelle steht die Aerothermie, die Nutzung der Außenluft zur Verfügung.

Wärmepumpen entziehen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft Wärme und geben diese an das Heizwasser oder das Trinkwarmwasser ab. Die Wärmepumpe arbeitet unabhängig von Öl und Gas, wodurch sich für Wärmepumpenbesitzer die Frage nach der Verfügbarkeit dieser Brennstoffe nicht mehr stellt. Somit bieten Wärmepumpen langfristige Versorgungssicherheit [49]. Zum Betrieb wird allerdings Strom benötigt.

Die sogenannte Jahresarbeitszahl (JAZ) gibt für ein Wärmepumpensystem das Verhältnis von eingesetzter elektrischer Energie zu erzeugter Wärmeenergie wieder. Eine Wärmepumpe spart im Vergleich zu einem alten Ölkessel bereits ab einer Jahresarbeitszahl von 2,0 Primärenergie ein, auch wenn sie keinen Ökostrom, sondern nur Strom mit dem bundesdurchschnittlichen Strommix verwendet. Ab einer JAZ von 3,8 benötigt sie sogar weniger als die Hälfte der Energie. Nicht nur in Bezug auf den Verbrauch an Primärenergie, sondern auch bei der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen, zeigen sich Wärmepumpen umweltfreundlicher als konventionelle Heizsysteme, wie eine Studie der TU München (TUM) aus dem Jahr 2009 [50] belegt. Bei einer Jahresarbeitszahl von 4,0 sinken die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Hälfte im Vergleich zu einem Gas-Brennwert-Kessel.

In der Regel werden Wärmepumpen für die Heizung und die Warmwasserbereitung eingesetzt. Es ist aber auch möglich, eine Wärmepumpe ausschließlich für die Warmwasserbereitung zu nutzen – mit einem positiven Nebeneffekt: Eine Warmwasser-Wärmepumpe kühlt und entfeuchtet den Raum, in dem sie aufgestellt ist. Dies ist besonders in Speisekammern, Wein- oder Waschkellern von Vorteil. Darüber hinaus können Wärmepumpen sowohl für die aktive als auch für die passive Kühlung eingesetzt werden.

Der Heizungsanteil von Wärmepumpen ist in Deutschland allein zwischen 2004 und 2005 von 2 auf 3 % gestiegen. Die Wärmepumpenverkaufszahlen sind also stark gestiegen. 2007 belief sich der Gesamtmarkt auf 550.000 Stück. [50]

In 2009 wurden in Deutschland durch Wärmepumpen 3,2 Millionen MWh Wärme erzeugt, in etwa so viel wie durch Solarthermie. [51]

### ANLAGEN-BESTAND

Nach Angaben des Landratsamts Freudenstadt, in dessen Zuständigkeit die Genehmigung von Erdwärmesonden liegt, sind im Stadtgebiet Horb derzeit 60 Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen mit einer durchschnittlichen Leistung von 11,3 kW installiert [52]. Die Anzahl und Leistung von Luftwärmepumpen wird anhand von Branchenangaben abgeschätzt. Somit ergibt

sich für Horb am Neckar eine Wärmeenergiemenge aus Wärmepumpen von etwa 1.260 MWh pro Jahr [53].

**ENERGIEPOTENTIAL**

Die geologischen und wasserrechtlichen Bedingungen im Gebiet der Stadt Horb weisen keine besonders guten oder schlechten Voraussetzungen für Erdwärmesonden auf [52]. Es muss im Einzelfall geprüft werden, ob eine Anlage sinnvoll und genehmigungsfähig ist.

Für den Bereich der Wärmepumpen wurde ein Potential von rund 7.540 MWh angenommen, also ein Versechsfachen des derzeitigen Bestandes. Dies entspricht einem Anteil von 3 % am Wärmeverbrauch von 2009.

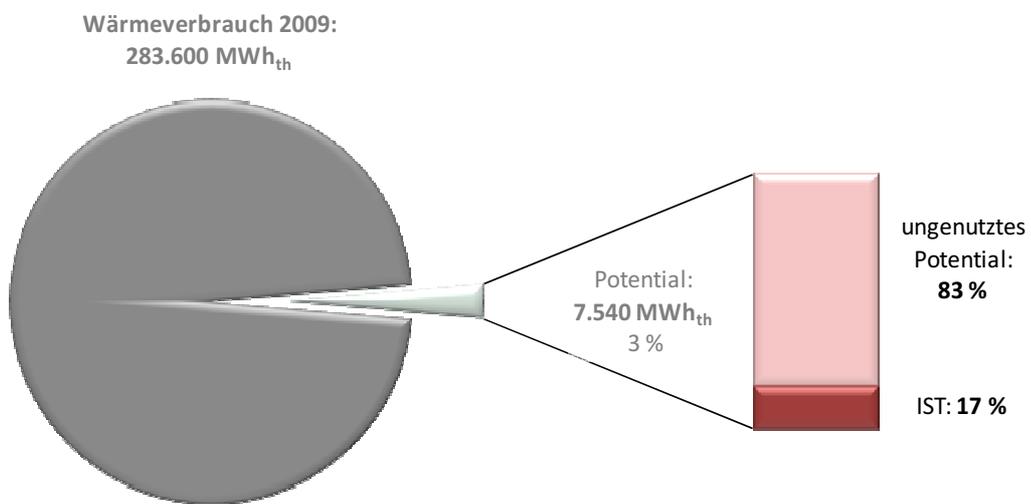


Abb. 61: Energiepotential und derzeitige Nutzung von Wärmepumpen in Horb

# Ergebnis

Erneuerbare Energiequellen können für die Stadt Horb am Neckar gemessen an ihrem technischen Potential und in Relation zum aktuellen Energieverbrauch noch deutlich mehr Energie als bisher liefern. In diesem Kapitel wird zusammenfassend dargestellt, welche Anteile am Strom- und Wärmebedarf im Stadtgebiet Horb derzeit durch Erneuerbare Energien gedeckt werden und welche technischen Energiepotentiale bis 2050 bestehen. Dabei wird aufgezeigt, wie einzelne Energiequellen im potentiellen Erneuerbaren Energien-Mix vertreten sind.

## 8.9 Ist-Stand Erneuerbare Energien

### STROM

Im Stadtgebiet von Horb wurden im Jahr 2009 rund 138.700 MWh<sub>el</sub> Strom verbraucht. Energien aus erneuerbaren Quellen decken derzeit rechnerisch 13 % des Stromverbrauchs ab, der 87-prozentige Rest des Stroms wird durch den Einsatz fossiler und atomarer Energieträger gewonnen.

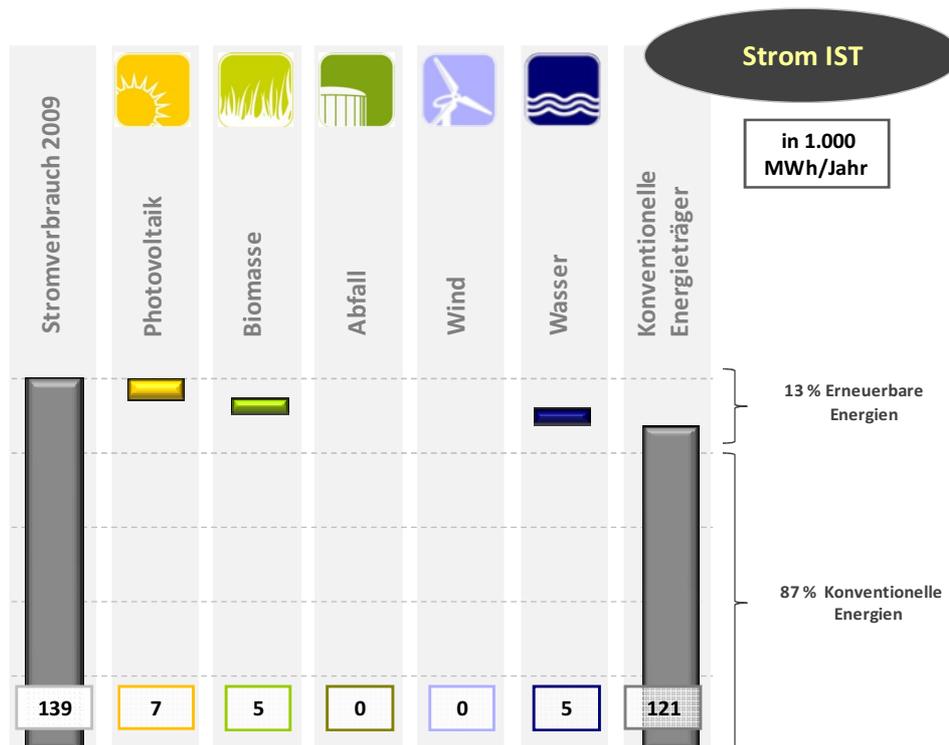


Abb. 62: IST-Strommix der Stadt Horb am Neckar

Größten Anteil am Erneuerbaren Strom hat dabei die Photovoltaik mit jährlich 7.300 MWh, gefolgt von Strom aus Biomasse und Wasserkraft mit jeweils etwas über 5.000 MWh im Jahr.

Vergleicht man die Situation in Horb am Neckar mit jener im gesamten Bundesgebiet, stellt man fest, dass in Horb etwas weniger Strom aus Erneuerbaren Energien produziert wird. Aktuell werden hier etwa 13 % des Stroms aus Erneuerbaren Energien erzeugt, in Deutschland 16,3 % [54]. Im deutschen Strom-Mix wird der größte Anteil bei den Erneuerbaren Energien von der Windenergie geleistet.

kWh/Jahr pro Einwohner

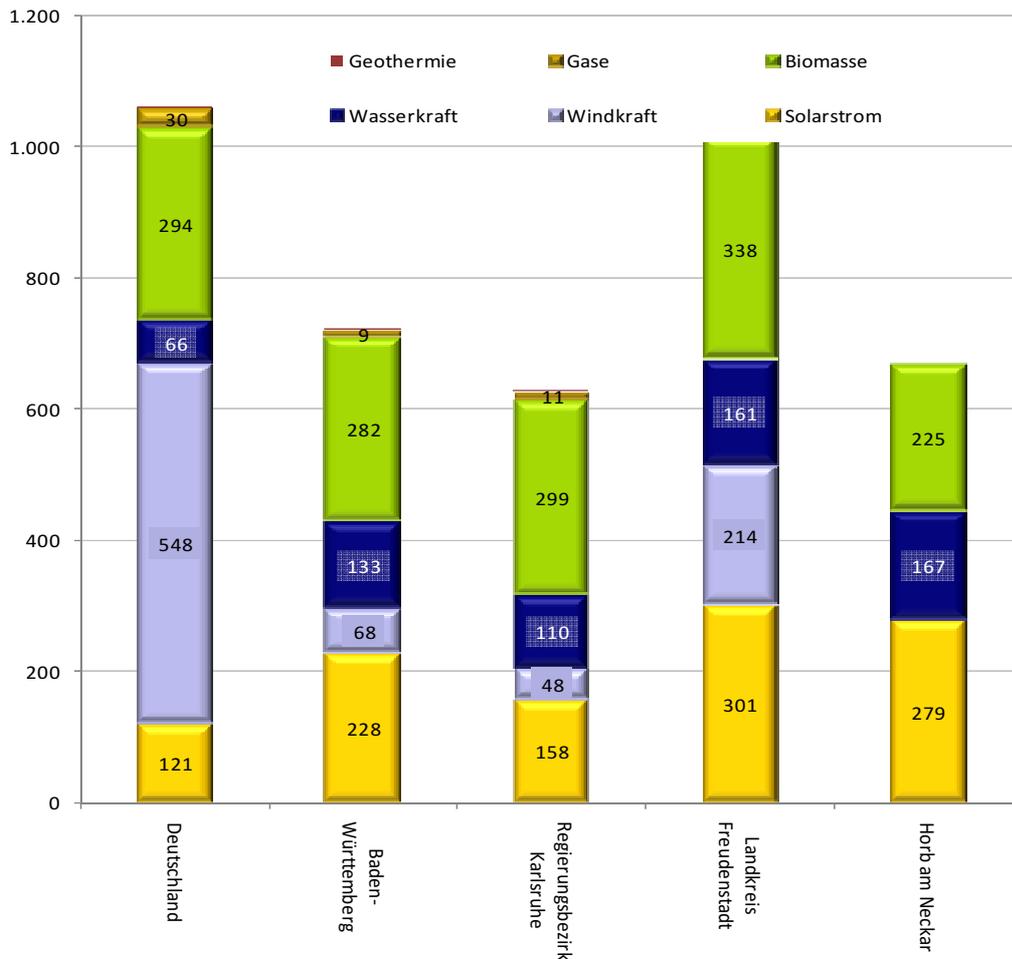


Abb. 63: Vergleich Stromertrag Erneuerbarer Energieträger: Horb, Kreis Freudenstadt, Bezirk Karlsruhe, Baden-Württemberg und Deutschland 2010 [X1, eigene Berechnung]

Im Vergleich mit Baden-Württemberg liegt Horb bei der pro Kopf Produktion von Strom aus erneuerbaren Quellen im Bereich Photovoltaik und Wasserkraft leicht vorne, im Bereich Biomasse etwas zurück. Windkraft ist keine vorhanden. Im Vergleich mit dem Regierungsbezirk Karlsruhe zeigt sich ein ähnliches Bild. Der Landkreis Freudenstadt, zu dem Horb am Neckar gehört, erzeugt bezogen auf die Einwohnerzahl deutlich mehr regenerativen Strom als die Stadt Horb, was vor allem an dem großen Anteil Windenergie liegt.

## WÄRME

In der nachfolgenden Abbildung sind die Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energiequellen in Horb dargestellt.

Gegenwärtig werden pro Jahr 283.600 MWh<sub>th</sub> Wärme verbraucht. 16 % des Wärmeverbrauchs werden dabei mit Energie aus Erneuerbaren Quellen gedeckt, der überwiegende Anteil von 84 % wird durch den Einsatz fossiler Energieträger bereitgestellt.

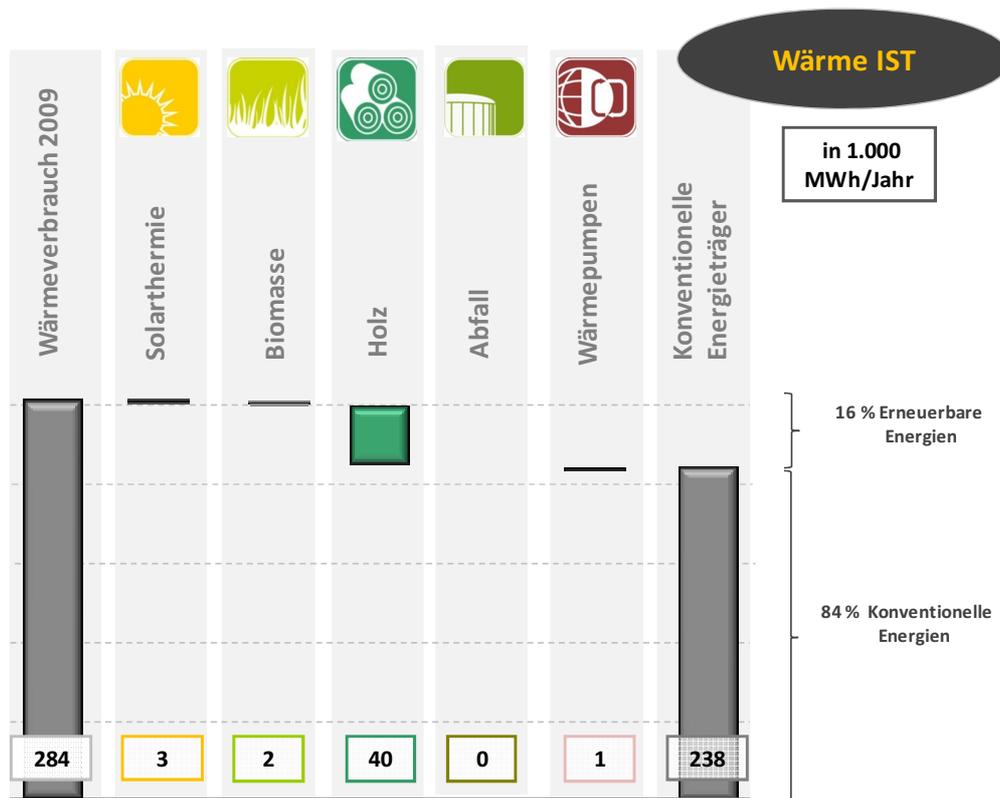


Abb. 64: IST-Wärmeversorgung der Stadt Horb am Neckar

Die Wärmeerzeugung mit Holz hat in Horb mit rund 40.300 MWh den dominierenden Anteil an der Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien. Weitaus kleinere Anteile der Wärmeerzeugung stammen aus Solarthermieranlagen, landwirtschaftlicher Biomasse und Wärmepumpen.

Im Vergleich mit dem deutschen pro-Kopf-Durchschnitt weist die Stadt Horb am Neckar im Einsatz Erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung einen höheren Anteil auf. Im Bundesgebiet werden pro Einwohner rund 1.100 kWh erneuerbarer Wärme eingesetzt, in Horb sind es hingegen fast 1.800 kWh. Bezogen auf die einzelnen Energieträger ist jedoch vor allem die Nutzung der Abwärme von Biogasanlagen unterrepräsentiert.

## 8.10 Potentiale für Erneuerbare Energien

Die Stadt Horb am Neckar verfügt über weit größere Potentiale für eine Versorgung aus Erneuerbaren Energien als bisher ausgeschöpft werden.

### STROM

Die Potentiale durch Einsparung und Erneuerbare Energiequellen als Beitrag zur Strombereitstellung bis 2050 in der Stadt Horb sind in der folgenden Tabelle dem derzeitigen IST-Stand gegenüber gestellt.

	Strom			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2050	
	[Mwh <sub>e</sub> /a]	[%]	[Mwh <sub>e</sub> /a]	[%]
Einsparung*			34.700	25%
<b>Gesamtenergieverbrauch 2009</b>	<b>138.700</b>	<b>100%</b>	<b>104.000</b>	<b>100%</b>
Photovoltaik	7.300	5%	46.600	45%
Landwirtschaftl. Biomasse	5.200	4%	19.400	19%
Holz	-	0%	-	0%
Biogene Abfälle	-	0%	1.100	1%
Wind	-	0%	72.000	69%
Wasser	5.400	4%	5.700	5%
<b>Anteil Erneuerbare Energien</b>	<b>17.900</b>	<b>13%</b>	<b>144.800</b>	<b>139%</b>
<b>Anteil konventioneller Energien</b>	<b>120.800</b>	<b>87%</b>	<b>- 40.800</b>	<b>-39%</b>

\*gegenüber dem Wert von 2009

Tab. 21: IST-Situation und Potentiale der Stromversorgung mit Erneuerbaren Energien

Es wird von einer 25-prozentigen Einsparung bis 2050 ausgegangen, die durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen sowohl auf Bundesebene als auch lokal in Horb erreicht werden muss. Den Restbedarf an Strom kann die Stadt Horb, sofern die verfügbaren Potentiale konsequent genutzt werden, aus eigener Kraft bereitstellen und darüber hinaus überschüssige Strommengen produzieren.

Größtes Potential dafür bietet die hocheffiziente Windenergie mit rund 72.000 MWh Strom, womit bereits gut zwei Drittel eines künftigen Strombedarfs in Horb gedeckt werden könnten. Auch durch Photovoltaik-Anlagen, die auf Dächern und an Fassaden oder auf Konversionsflächen installiert werden, liegt mit 46.600 MWh großes Potential, das nicht ganz der Hälfte des Strombedarfs von 2050 entspricht. Durch den relativ großen Anteil landwirtschaftlicher Fläche am Stadtgebiet Horb steht auch im Bereich Biogaserzeugung noch deutliches Ausbaupotential zur Verfügung ohne in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion zu treten. Mit

Inbetriebnahme des neuen Wasserkraftwerks am Neckar ist das Potential im Bereich Wasserkraft weitgehend ausgeschöpft. Einzig durch das sogenannte Repowering älterer Anlagen könnte noch eine geringfügige Menge zusätzlichen Stroms erzeugt werden.

Insgesamt betrachtet, könnten die lokal verfügbaren Erneuerbaren Energien mit 139 % weit mehr als den für 2050 prognostizierten Stromverbrauch in Horb decken. Der Einsatz fossiler Energieträger zur Stromproduktion wäre dann nicht mehr nötig. Den Überschuss von rund 41.000 MWh kann dann an Regionen mit geringem Eigenpotential geliefert werden, wodurch die regionale Wertschöpfung zusätzlich gestärkt wird.

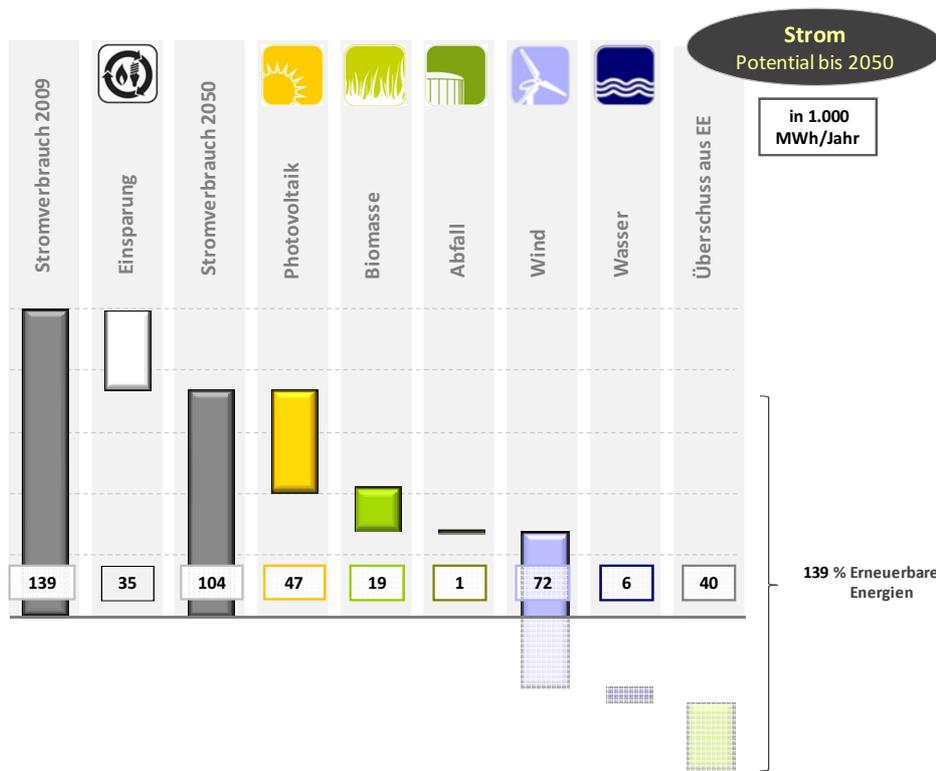


Abb. 65: Die technischen Potentiale zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Horb am Neckar

### WÄRME

Analog zur Stromerzeugung sind auch die Potentiale zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energiequellen im Jahr 2050 den heutigen IST-Werten in der nachfolgenden Abbildung gegenübergestellt.

	Wärme			
	IST 2009		Technisches Potential bis 2050	
	[MWh <sub>th</sub> /a]	[%]	[MWh <sub>th</sub> /a]	[%]
<b>Einsparung*</b>			<b>212.700</b>	<b>75%</b>
<b>Gesamtenergieverbrauch</b>	<b>283.600</b>	<b>100%</b>	<b>70.900</b>	<b>100%</b>
Solarthermie	3.000	1,1%	35.400	50%
Holz**	40.300	14,2%	24.700	35%
Landwirtschaftl. Biomasse	1.500	0,5%	14.000	20%
Biogene Abfälle	-	0,0%	750	1%
Oberflächennahe Geothermie	1.300	0,5%	7.600	11%
<b>Anteil Erneuerbare Energien</b>	<b>46.100</b>	<b>16%</b>	<b>82.450</b>	<b>116%</b>
<b>Anteil konventioneller Energien</b>	<b>237.500</b>	<b>84%</b>	<b>- 11.550</b>	<b>-16%</b>

\*gegenüber dem Wert von 2009

\*\* nur Potentiale im Stadtgebiet

**Tab. 22: IST-Situation und Potentiale der Wärmeversorgung mit Erneuerbaren Energien**

Aufgrund der sehr günstigen Einstrahlungswerte und des verhältnismäßig großen Anteils an Dachflächen bieten Solarthermie-Anlagen große Potentiale zur Wärmeengewinnung. 35.400 MWh<sub>th</sub> könnten durch Nutzung der Sonnenenergie für Warmwasserbereitstellung und Heizungsunterstützung in Horb gewonnen werden. Das entspräche einem Anteil von 50 % des prognostizierten Wärmeverbrauchs für 2050.

Holz ist zwar als nachwachsender Rohstoff im Stadtgebiet mit einem Wärmeenergiepotential von 24.700 MWh<sub>th</sub> vorhanden, aber schon heute verbrauchen die Horber Bürger fast das Doppelte und müssen entsprechende Mengen Holz aus anderen Regionen zuführen. Bessere Steigerungsraten bietet die Wärmeengewinnung aus Biogas, die fast verzehnfacht werden könnte und damit 20 % des künftigen Wärmebedarfs decken würde. Durch den Einsatz von Wärmepumpen könnten mit 7.600 MWh<sub>th</sub> weitere 11 % abgedeckt werden.

Noch stärker als beim Strom fallen bei der Wärme die Einsparpotentiale ins Gewicht. Dadurch könnte der Wärmebedarf in Horb bis zum Jahr 2050 um 75 % gesenkt werden. Die Steigerung der Sanierungsrate im Wohngebäudebereich spielt dabei eine zentrale Rolle. Zugleich muss es aber auch gelingen die Anteile von Industrie und Gewerbe am Wärmeverbrauch zu senken. Wird das Ziel erreicht, den Wärmebedarf der Stadt Horb bis 2050 um ambitionierte 75 % auf etwa 70.900 MWh<sub>th</sub> zu senken, dann wäre es theoretisch möglich, diesen komplett aus heimischen erneuerbaren Energiequellen zu decken.

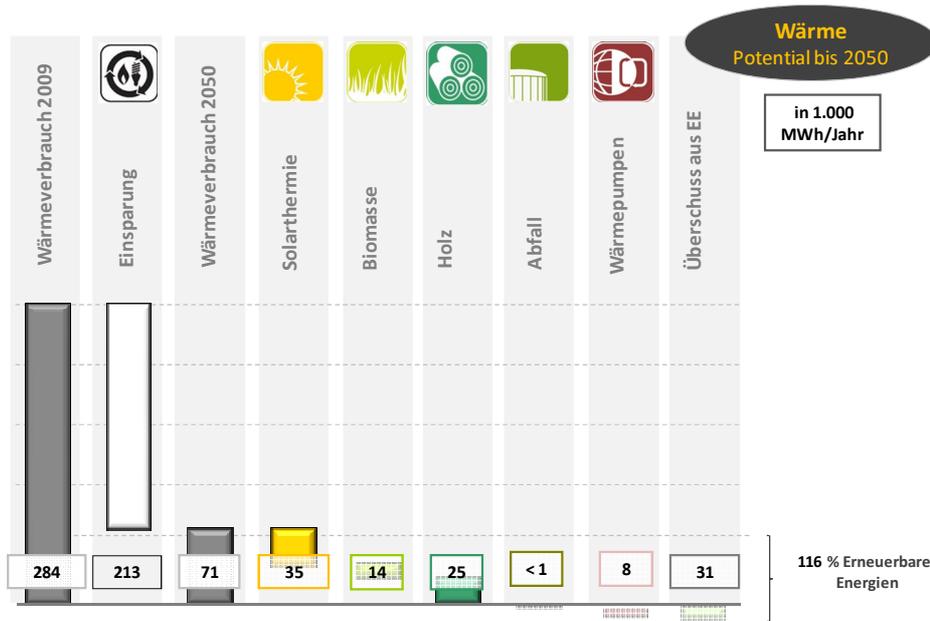


Abb. 66: Die technischen Potentiale zur Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien

## 9 CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale

### 9.1 Was sind „CO<sub>2</sub>-Minderungspotentiale“?

Die Minderungspotentiale geben an, welche Senkung von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen durch festgelegte Maßnahmen zu erwarten ist. Diese Aussagen sind maßgebend für den zukünftigen Entscheidungsprozess. Die Reduktionspotentiale ermöglichen 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 Einsparung 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 Energien resultierenden indirekten Emissionen. Abbildung 10 zeigt die CO<sub>2</sub>-Vermeidungsfaktoren jener Erneuerbaren Energiequellen, die für die Stadt Horb relevant sind.

Der Vermeidungsfaktor ist der Quotient aus vermiedenen Emissionen der Energiebereitstellung aus Erneuerbaren Energien und der resultierenden Strom- bzw. Wärmeerzeugung. Dies 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. Die Werte für Minderungspotentiale stammen vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [55]. 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.

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 MWhth. 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/ MWhth, für Hackschnitzel-Heizungen mit 284 kg/ MWhth und für Holzpellets-Heizungen mit 299 kg/ MWhth. Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit Erdwärmesonden und -kollektoren verringert die Kohlendioxid-Emissionen um durchschnittlich 91 kg/ MWhth.

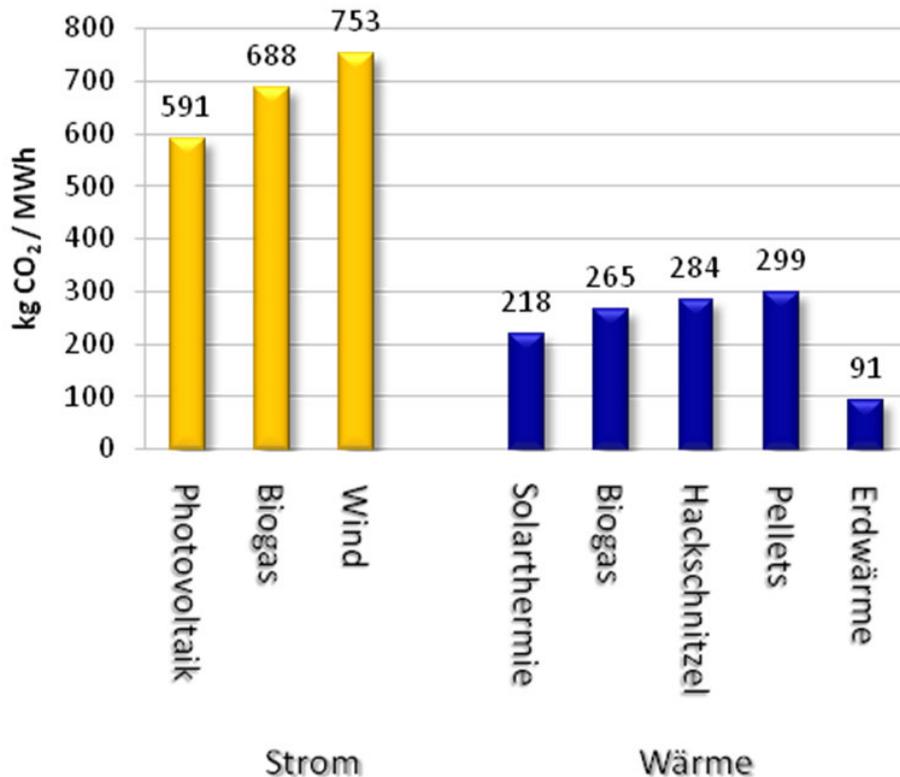


Abb. 67: CO<sub>2</sub>-Vermeidungsfaktoren der in der Stadt Horb relevanten Erneuerbaren Energieträger

## 9.2 Bilanz für Horb

Für die Stadt Horb bietet sich eine ganze Reihe von Möglichkeiten den Ausstoß von Klimagasen zu verringern. Wie viel CO<sub>2</sub>-Minderung tatsächlich erreicht wird, hängt entscheidend von der Art und vom Umfang der umgesetzten Maßnahmen ab. Die Einsparpotentiale werden für die 3 gewählten Szenarien dargestellt und beschrieben.

# 10 Szenarien

Auf Basis der energiefachlichen Studien und des Partizipationsprozesses wurden für drei Beispiel-Szenarien entwickelt. Diese stellen die Entwicklung der Energieverbräuche, -erzeugung und der resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen dar und werden im Folgenden beschrieben.

Um die langfristige Zielperspektive Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 besser greifbar zu machen und wirkungsvoller gestalten zu können, wurden bei der Erarbeitung des Gesamtkonzepts zwei Etappen auf dem Zeitstrahl bis 2050 konkreter betrachtet.

Als noch überschaubarer und planbarer Zeitraum werden die nächsten neun Jahre bis 2020 in den Fokus des Konzepts gestellt.

Aus den bis dahin erreichten Etappen-Zielen in Richtung Klimaneutralität kann dann eine flexible Schwerpunktsetzung für den Zeitraum bis 2050 samt Festlegung der notwendigen weiteren Maßnahmen erfolgen. Insbesondere lassen sich so für die anschließenden 30 Jahre mögliche Technologiesprünge und veränderte Rahmenbedingungen besser berücksichtigen.

Als konkrete Handlungsgrundlage für Sofortmaßnahmen und Klimaschutzprojekte mit schneller Hebelwirkung wird als weitere Etappe der Zeitraum bis 2015 näher betrachtet. Hierfür wurde gemeinsam mit den Teilnehmer/innen der Klimaschutzkonferenzen ein **Aktionsplan 2015** für die Stadt Horb erstellt, in dem erste realistische Maßnahmen erarbeitet wurden, die nach Verabschiedung durch den Stadtrat zeitnah umgesetzt werden können. Siehe dazu das Kapitel 16 „Aktionsplan“ im Abschnitt Integrierter Handlungsansatz.

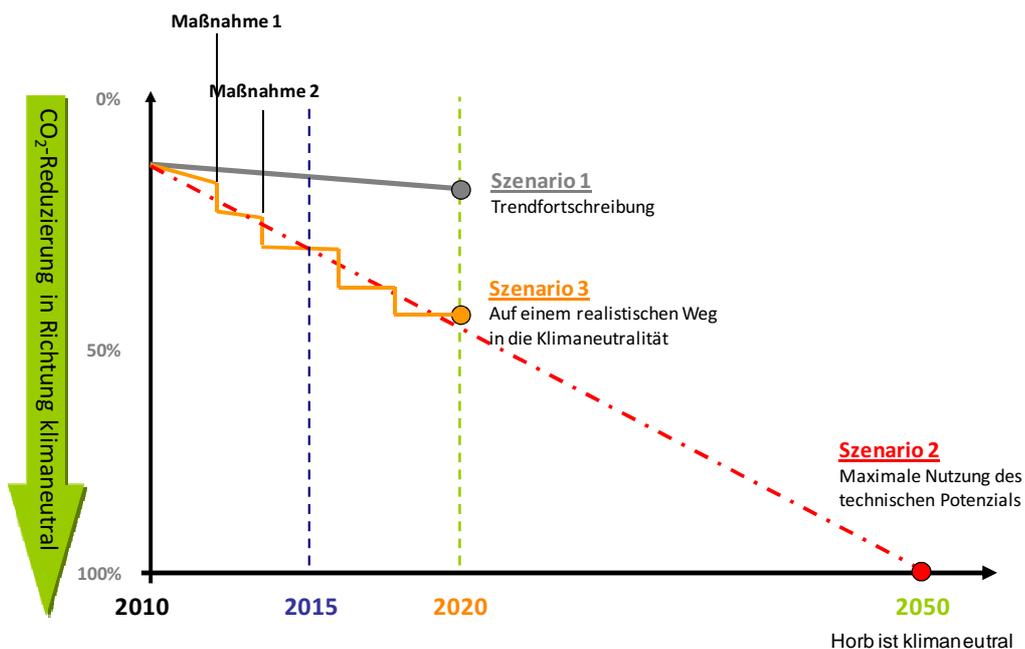


Abb. 68: Schematische Darstellung der drei Szenarien für Horb

Die Szenarien werden „**Trendfortschreibung**“, „**Klimaneutrale Kommune 2050**“ und „**Etappenziel 2020**“ bezeichnet:

- Das Szenario 1 „**Trendfortschreibung**“ beschreibt, was bis 2020 geschieht, wenn man so weiter macht wie bisher.
- Das Szenario 2 „**Klimaneutrale Kommune 2050**“ bezieht sich auf den Wettbewerb des Landes Baden-Württemberg in dem dargestellt werden soll, in wie weit die Stadt Horb die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2050 so stark reduzieren kann, dass sie als klimaneutral bezeichnet werden kann. Hierzu werden sämtliche Potentiale zur Energieeinsparung und an Erneuerbaren Energien einbezogen.
- Das Szenario 3 „**Etappenziel 2020**“ zeigt das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential der Stadt Horb bis 2020 auf, wenn ein ambitionierter aber realistischer Weg im Klimaschutz gegangen wird. Dieses Szenario wurde auf Basis der in den Klimaschutzkonferenzen erarbeiteten Ergebnisse und Einschätzungen der Teilnehmer erstellt.

### **Annahmen**

Eine Prognose für die Zukunft ist immer mit Unsicherheiten verbunden, umso mehr, je weiter man schauen möchte. Dennoch hilft sie abzuschätzen, was möglich ist und wie weit man mit dem gewählten Weg kommen würde. Entsprechend können nur sehr grobe Aussagen zu künftigen Technologiesprüngen gemacht werden. Die Szenarien basieren daher auf derzeit üblicher Technik und nur einigen allgemeinen Annahmen zur technischen Entwicklung. Insofern ist die Abschätzung als konservativ zu bewerten. Es kann beispielsweise erwartet werden, dass im Sanierungsgewerbe neue Dämmstoffe zum Einsatz kommen, die eine Sanierung zusätzlich erleichtern und gegebenenfalls auch günstiger werden lassen. Zudem sind die technischen Möglichkeiten bei Erneuerbaren Energieanlagen noch längst nicht ausgeschöpft: Die Wirkungsgrade – beispielsweise in der Windenergie und bei der Photovoltaik – erhöhen sich fortlaufend.

Für die Szenarien werden die äußeren Rahmenbedingungen, z.B. günstige Kredite für Gebäudesanierungen, der Fortbestand des EEG etc., als konstant vorausgesetzt. In den nächsten Jahren wird es sicherlich zu Veränderungen in der Förderlandschaft kommen. Diese sind jedoch schwer zu prognostizieren und werden deswegen in den Szenarienberechnungen nicht berücksichtigt.

## 10.1 Szenario 1: „Trendfortschreibung“

Die bisherige Entwicklung der letzten 10 Jahre in den Bereichen Einsparung und Einsatz Erneuerbarer Energien wird in diesem Szenario für die nächsten 9 Jahre bis 2020 fortgeführt.

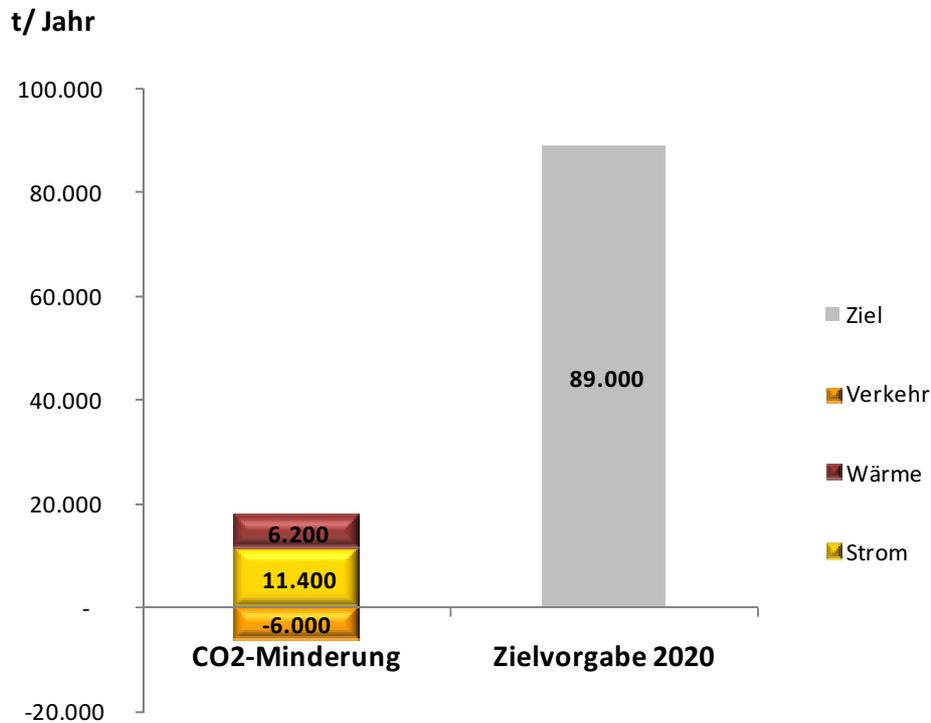


Abb. 69: Szenario „Trendfortschreibung“ – CO2-Reduktion für Strom, Wärme und Verkehr bis 2020

Das bedeutet im **Bereich Strom**: 1) Bis 2020 erfolgt keine Stromeinsparung in den privaten Haushalten, da sich Einspareffekte durch den zunehmenden Energiebedarf wieder neutralisieren. 2) Der Stromverbrauch der öffentlichen Liegenschaften sowie in Gewerbe, Handel und Dienstleistungen verringert sich lediglich um 5 %. 3) Strom aus Erneuerbaren kommt nur durch Photovoltaik-Anlagen und weiteren Biogasanlagen.

Im **Bereich Wärme** kann in den Haushalten infolge einer unveränderten Sanierungsrate von ca. 0,8 % nur etwa 7 % Wärme eingespart werden. Die kommunalen Liegenschaften erreichen durch strengere gesetzliche Auflagen einen leicht höheren Wert von 10 %, haben aber insgesamt nur einen geringen Anteil am Wärmeverbrauch in Horb. Im Sektor Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen wird von einer Einsparung von 5 % ausgegangen. Solarwärme wird bei Fortschreibung des Trends auch 2020 die führende Wärmequelle Erneuerbarer Energien in Horb sein. Hinzu kommt die Wärme aus den neuen Biogasanlagen, die aber nur teilweise effektiv genutzt wird.

Geht man von der bisherigen Entwicklung aus, wird es gemäß Umweltbundesamt im **Bereich Verkehr** statt einer Abnahme eine Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen um ca. 8 % [56] geben, was den Einsparungen in den anderen Bereichen entgegenwirkt.

**Fazit „Trendfortschreibung“**

Wenn alles in etwa so weiter läuft wie bisher, kann bis 2020 lediglich mit einer 5%igen Reduzierung des Ausstoßes an Kohlendioxid in der Stadt Horb gegenüber heute gerechnet werden. Das ist im Vergleich zu einer Zielvorgabe von 40 % deutlich zu wenig. Ein „Weiter so“ kollidiert somit erheblich mit den Klimaschutzzielen der Stadt.

## 10.2 Szenario 2: „Klimaneutrale Kommune 2050“

Das Ziel, bis 2050 den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Austoß um mindestens 90 % zu reduzieren, kann in Horb erreicht werden, wenn alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden. Im Szenario „Klimaneutrale Kommune 2050“ wird dies aufgezeigt.

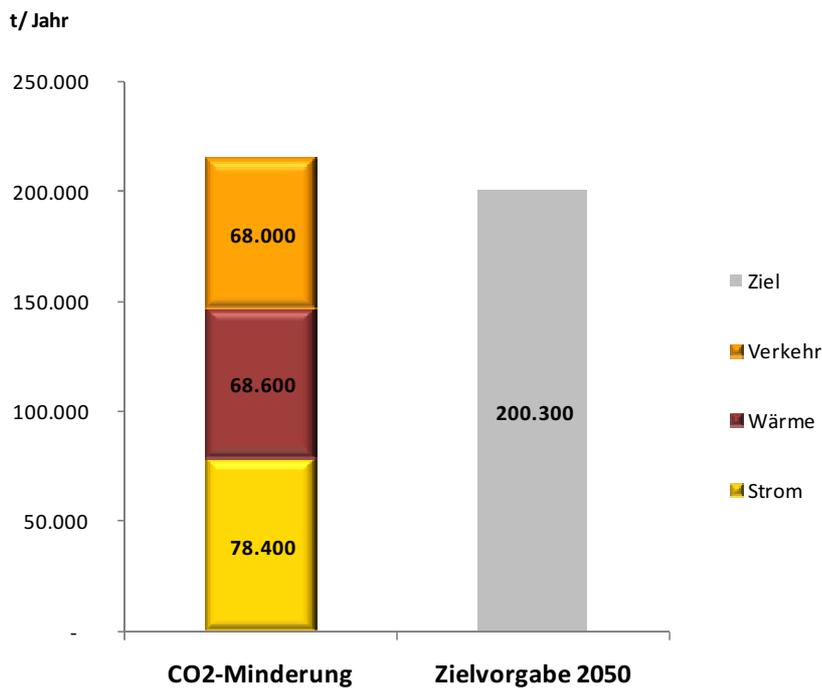


Abb. 70: Szenario „Klimaneutrale Kommune 2050“ –CO<sub>2</sub>-Reduktion bis 2050 gemäß Zielvorgabe für Strom, Wärme und Verkehr

**Strom**

Die Bundesregierung strebt in ihrem Energiekonzept eine Reduzierung des Stromverbrauchs bis 2050 um 25 % an, was für dieses Szenario für alle Sektoren

übernommen wurde. Der verbleibende Strombedarf wird komplett über Erneuerbare Energien aus dem Stadtgebiet Horb gedeckt. Dazu werden die Potentiale der Windenergie und der landwirtschaftlichen Biomasse voll ausgenutzt. In der Photovoltaik werden die Möglichkeiten für Freiflächenanlagen gänzlich genutzt und von dem Dachflächenpotential knapp zwei Drittel ausgeschöpft.

**umgesetzte Maßnahmen bis 2050**

- Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte
- Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften
- Einsparung/ Effizienz - Gewerbe
- Photovoltaik - Dachflächen
- Photovoltaik - Freiflächen
- Biogasanlagen
- Biogasanlagen - Abfall
- Biomasseheizkraftwerk
- Wind
- Wasser

<b>25</b>	%		
<b>25</b>	%		
<b>25</b>	%		
<b>13</b>	%	<b>Bau von ... Anlagen</b>	<b>der Größe</b>
<b>6</b>	%	<b>7.000</b>	<b>30 m<sup>2</sup></b>
<b>9</b>	%	<b>16</b>	<b>10000 m<sup>2</sup></b>
-	%	<b>7</b>	<b>250 kW</b>
-	%	-	<b>600 kW</b>
-	%	-	<b>5 MW</b>
<b>52</b>	%	<b>12</b>	<b>3000 kW</b>
-	%	-	<b>350 kW</b>

Tab. 23: „Klimaneutrale Kommune 2050“: Maßnahmen im Strombereich

Aus diesen Maßnahmen und den bereits bestehenden Anlagen resultiert eine CO<sub>2</sub> Einsparung in Horb von 123 % im Strombereich durch Energieeinsparung und klimaneutrale Erzeugung. Die Windenergie leistet dabei mit Abstand den größten Beitrag.

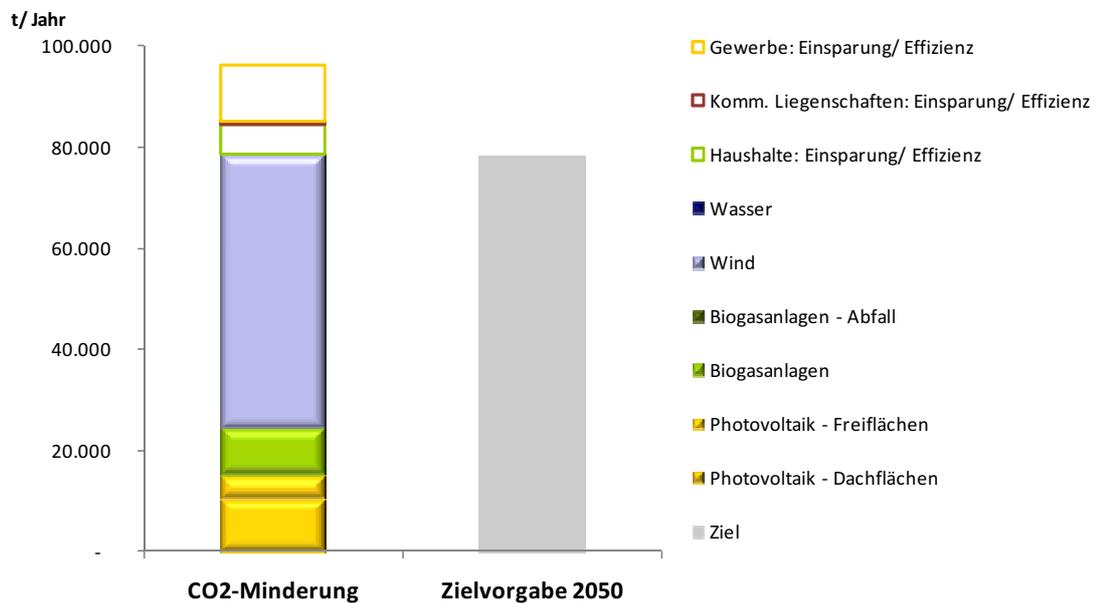


Abb. 71: „Klimaneutrale Kommune 2050“: CO<sub>2</sub> Reduktion durch Energieeinsparung und Ausbau Erneuerbarer Energie im Strombereich

**Wärme**

Für die privaten Haushalte als überwiegende Wärmeverbraucher in Horb wird eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs um 90 % zu Grunde gelegt. Diese resultiert hauptsächlich aus einer vollständigen energetischen Sanierung der Gebäude innerhalb der kommenden 40 Jahre. Darüber hinaus wird die Wärmebereitstellung effizienter und das Nutzerverhalten energiebewusster. Auch in den kommunalen Liegenschaften wird dieser Standard erreicht. Im Bereich der Industrie und des Gewerbes sind die Einsparmöglichkeiten geringer, da ein Großteil der Wärme als Prozesswärme verbraucht wird und somit nicht beliebig reduzierbar ist. Insgesamt werden hier als Mix aus Sanierung und Effizienzsteigerung 30 % Einsparung veranschlagt.

**umgesetzte Maßnahmen bis 2050**

 Sanierung/ Einsparung - Private Haushalte	<b>90</b> %		
 Sanierung/ Einsparung - Kommunale Liegenschaften	<b>90</b> %		
 Sanierung/ Einsparung - Gewerbe	<b>30</b> %	<b>Bau von ... Anlagen</b>	<b>der Größe</b>
 Solarthermie	<b>7</b> %	<b>4.500</b>	<b>12 m<sup>2</sup></b>
 Biomasse - Hacks.-Heizw.	- %	-	500 kW
 Biomasse -Pellets	- %	-	15 kW
 Biogasanlagen - KWK vgl. Strom	<b>3</b> %	<b>7</b>	<b>250 kW</b>
 Biogasanlagen - Abfall - KWK vgl. Strom	- %	-	600 kW
 Geothermie - Wärmepumpen	<b>2</b> %	<b>140</b>	<b>15 kW</b>
 Tiefen-Geothermie	- %	-	5 MW

**Tab. 24: „Klimaneutrale Kommune 2050“: Maßnahmen im Wärmebereich**

Der verbleibende Bedarf an Wärmeenergie wird überwiegend klimaneutral bereitgestellt. Die Möglichkeiten zum Einsatz von Erneuerbaren Energien beschränken sich in Horb im Wesentlichen auf den Ausbau der Solarthermie und Wärmepumpen sowie der Nutzung der Abwärme aus den Biogasanlagen. Konkret bedeutet dies z.B. 4.500 Solarthermie-Anlagen mit jeweils 12 m<sup>2</sup> und 7 Biogasanlagen mit KWK sowie 140 Wärmepumpen mit einer jeweiligen Leistung von 15kW die gebaut bzw. eingerichtet werden müssen.

Durch die Energiesparmaßnahmen und den Einsatz Erneuerbarer Energien kann in diesem Szenario eine CO<sub>2</sub>-Minderung im Bereich Wärme von 89 % gegenüber heute erreicht werden. In der Gesamtbilanz wird dieses Defizit durch den Überschuss an CO<sub>2</sub>-Minderung im Strombereich ausgeglichen.

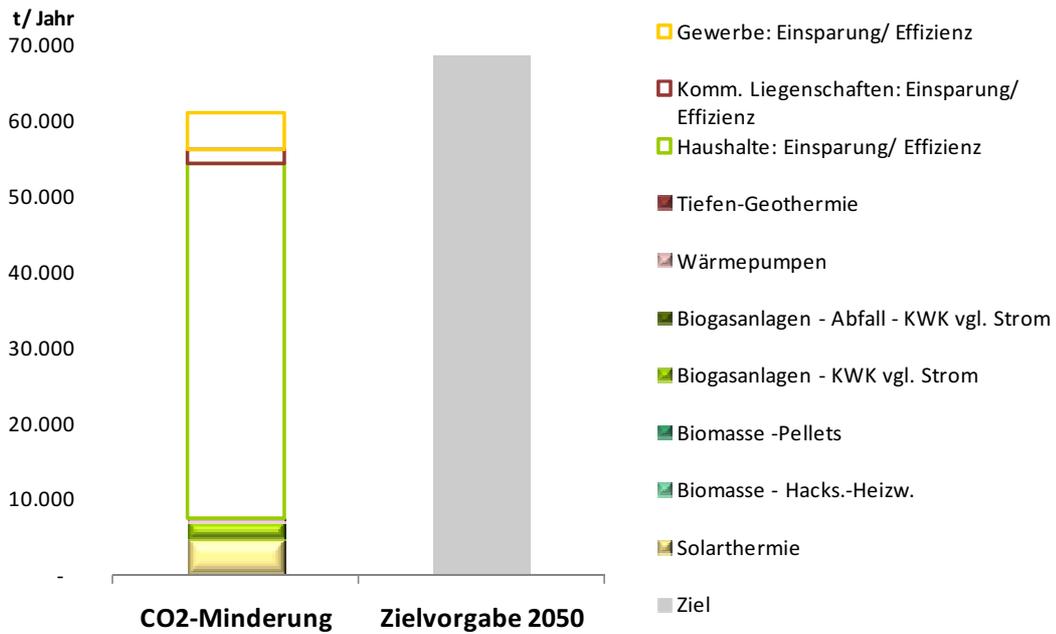


Abb. 72: „Klimaneutrale Kommune 2050“: CO2 Reduktion durch Energieeinsparung und Ausbau Erneuerbarer Energien im Wärmebereich

Der **Vergleich der Wirkung** einzelner Maßnahmen zeigt, dass Sanierungsmaßnahmen die größten Hebel zur Umsetzung des Szenarios „Klimaneutrale Kommune 2050“ bilden. Sie machen mehr als 80% der Maßnahmen im Wärmebereich aus. Beim Einsatz Erneuerbarer Energien kommt der Solarthermie, gefolgt von der Nutzung der Biomasse die wichtigste Bedeutung zu.

**Verkehr**

Im Bereich Verkehr wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass sich bis 2050 entscheidende neue Antriebstechniken und Mobilitätssysteme durchsetzen und somit der CO2-Ausstoß um 90 % reduziert werden kann. Damit die Stadt Horb auch in diesem Bereich seinen maximalen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 leisten kann, ist es notwendig die größten Stellhebel zur Reduzierung des Energieverbrauches, die Elektromobilität und den Effizienzgewinnen durch neue Antriebe bei Fahrzeugen und der Verlagerung des Verkehrs konsequent zu nutzen. Um ca. 40% des Energieverbrauches zu verlagern, sollte der gesamte ÖPNV und der überwiegende Teil des Individualverkehrs auf Elektrofahrzeuge oder andere klimafreundliche Antriebstechnik umgerüstet werden. Eine intelligent geregelte Ladeinfrastruktur, welche mittlerweile regional und überregional ausgebaut ist, erlaubt die individuelle Nutzung des eigenen Fahrzeugs und unterschiedlicher Leihfahrzeuge.

Darüber hinaus gelingt es durch verbesserte Nutzung biogener Reststoffe diese wirkungsvoll zu Biokraftstoffen aufzubereiten. Damit kann 2050 ca. 10% des anfallenden Energieverbrauches im Verkehrsbereich, insbesondere für die noch vorhandenen traditionellen Antriebsmotoren, gedeckt werden. Nur etwa 10% des

Energieverbrauches werden dann noch für Fahrzeuge mit fossilen Brennstoffen benötigt.

Als zweiter zentraler Stellhebel sind mittlerweile neue Antriebskonzepte für unterschiedlichste Fahrzeuge entstanden. Durch bahnbrechende Forschungsergebnisse aus verschiedenen Fachbereichen gelingt die schrittweise Ablösung von traditionellen Antriebssystemen, wie dem Otto- und Dieselmotor.

Darüber hinaus gelingt es, zwei neue Informations- und Versorgungssysteme zu installieren. Das Intelligente Energienetz (Smart Grid) ist mittlerweile flächendeckend ausgebaut. Damit wird die Ressourcen schonende, individuelle Steuerung lokaler und regionaler Verbraucher auch für unterschiedlichste Verkehrsteilnehmer ermöglicht. Über intelligente Energie-Be- und Entladestellen werden die notwendigen Transportstrecken errechnet. Ein umfassendes Mobilitätssystem stellt daraufhin die geeigneten Verkehrsmittel für lokale Personen- und Gütertransporte bereit. Diesem mittlerweile bundesweit einheitlichen Mobilitätssystem ist auch Horb beigetreten und nutzt seine Vorteile.

#### **Fazit „Klimaneutrale Kommune 2050“**

Grundsätzlich ist unter ambitionierter Ausnutzung aller Potentiale in Horb das Ziel der Klimaneutralen Kommune 2050 erreichbar. Insbesondere wenn es die Stadt, ihre Bürger, Organisationen und Unternehmen schaffen bereits in der ersten Etappe bis 2020 wesentliche Meilensteine zu erreichen. Ebenso ist zu erwarten, dass sich innerhalb dieses langen Zeitraumes durch die technologischen Weiterentwicklungen auch für die Stadt Horb geeignete neue Lösungen ergeben werden.

### **10.3 Szenario 3: “Etappenziel 2020”**

Dieses Szenario ist im Wesentlichen aus den Einschätzungen, Zielen und Maßnahmen aufgebaut, die an den Thementischen in den Klimaschutzkonferenzen auf Basis der energiefachlichen Studien erarbeitet wurden. Es zeigt auf, was die Stadt Horb am Neckar bis 2020 als Zwischenschritt zur Klimaneutralität erreichen könnte, wenn Energieeinspar- und Klimaschutzmaßnahmen engagiert umgesetzt werden.

Durch Bilanzkonferenzen alle zwei bis drei Jahre wird es ermöglicht, auf unvorhergesehene positive oder negative Ereignisse, wie z.B. technologische Neuentwicklungen oder geringer vorhandene Investitionsmittel, zu reagieren und das Handeln anzupassen.

Als Zielvorgabe gilt eine Reduktion der CO<sub>2</sub> - Emission um 40 % bis 2020 als erste wichtige Etappe. Dazu reicht ein „Weiter so“ wie im oben aufgezeigten Trend-Szenario bei weitem nicht aus. In den verschiedenen Bereichen wurden von den Teilnehmern ambitionierte Maßnahmen und mutige Entscheidungen skizziert.

Dadurch wird eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 45 % erreicht und damit die Zielvorgabe sogar übertroffen.

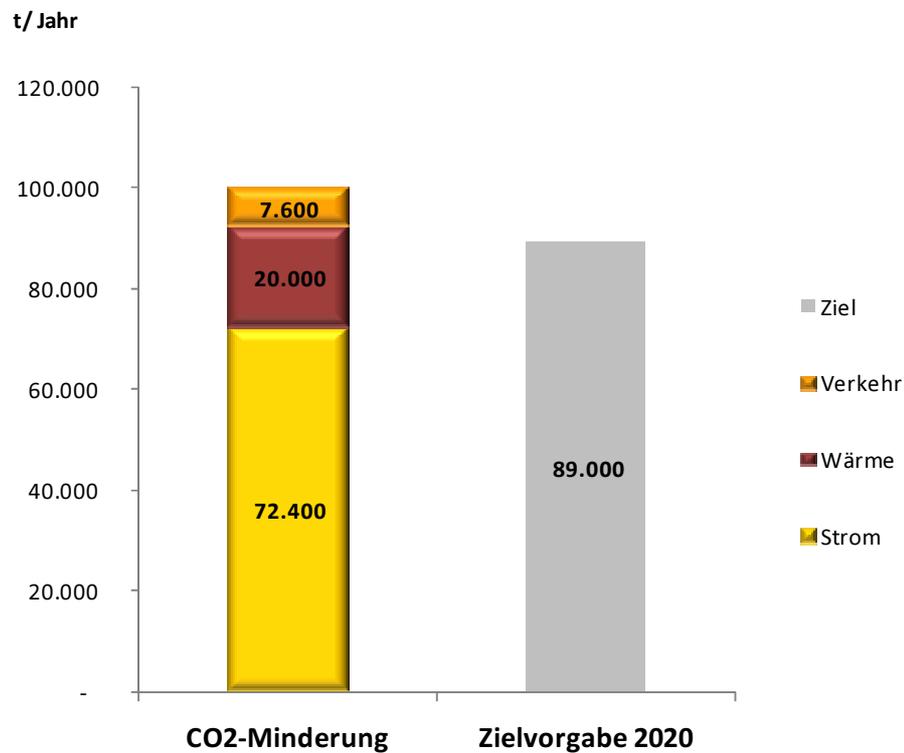


Abb. 73: Szenario „Etappenziel 2020“ – CO<sub>2</sub>-Reduktion für Strom, Wärme und Verkehr bis 2020

Bereich	CO <sub>2</sub> -Minderung t CO <sub>2</sub> / Jahr	CO <sub>2</sub> -Minderung in Prozent
Strom	72.400	92 %
Wärme	20.000	29 %
Verkehr	7.600	10 %
<b>Gesamt</b>	<b>100.000</b>	<b>45 %</b>

Tab. 25: CO<sub>2</sub>-Minderungen für das Szenario „Etappenziel 2020“

**Strom**

Unsere moderne Gesellschaft ist stark abhängig von elektrischem Strom. Entsprechend kann dieser nicht beliebig eingespart werden und umso wichtiger ist es, den verbleibenden Bedarf aus klimafreundlichen und regionalen Erneuerbaren Energieträgern zu decken.

Dennoch ist die Reduzierung des Verbrauchs der erste Schritt. Dem Gewerbe und der Industrie kommt hier als größte Stromverbraucher in Horb besondere

Verantwortung zu. Hier sollte eine Reduzierung um 10 % bis 2020 erreichbar sein. Großer Hebel ist die Effizienzsteigerung im Produktionsprozess. In den Privathaushalten resultieren Stromspareffekte vor allem aus dem Einsatz effizienter Geräte, allen voran von modernen Heizungspumpen. Dies muss allerdings mit einem gesteigerten Energiebewusstsein der Bewohner einhergehen. Der Trend zur zunehmenden Technisierung der Haushalte muss durch ein vernünftiges Gefühl für das richtige Maß ersetzt werden. Für die Privathaushalte wird bis 2020 15 % Stromeinsparung angestrebt. Die Kommune selbst sollte als Vorbild vorangehen und in ihrem Bereich den Stromverbrauch um 20 % reduzieren. Insgesamt würde sich dadurch eine Reduzierung des Stromverbrauchs in Horb um 12 % ergeben.

Mit den in den Klimaschutzkonferenzen gesetzten Maßnahmenpaketen für dieses Szenario könnte der verbleibende Strombedarf 2020 dann zu fast 75 % durch Erneuerbare gedeckt werden. Mit Abstand das größte Potential für einen zügigen Ausbau der Erneuerbaren in Horb bietet dabei die Windenergie. Im Zeitraum des Szenarios von 9 Jahren sollen, so die Vorgabe aus dem Thementisch, insgesamt 30 MW Windenergieanlagen realisiert werden, die allein schon 43 % des heutigen Strombedarfs in Horb liefern könnten. Auch in der Photovoltaik gibt es in Horb noch großes ungenutztes Potential sowohl in Aufdachanlagen als auch in Freiflächenanlagen. Durch den großen Anteil landwirtschaftlicher Fläche im Stadtgebiet von Horb bieten sich hier auch weitere Möglichkeiten zur Stromerzeugung aus Biogas. Diese hat den Vorteil der Grundlastfähigkeit. Tabelle 26 zeigt welche Maßnahmen gemäß diesem Szenario bis 2020 umgesetzt würden.

### umgesetzte Maßnahmen bis 2020

<b>Einsparung und Effizienzsteigerung</b>		<b>Strom-einsparung je Sektor</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Minderung [t/Jahr]</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	<b>15</b> %	3.700
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften	<b>20</b> %	400
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Gewerbe	<b>10</b> %	4.400
	<b>Einsparung/ Effizienz - Gesamt</b>	<b>12</b> %	<b>8.500</b>

<b>Erneuerbare Energien - Zubau</b>			<b>Anteil am derzeitigen Stromverbrauch</b>		
	<b>Bau von ... Anlagen</b>	<b>der Größe</b>			
	<b>5.300</b>	<i>30 m<sup>2</sup></i>	<b>10</b> %		7.800
	<b>23</b>	<i>10000 m<sup>2</sup></i>	<b>9</b> %		7.100
	<b>3</b>	<i>250 kW</i>	<b>4</b> %		3.900
	-	<i>600 kW</i>	- %		-
	-	<i>5 MW</i>	- %		-
	<b>12</b>	<i>2500 kW</i>	<b>43</b> %		45.200
	-	<i>350 kW</i>	- %		-

Tab. 26: „Etappenziel 2020“: Maßnahmen im Strombereich

**Wärme**

Unter den Annahmen des Szenarios „Etappenziel 2020“ können 29 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Wärme reduziert werden. Im Wärmebereich ist die Einsparung von Energie der entscheidende Stellhebel. Für das Szenario wird angenommen, dass eine ambitionierte Sanierungsrate bei Gebäuden von gut 2,1 % (KfW 70 Standard) erreicht wird und so der Wärmeverbrauch in den Haushalten um 14 % gesenkt werden kann. Dies allein hätte schon eine CO<sub>2</sub>-Einsparung im Wärmebereich von 10 % zur Folge. Aufgrund der strengeren Auflagen für öffentliche Gebäude und der Vorbildfunktion der Kommune werden hier 40 % Wärmeenergie eingespart. Im Bereich der Industrie und des Gewerbes ist in diesem Szenario das Ziel 10 % Wärme bis 2020 einzusparen. Zur Bereitstellung von Wärme aus Erneuerbaren Energien werden Dachflächen konsequent für Solarthermieanlagen genutzt und der Einsatz von Wärmepumpen forciert. Aus den zur Stromerzeugung errichteten Biogasanlagen soll die Abwärme genutzt werden und so einen weiteren Beitrag zur Wärmeversorgung beisteuern.

**umgesetzte Maßnahmen bis 2020**

Einsparung und Effizienzsteigerung		Wärme-einsparung je Sektor	CO <sub>2</sub> -Minderung [t/Jahr]
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Private Haushalte	14 %	7.300
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Kommunale Liegenschaften	30 %	700
<input checked="" type="checkbox"/>	Einsparung/ Effizienz - Gewerbe	10 %	1.600
Einsparung/ Effizienz - Gesamt		14 %	9.600

Erneuerbare Energien - Zubau	Bau von ... Anlagen der Größe		Anteil am derzeitigen Wärmeverbrauch		CO <sub>2</sub> -Minderung [t/Jahr]
	Anlagen	der Größe	Anteil am derzeitigen Wärmeverbrauch		
 Solarthermie	2.000	12 m <sup>2</sup>	3 %		2.000
 Biomasse - Hacks.-Heizw.	2	500 kW	1 %		1.100
 Biomasse - Pellets	900	15 kW	7 %		6.100
 Biogasanlagen - KWK vgl. Strom	3	250 kW	1 %		1.000
 Biogasanlagen - Abfall - KWK vgl. Strom	-	600 kW	- %		-
 Geothermie - Wärmepumpen	60	15 kW	1 %		200

Tab. 27: „Etappenziel 2020“: Maßnahmen im Bereich Wärme

**Verkehr**

Im Verkehrsbereich wird bis 2020 eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses von 10% angenommen. Durch effizientere Technologien im Bereich der Verkehrssteuerung, der Antriebstechnik und dem Einsatz alternativer Kraftstoffe kann eine Einsparung von 6 % erzielt werden. Die bestehenden alternativen Tankmöglichkeiten konnten eine deutliche Absatzsteigerung verbuchen.

Die Entwicklung und Umsetzung eines Mobilitätsmanagements für die Stadt Horb und innovatives Marketing können einen Wechsel vom Individualverkehr hin zum Umweltverbund (Modal Shift) und zum Ausbau von Fahrgemeinschaften herbeiführen. Eine CO<sub>2</sub>-Reduktion um 3% kann allein hierdurch erreicht werden.

Auch durch betriebliches Mobilitätsmanagement können Einsparungen im Bereich Verkehr erzielt werden.

Eine veränderte Siedlungsplanung, die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe und der Einsatz von modernen Kommunikationstechnologien können eine Einsparung von 1% bewirken. Die Siedlungsentwicklung erfolgte entlang der bestehenden ÖPNV-Achsen. Die hier gestellten Weichen können in den folgenden Jahren ihre Wirkung entfalten und tragen erheblich zur weiteren Verkehrsreduzierung bei.

Um größere Verkehrsmengen auf den Umweltverbund zu verlagern wird das vorhandene Angebot für den ÖPNV und im Radverkehr noch attraktiver gestaltet. Um die Höhenunterschiede leicht passierbar zu machen, können sogenannte Pedelecs, also Fahrräder mit Unterstützung durch einen Elektromotor auch für die Alltagsmobilität verstärkt eingesetzt werden. Nach einer Erhebung zur ÖPNV-Nutzung sollten Angebot und Nachfrage optimal aufeinander und auf flexiblere Bedarfsformen abgestimmt werden.

### **Konsum, Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit**

Auch die Bevölkerung betreibt aktiv Klimaschutz, indem sie ihr Konsumverhalten in vielen Bereichen verändert. Weniger Fleisch zu essen und beim Einkauf auf regional erzeugte Bio-Produkte zu achten ist nicht nur gesünder, sondern trägt auch maßgeblich zur Reduzierung von Treibhausgasen bei. Auch wird bei der Auswahl der Urlaubsziele bewusster vorgegangen. Mit einer regelmäßigen Online-Umfrage können die Veränderungen im Verbraucherverhalten aber auch im Mobilitätsverhalten erfasst werden. Die intensive Öffentlichkeitsarbeit kann so gezielt gestaltet und auch ihre Wirksamkeit überprüft werden.

In Schulen und Kindergärten aber auch in der Erwachsenenbildung sind die Energiewende und der Klimaschutz ein festes Thema. Alltagsnahe Projekte für den Nachwuchs, Qualifizierungsmaßnahmen und Veranstaltungen tragen zu einem breiten Verständnis der Zusammenhänge und Hintergründe bei und unterstützen den Wertewandel hin zu einem verantwortlichen Umgang mit den Ressourcen.

Aus der klassischen Öffentlichkeitsarbeit sind die neuen Medien nicht mehr wegzudenken. Innovative Medienmacher haben sich des Themas angenommen und halten darauf den Scheinwerfer der öffentlichen Aufmerksamkeit.

### **Regionale Wirtschaft**

Auch die Unternehmen in Horb tragen aktiv zur Energiewende und zum Klimaschutz auf unterschiedlichste Art und Weise bei. Auf den großflächigen Dächern von Handel und Produktion sind z.B. Photovoltaikanlagen installiert. Potentiale der Kraft-Wärme-Kopplung werden ausgenutzt. Bürogebäude und Produktionsstätten sind durch Sanierung oder Neubau auf energetisch hohem Standard. Produktionsprozesse sind energieeffizienter gestaltet worden, die

Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen wurde dadurch gestärkt. Durch gezielte Informationen und Beratungen unterstützte die Stadt, gemeinsam mit den Verbänden, die Unternehmen bei der Effizienzsteigerung sowie bei der Beantragung von entsprechenden Fördermitteln.

Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit kommen verstärkt auch Aufträge aus der Kommune und der Region. Diese engen regionalen Wirtschaftskreisläufe tragen zur regionalen Wertschöpfung bei und vermeiden Transportwege.

### **Klimaschutzmanagement und Controlling**

Eine kommunale Koordinierungsstelle ist noch 2012 gegründet worden. Hier sitzt der "Kümmerer" der die Aktivitäten in Horb anschiebt, vernetzt und verfolgt. Die Koordinierungsstelle und einige Maßnahmen wurden gerade am Anfang durch Fördermittel finanziert. Schließlich gelang es auch alternative Finanzierungslösungen aufzubauen. Die Energiewende ist eine wichtige Querschnittsaufgabe in allen Abteilungen der Kommunalverwaltung und in den kommunalen Betrieben geworden. Die Energiedaten werden jährlich erfasst. Entwicklungen sind so gut nachvollziehbar und Maßnahmen können zielgerichtet gestaltet werden. Alle drei Jahre gibt es Konferenzen in denen Bilanz gezogen wird. Es werden hierbei die Ziele und Strategien ggfs. neu ausgerichtet und die nächsten wichtigen Projekte identifiziert.

### **Fazit „Etappenziel 2020“**

Die erste Etappe bis 2020 auf dem Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2050, die sich die Akteure in den Klimaschutzkonferenzen vorgenommen haben, ist ambitioniert aber machbar. Insgesamt könnte bis 2020 der Energieverbrauch bei Strom und Wärme um 55.000 Megawattstunden pro Jahr gesenkt werden und zu 36 % durch Erneuerbare Energien ersetzt werden.

Die Potentiale für Erneuerbare Energien im Bereich Wärme reichen nicht aus, um den momentanen Bedarf zu decken. Große Anstrengungen müssen daher im Bereich der energetischen Sanierung der Gebäude getätigt werden, um den Wärmebedarf zu reduzieren. Im Bereich Verkehr muss die Trendwende hin zu einer verträglichen Mobilität geschafft werden, um das Verkehrsaufkommen zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen zu verringern.

Innerhalb der nächsten zwei bis drei Jahre wird es in Horb vornehmlich darum gehen konsequent die Weichen für die Energiewende zu stellen. Bestehende Anstrengungen zur Klimaneutralität müssen verstärkt und koordiniert werden. Hier sind wirkungsvolle Leuchtturmprojekte und geeignete Sofortmaßnahmen gefragt. Es gilt zudem anhand mittel- und langfristiger Klimaschutzaktivitäten das Bewusstsein und speziell das Verhalten der Bürger, der Wirtschaft und auch der Verwaltung in Richtung Energiesparen anzuspornen.

Durch eine umfangreiche Umstellung der Energieversorgung bis 2020 auf Erneuerbare Energien und eine Steigerung der Energieeffizienz müssen sowohl die negativen Effekte der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, als auch der damit verbundene Abfluss von Mitteln für Energieimporte verringert werden. Ziel muss es sein, den innerregionalen Kreislauf zu stärken. Denn über Investitionen in regionale Erneuerbare Energien lassen sich erhebliche Wertschöpfungspotentiale generieren.

# 11 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, die Einkommen der Arbeitnehmer und die Gewinne der Unternehmen steigen, und führen zu zusätzlichen Ausgaben. Dieser innerregionale Kreislauf wirkt als wichtiger Multiplikator für den wirtschaftlichen Wohlstand einer Region.

Im Energiesektor werden in der Stadt Horb derzeit überwiegend fossile Energieträger genutzt. Da diese nicht aus der Region in und um Horb und überwiegend auch nicht aus Deutschland stammen, fließen die aufgewendeten Gelder zu einem großen Teil aus der Region und aus Deutschland ab.

Erneuerbare Energien stellen hier eine Alternative dar: Da sie zu einem großen Anteil regional, also vor Ort zur Verfügung stehen und erschlossen 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 %.

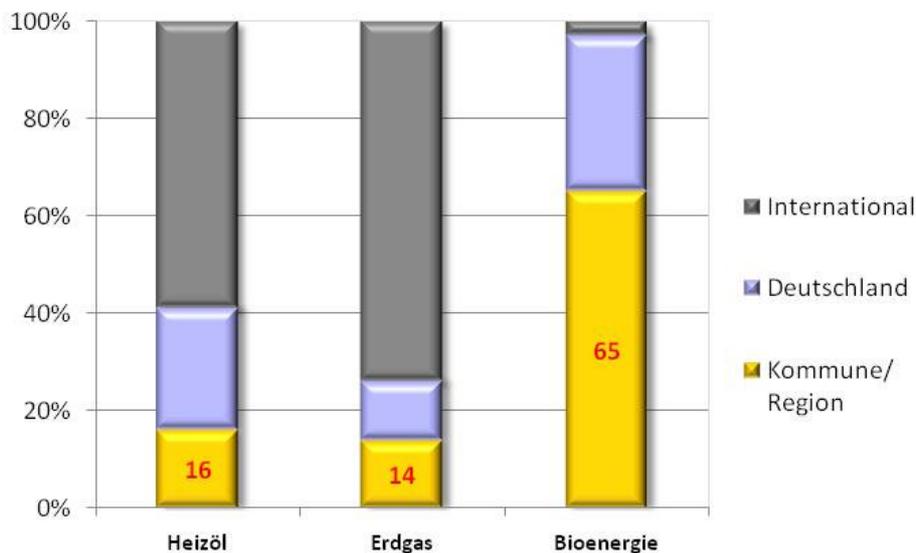


Abb. 74: Beispiel Holz: Welcher Anteil verbleibt in der Region? [57]

Geht man in einer sehr konservativen Schätzung davon aus, dass derzeit pro Jahr zwei Drittel der Energieaufwendungen nicht in der Region verbleiben, summiert sich der Mittelabfluss der gesamten Stadt Horb auf rund 49 Millionen Euro jedes Jahr.

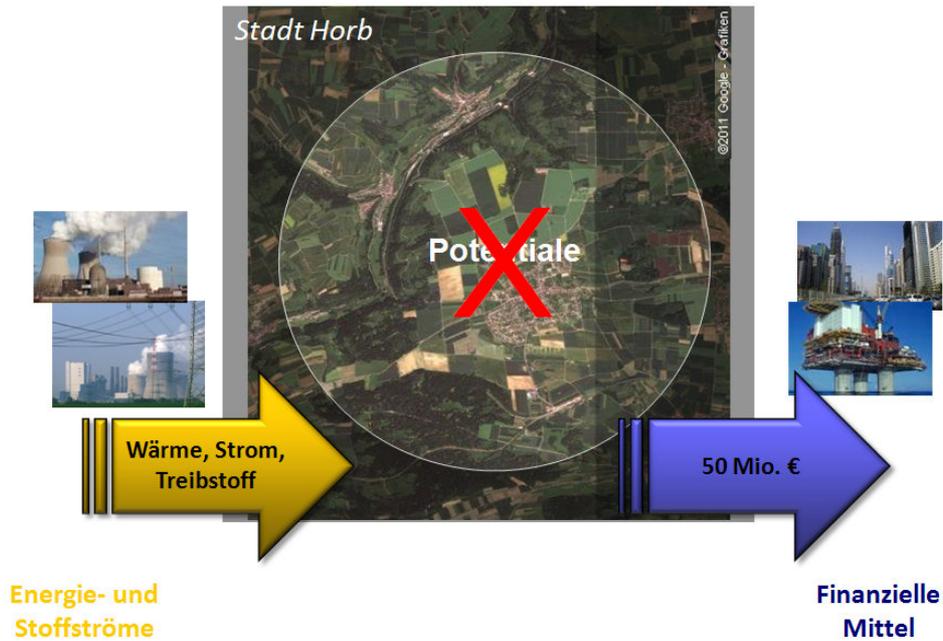


Abb. 75: Mittelabfluss und Wertschöpfungsverlust der Stadt Horb in 2009

Mit einer umfangreichen Umstellung der Energieversorgung bis 2020 auf Erneuerbare Energien und der Steigerung der Energieeffizienz können in der Stadt Horb sowohl die negativen Effekte der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern als auch der damit verbundene Abfluss von Mitteln für Energieimporte verringert werden. Das Ziel muss es sein, den innerregionalen Kreislauf zu stärken und den Mittelabfluss zu vermindern. Dies wird in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

Über Investitionen in Erneuerbare Energien lassen sich erhebliche Wertschöpfungspotentiale generieren. Vom Rückhalt der Kaufkraft in der Region profitiert insbesondere das regionale Handwerk – Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeiter [58].

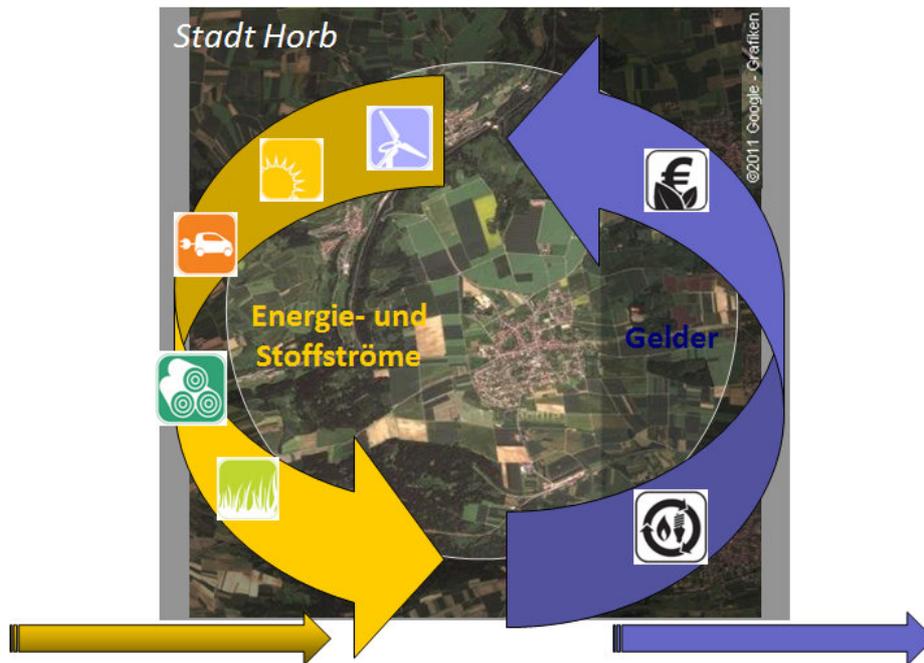


Abb. 76: Ziel: Stärkung des internen Wertschöpfungskreislaufs der Stadt Horb

Für Kommunen ist der immense Kaufkraftverlust neben dem Klimaschutzziel das zentrale Argument zum Umbau der Energieversorgung auf erneuerbare Energien. Das Ziel, die regionale Wertschöpfung zu steigern, genießt in der Bevölkerung eine hohe Akzeptanz und ist in der Politik parteiübergreifend mehrheitsfähig.

# 12 Investitionskosten

## 12.1 Entwicklung der Investitionskosten

Die Investitionskosten verschiedener Erneuerbarer Energien sind zwar anfangs hoch, amortisieren sich jedoch bereits mittelfristig, da die Betriebskosten gering ausfallen. Da Energien aus fossilen Energieträgern teils immense Kostenanstiege haben, sinken in der Relation dazu die Kosten für Erneuerbare Energie.

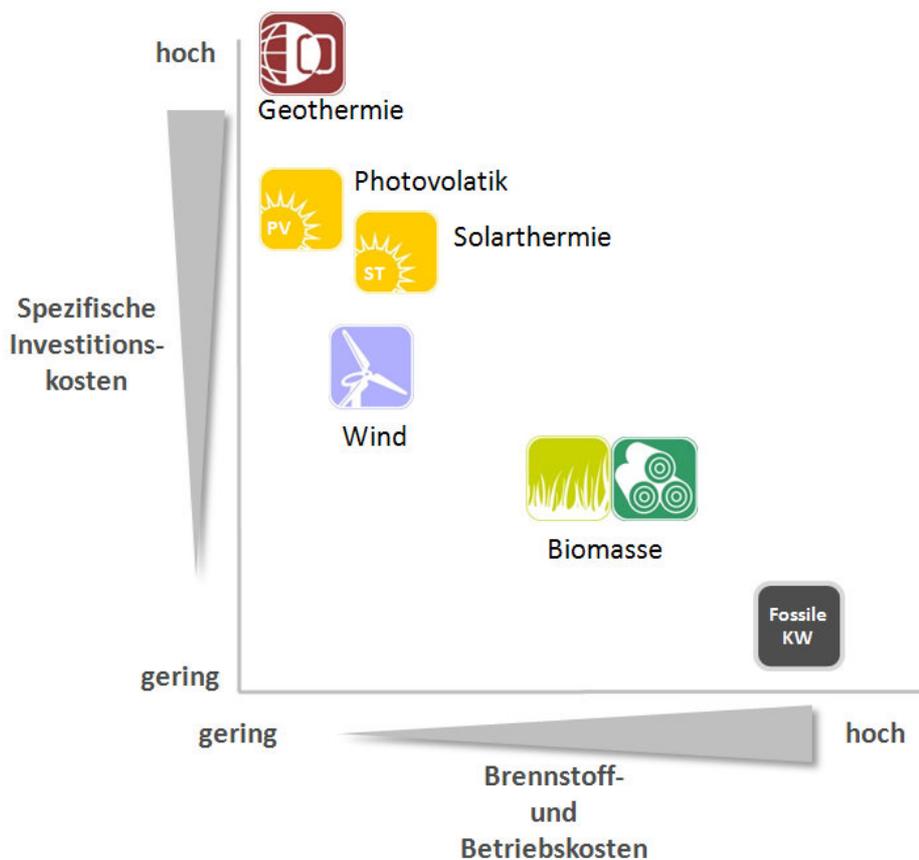


Abb.

78: Kosten bei unterschiedlichen Formen der Energieerzeugung [59]

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.

## 12.2 Bilanz für Horb

Die Investitionskosten betreffen die gesamten Maßnahmen, die zur Erreichung des Szenarios „Etappenziel 2020“ erforderlich sind. Im Detail sind die Investitionskosten im Szenarien-Kapitel zusammengestellt. Das Szenario wurde unter bestimmten Annahmen erstellt. Das Szenario basiert auf derzeit üblicher Technik und nur



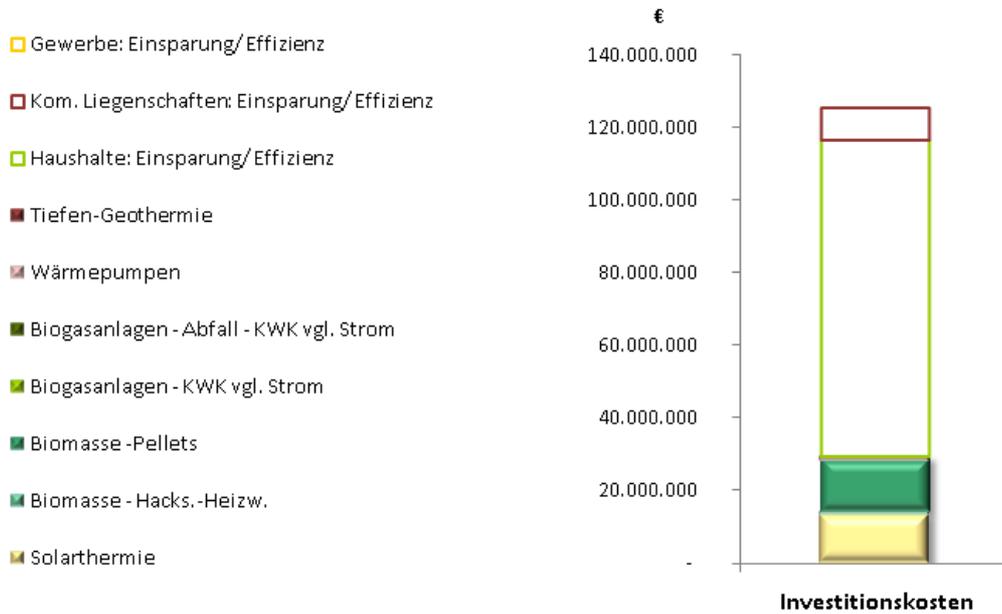


Abb. 80: Investitionskosten im Wärmebereich zur Erreichung der vorgeschlagenen Maßnahmen des „Etappenziels 2020“

Auf die Maßnahmen zur energetischen Sanierung und zur Erzeugung von erneuerbarer Wärme entfallen gemäß dem Etappenziel 2020 ebenfalls 125 Millionen Euro.

Den höchsten Investitionsbedarf hat die energetische Sanierung von Privathäusern: Zur Reduzierung des Wärmebedarfes um 14 % sind 86 Millionen Euro erforderlich. Die energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften, die 30 % Wärmebedarf einsparen soll, erfordert grob 8 Millionen Euro. Die energetischen Gebäudesanierungen haben in der Maßnahmenübersicht die höchsten Energieeinsparpotentiale und weisen zudem eine hohe Wertschöpfungsquote auf.

Der Investitionsbedarf, der zur Einsparung von 10 % der Wärmeenergie bis 2020 im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen erforderlich ist, lässt sich nicht pauschal abschätzen. Die Raumwärme macht in diesem Bereich nur einen Teil aus. Je nach Unternehmensform und -entwicklung kann die Prozesswärme eine große Rolle spielen. Für die Einsparung gibt es verschiedenste Möglichkeiten, die von relativ kostengünstigen Verhaltensänderungen der Mitarbeiter bis zur Investition in Neuanlagen, die aber in der Regel nicht nur einem Energieeinsparnutzen folgen, reichen. Die Investitionskosten im Bereich Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sollten daher über Ökomanagement-Programme detailliert und Zielentsprechend bestimmt werden.

Der Ausbau der solarthermischen Anlagen erfordert rund 13 Millionen Euro. Für den Ausbau der Biomassenutzung in Biomasseheizwerken und dezentralen Feuerungsstätten mit Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel sind 15 Millionen Euro an Investitionen nötig.

Die Investitionskosten für den Bereich Verkehr können hier nicht abgeschätzt werden. Der Markt für Elektromobilität beispielsweise kann nur schwer vorhergesagt werden und weist noch sehr viele unbekannte Parameter auf.

Bei den hier aufgeführten Kosten handelt es sich ausschließlich um grobe Investitionskostenberechnungen, nicht berücksichtigt sind Betriebskosten und Vergütungen durch das EEG sowie Förderprogramme des Bundes und des Landes.

Die Investitionskosten betreffen nur zu einem geringen Teil den Haushalt der Stadt Horb. Die Kosten sind überwiegend von Privatinvestoren zu tragen. Der Stadt entstehen Kosten beispielsweise für Bewusstseinsbildung, Pilotprojekte, lokale Förderprogramme, Klimamanagement, u. a..

# Integriertes Handlungskonzept

# Einleitung

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

Die Große Kreisstadt Horb hat sich während des Prozesses des Integrierten Klimaschutzkonzeptes Ziele gesetzt, die bis zum Jahr 2020 erreicht werden sollen. Diese Ziele werden hier im Einzelnen dargestellt, mit Strategien zu Ihrer Erreichung und Handlungsansätzen zur Umsetzung versehen.

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

Das Integrierte Handlungskonzept enthält sowohl Maßnahmen, deren CO<sub>2</sub> reduzierende Wirkung konkret messbar sind als auch Maßnahmen der Bewusstseinsbildung, Aufklärung und der Beratung im Sinne einer konkreten zielgruppenbezogenen Öffentlichkeitsarbeit. Diese müssen den bilanzierbaren Maßnahmen oft vorausgehen, um sie zu ermöglichen und zum Erfolg zu führen. Im Rahmen eines Aktionsplanes 2011/15 werden Handlungsempfehlungen für die ersten Jahre gegeben.

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

Im Folgenden werden die erarbeiteten Handlungsansätze entsprechend der acht Themenfelder der Klimaschutzkonferenzen dargestellt.

- Im ersten Kapitel werden die erarbeiteten Ziele und Strategien für eine 40%-ige CO<sub>2</sub>-Reduzierung bis 2020 beschrieben.
- Im Zweiten Kapitel sind alle dazu gesammelten Klimaschutzaktivitäten in einem Maßnahmenkatalog aufgeführt. Im Anhang sind hierzu Maßnahmenblätter mit ausführlichen Beschreibungen zu finden.
- Im dritten Kapitel wird die Controllingstruktur zur Erfolgskontrolle der Klimaschutzaktivitäten dargelegt.
- Im vierten Kapitel ist der vom Gemeinderat im September 2011 beschlossene Aktionsplan 2012 – 2015 eingefügt.

# 13 Erarbeitete Ziele und Strategien

## 13.1 Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung

Ziele 2020
<p>A) Siedlungsentwicklung orientiert sich am Ziel der Klimagerechtigkeit durch kompakte, verkehrsvermeidende Siedlungen und Nachverdichtung im Innenbereich der Kernstadt und ihrer Ortsteile.</p> <p>B1) Die Bauleitplanung wird wirkungsvoll für Klimaschutz und Energieeffizienz eingesetzt.                      Einzelne Festsetzungen für Klimaschutz und Energieeffizienz:                       Beispiele:                      - Versiegelung von Flächen führt zu CO<sub>2</sub> Anstieg                      - Bilanzierung von Versiegelungsmaßnahmen darstellen und bewusst machen                      - Ziel: Vermeidung oder Minderung von Versiegelung bzw. CO<sub>2</sub> Anstieg                      - Minderung von Dächern und von Gebäuden                      - Anzahl Bäume pro m<sup>2</sup> festlegen =&gt; CO<sub>2</sub> senken</p> <p>B2) Das Baurecht auch im Außenbereich auf Klimaschutz und Energieeffizienz ausrichten.                      1. Umsetzung von energieerzeugenden Bauteilen ermöglichen                      2. Potenzial liegt in Kompaktheit der Siedlungen und möglicher Energieerzeuger</p> <p>C) Neubauten haben Passiv-Haus Standard.</p> <p>D) In bestehenden Siedlungsgebieten (wie Nordstetten (2), Altheim (1), Betra (2) und Industriegebiet (2), Haugenstein (1), Hohenberg (1), Bittelbronn), wird der Aufbau von Wärmenetzen durchgeführt.</p>
Strategien
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A-C: 1.</b> In der Siedlungsentwicklung kompakte Siedlungen, kurze Wege für alle Verkehrsarten und verträgliche Nutzungsmischung (Wohnen, Arbeiten, Versorgen, Erholung, Freizeit) als Grundsätze weiterhin beachten und diese konsequent verfolgen sowie die demographische Entwicklung berücksichtigen</li> <li>• <b>A-C: 2.</b> Innenentwicklung und Siedlungsverdichtung der Ortschaften (weiterhin) aktiv fördern (z.B. Baulandbörse, Baulückenaktivierung)</li> </ul>

- **A-C: 3.** Versorgungseinrichtung dezentral konzentriert und mit dem Umweltverbund gut erreichbar planen
- **D: 4.** Energetische Stadtteilkonzepte aufstellen: Energiebilanzen kleinräumig aufstellen sowie Energiemanagement und Datengrundlagen für Wärme- und Kältenetze aufbauen
- Instrumente der Bauleitplanung gezielt für Klimaschutz und Energiewende einsetzen (z.B. emissionsfreies solares Bauen und energetisch optimierte Ausrichtung von Gebäuden in B-Plänen vorschreiben, Flächen für Energie im Flächennutzungsplan ausweisen) (Zusammen mit TT4<sup>1</sup>)
- **A-D: 5.** Verwaltung hinsichtlich klimaschonender Stadtentwicklung professionalisieren

---

<sup>1</sup> TT4\_ = Thementisch 4

## 13.2 Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur

Ziele 2020
<p>A) Die energetische Sanierungsquote der privaten Haushalte wurde auf durchschnittlich 2,1% pro Jahr gesteigert, der Wärmebedarf der privaten Haushalte ist gegenüber 2010 um 14% reduziert.                      → Zielerreichung ist nur unter folgenden Voraussetzungen erreichbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Vorgaben müssen geklärt sein</li> <li>- Fördergelder sind weiterhin erforderlich und müssen bei steigenden Anforderungen auch steigend angepasst werden</li> <li>- Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen muss gegeben sein</li> <li>- Modernisierung muss Beitrag zum Vermögenserhalt sein</li> <li>- Ökologisches Bewusstsein muss geschärft sein</li> <li>- Hilfestellung durch Energieagentur</li> </ul> <p>B) Der Stromverbrauch der privaten Haushalte ist gegenüber 2010 um 15% reduziert.</p> <p>C) Die kommunalen Liegenschaften sind vorbildlich energetisch saniert, wodurch der durchschnittliche Heiz- und Kälteenergieverbrauch gegenüber 2010 um 30% und der durchschnittliche Stromverbrauch um 20 % reduziert wurde.</p> <p>D) In den Ortskernen ersetzen architektonisch anspruchsvolle, in das Ortsbild passende energieeffiziente Neubauten Häuser, deren energetische Sanierung nicht wirtschaftlich ist.</p> <p>E) Historische und denkmalgeschützte Gebäude sind energetisch saniert und dienen als Musterhäuser für energetische Sanierung.</p>
Strategien
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Liegenschaften weiterhin nach hohen energetischen Standards sanieren und mit energieeffizienter Haustechnik ausstatten</li> <li>- Fördern intensiver Aufklärungsarbeit für energetische Sanierung und Energieeffizienz</li> <li>- Hohe Qualitätsstandards für Sanierungsmaßnahmen sicherstellen, innovative Materialien und Verfahren in der Sanierung, speziell in der Altstadt von Horb, anstreben.</li> <li>- Sinnvolle und passgenaue Maßnahmen und deren Zusammenspiel</li> </ul>

fördern, z.B.: Reihenfolge bei der energetischen Sanierung und der Installierung von PV auf Hausdächern beachten: erst folgt die Dachsanierung dann die Installation von PV

- Innovative Finanzierungsmodelle zur Sanierung von Bestand gemeinsam mit den Banken entwickeln
- Energiesparfachzentrum aufbauen sowie vorhandene Energieberatungen integrieren und als neutrale, zielgruppenorientierte und aufsuchende Beratung konzipieren
- Netzwerke lokaler bzw. regionaler Handwerker, Energieberater und Architekten unterstützen bzw. aufbauen und serviceorientierte Angebote entwickeln, um energetische Sanierung voranzutreiben, auch im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit intensivieren und Erfolge anschaulich und „bürgernah“ kommunizieren (z.B. zu gelungenen Sanierungsbeispielen oder Beratungsangeboten)
- Einrichtung einer Energieagentur mit strategischer übergeordneter Funktion über alle Themen der Energieeinsparung (Symbiose Effekte). Keine Konkurrenz zu den örtlichen Fachberatern.

## 13.3 Erneuerbare Energien I: Solar, Wind, Wasser

Ziele 2020
<p>A) Die Energieproduktion aus Photovoltaik-Anlagen ist von 7.300 auf 25.000 MWh/Jahr gestiegen, knapp die Hälfte davon stammt von Freiflächenanlagen.                      → 20 ha PV auf Freiflächen (Außenbereich), 3 ha PV Innenbereich (ohne Gebäude), 2000 Anlagen PV à 30m<sup>2</sup> auf Privatgebäuden, 200 Anlagen PV à 500 m<sup>2</sup> auf Gewerbebauten.</p> <p>B) Die Wärmeproduktion aus Solarthermie ist im Jahr 2020 von 3.000 auf 9.500 MWh/Jahr angestiegen. → 2000 Anlagen Solarthermie à 12 m<sup>2</sup></p> <p>C) Windenergie trägt mit 9-12 Windenergie-Anlagen rund 57.000 MWh/Jahr zum Strom mix von Horb bei.</p> <p>D) Speichermöglichkeiten im Bereich Strom und Wärme werden kontinuierlich mit den technischen Entwicklungen erschlossen.                      Pilotanlage Strom → Gas (Speicher), Pilotanlage Batteriespeicher</p>
Strategien
<p><b>Allgemein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovative Techniken der Produktion erneuerbarer Energien und ihrer Speicherung verfolgen, aufnehmen und einsetzen</li> <li>- Instrumente der Bauleitplanung zur Förderung von erneuerbaren Energien einsetzen</li> <li>- Öffentlichkeitsarbeit für Erneuerbare Energien Wind und Sonne durch eine neu gegründete Energieagentur forcieren</li> <li>- Modell „Gartenschau“ übertragen: Botschafter für Erneuerbare Energien aussenden                      → Zusammenfassung Energieagentur und Botschafter</li> </ul> <p><b>Wasser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung neuer Objekte</li> <li>- Prüfung bestehender Kraftwerke auf mögliche Modernisierung und Steigerung des Wirkungsgrades</li> </ul>

**Wind**

- Finanzielle Beteiligung der Kommune und der Bürger an den Windanlagen anstreben
- Frühzeitige Akzeptanzförderung der Windanlagen durchführen (z.B. Infoveranstaltungen, Bürgerbeteiligungsanlagen)
- Bau von Kleinwindanlagen durch Informationen und Erfahrungsaustausch unterstützen
- Bisherige Flächenausweisung für Windkraftanlagen überprüfen, ggf. neue Flächen ausweisen
- Standortkriterien der Regionalverbände vereinheitlichen

**Sonne**

- Begünstigung der Solarthermie und Photovoltaik und Konzentrationsflächen für Freiflächen-Photovoltaik in kommunalen Bebauungsplänen vorsehen
- Altstadt für PV/Solarthermie öffnen, machbar machen; auch allgemein für denkmalgeschützte Gebäude anstreben
- Finanzielle Anreize zur Nutzung der Solarthermie schaffen (z.B. Förderung)
- Solarthermische Wärme für Nahwärmenetze nutzen und entsprechende Speichermöglichkeiten aufbauen
- LPLG ändern

## 13.4 Erneuerbare Energien II: Biomasse + KWK

<b>Ziele 2020</b>
<p>A) Der Landkreis hat im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe eine Stadt-Umland-Kooperation aufgebaut.</p> <p>B) Biogasanlagen mit insgesamt 750 kW elektrischer Leistung wurden zusätzlich gebaut.</p> <p>C) Biogene Reststoffe sind für eine energetische Nutzung erschlossen</p> <p>D) Gülle und Mist werden zur Biogaserzeugung verwendet.</p> <p>E) Ersetzen von fossiler Heizanlagen durch KWK (Biogas, Rapsöl) möglichst nachwachsende Rohstoffe (in Verbindung mit Geothermie)</p> <p>F) 60 Wärmepumpen à 15kW sind zusätzlich installiert.</p>
<b>Strategien</b>
<p><b>Allgemein</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovative Techniken der Produktion erneuerbarer Energien und ihrer Speicherung verfolgen, aufnehmen und einsetzen</li> <li>- Öffentlichkeitsarbeit für Erneuerbare Energien und KWK durch eine neu gegründete Energieagentur forcieren</li> </ul> <p><b>Biomasse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinsam mit dem Landkreis Freudenstadt ein Konzept zur energetischen Holznutzung erarbeiten und die Energieholzqualität verbessern (z. B. durch Holz Trocknung mit Überschusswärme von Biogas-Anlagen im Sommer)</li> <li>- generell Restwärme aus Biogasanlagen nutzen (z.B. Satelliten-BHKWs und Nahwärmenetze in Wohngebiete)</li> <li>- Erneuerbare Energien als weiteres wirtschaftliches Standbein für Landwirte ausbauen</li> <li>- Kombination von Biomasseanlagen mit Solarthermie unterstützen</li> <li>- Biogene Reststoffe (Abfälle) zur energetischen Verwertung nutzen</li> <li>- Vor- und Nachteile des Miscanthus - Anbau untersuchen und wenn möglich im Rahmen der Fruchtfolge als Alternative zu Mais einsetzen.</li> </ul>

## 13.5. Mobilität

<b>Ziele 2020</b>
<p>A0) CO<sub>2</sub> Minderung durch geeignete Kraftstoffe und Antriebstechniken</p> <p>A1) Die Hochbrücke ist in Betrieb.</p> <p>B) Effizientere und alternative Antriebe reduzieren im Vergleich zu 2010 den Kraftstoffverbrauch um 6%.</p> <p>C) Der Tarifbruch zwischen VVS und der Region Horb ist beseitigt</p> <p>D) Die Nutzung des ÖV ist auf 20% gestiegen.</p> <p>E) Verkehrsverlagerung hin zum Umweltverbund reduziert den Kraftstoffverbrauch gegenüber 2010 um 3%.</p> <p>F) Durch intelligente Siedlungs- und Versorgungsstrukturen sowie optimierte Verkehrswege wird Verkehr (rechnerisch bis 2020 ca. 1%) vermieden.</p> <p>G) Fahrradfahren und zu Fuß gehen ist in der Horber Innenstadt seit deren Umbau attraktiv.</p>
<b>Strategien</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- A) Mobilitätskonzept für Horb entwickeln und dabei die Anbindung der Ortsteile berücksichtigen</li> <li>- A+C) Anteil des motorisierten Individualverkehrs senken (z.B. moderne Kommunikationsmedien zur Verkehrsvermeidung bei Behördengängen, Jobticket einführen, Telearbeit o.ä. nutzen, Mitfahrzentralen und Car-Sharing aufbauen)</li> <li>- C) Nutzung des Umweltverbunds in Horb fördern             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstieg auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, oder ÖPNV) zielgruppenspezifisch und durch Anreize fördern</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit für ÖPNV intensivieren und Informationssysteme über alle ÖPNV-Angebote verbessern, um Fahrgastzahlen zu steigern</li> </ul> </li> <li>- C) Zugangshindernisse zum ÖV identifizieren und sukzessive beseitigen (Infos über Fahrten verbessern, Fahrkartenerwerb vereinfachen, Zahlstaffelung)</li> <li>- B+C) Den ÖPNV ergänzenden Angebote wie AST fördern und optimieren (Lückenschluss abends und am Wochenende)</li> </ul>

- A+C) Sammeltaxi und flexibler Bus für Gruppen
- B+C) Alltagstaugliche, barrierefreie und altersgerechte Mobilitätsangebote und Infrastruktur fördern und umsetzen
- B) Infrastrukturausbau und Einsatz effizienter Technik forcieren
- A) Optimierte Verkehrswege schaffen (Gehwege, Radwege) und Hochbrücke mit Fahrradweg ausbauen
- C) Haltestellen attraktiv ausbauen und zielgruppenspezifisch bewerben
- B) Hocheffiziente Fahrzeuge im ÖV fordern und einsetzen
- C) verstärkt Güterverkehr auf die Schiene verlagern (z.B. Containerverladetechnik Heiligenfeld)
- A) Siedlungsstrukturen und Ansiedlungspolitik (Industrie, Handel, Gewerbe und Dienstleistungen) verkehrsvermeidend gestalten; Zentren reaktivieren
- B) Flächendeckende Infrastruktur für alternative Antriebe fördern (Anreize schaffen für Autos mit Gas-, Hybridtechnologie)
- B) Starke Verknüpfung zu Forschung und Entwicklung
- C) Zielgruppenspezifische Information für Fahrgäste

## 13.6 Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien

<b>Ziele 2020</b>
<p>A) Unternehmen in Horb haben innovative Märkte in den „green industries“ erschlossen.</p> <p>B) Unternehmen verbrauchen gegenüber 2010 durchschnittlich 10% weniger Strom und 10% weniger Wärme. Relativ zur Produktionsmenge Wachstum muss möglich sein</p> <p>C) Die Betriebe in Horb erschließen Potentiale Erneuerbarer Energien in Strom und Wärme. Nutzung der Energierückgewinnung.</p> <p>D) Der verkehrsbezogenen Ressourcenverbrauch von Unternehmen ist gegenüber 2010 um 15% reduziert.</p> <p>E) Der Anbau von Lebensmitteln und deren Vermarktung in der Region produziert gesunde Lebensmittel, trägt zur Sicherung von Arbeitsplätzen in der Landwirtschaft bei, stärkt die kulturelle Identität und ist wichtiger Bestandteil der Landschaftspflege. Nicht ausschließlich Bio-Lebensmittel → Schwerpunkt regionale Lebensmittel („kurze Wege“)</p> <p>F) Der Tourismus ist klimaschonend organisiert.</p>
<b>Strategien</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zusammenschluss von regionalen Handwerkern, Energieberatern und Architekten fördern, um hochqualifizierte Sanierungstätigkeiten anzubieten und um eine Qualifizierungsoffensive der Handwerker zu starten</li> <li>2. Wohnortnahe Versorgungsstrukturen mit Waren und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs beibehalten und ggfs. wieder aufbauen Kundenakzeptanz?</li> <li>3. Vertrieb und Marketing von regionalen Produkten aufbauen und stärken (Markthalle mit Dauernutzung)</li> <li>4. Sanften und klimaschonenden Tourismus gezielt unterstützen</li> <li>5. Abwärme konsequent nutzen (C)</li> </ol>

6. Unternehmen durch Information, Anreize und Vernetzung im Bereich Energiesparen, Energieeffizienz und Einsatz Erneuerbarer Energien unterstützen
7. Unternehmen beim Aufbau eines zertifizierten Energiemanagements unterstützen, für Großunternehmen selbstverständlich
8. Selbstverpflichtung der Unternehmen zu konkreten Klimaschutz – Zielen (teilweise realisiert)
9. Kooperationen von Unternehmen fördern (bspw. bei der Nutzung von Prozesswärme anschieben und diese ggf. in Nahwärmenetze einspeisen; Vernetzung von Energieerzeugern und –verbrauchern; Runder Tisch Unternehmen und Energie einrichten!)
10. Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien unterstützen (zu B)
11. Energetische Sanierung der Gewerbeimmobilien und Bürogebäude anregen, evtl. durch Anreize oder Zuschüsse
12. Modellprojekte mit großer Signalwirkung generieren: z.B. Unternehmensparkplatz mit PV überdachen und einspeisen oder ggfs. zum Auftanken von E-Autos nutzen (-)
13. Unternehmen bei der Reduktion des betriebsbedingten Verkehrsaufkommen unterstützen (z.B. betriebliches Mobilitätsmanagement anregen, um Mitarbeiterverkehre zu reduzieren, Telearbeit und flexible Arbeitszeitregelungen unterstützen, um den Berufsverkehr zu entzerren und zu reduzieren, kooperative Unternehmenslogistik aufbauen, Bestell- und Liefersysteme mit einbeziehen)

**Anmerkung:**

Extrem unterschiedliche Anforderungen unter den Unternehmern aufgrund von:

- Größe
- Produktionsrichtung (Industrie, Handwerk, Landwirtschaft, soziale Einrichtungen, Tourismus)

## 13.7. Bewusstseinsbildung

Ziele 2020
<p>A) Die privaten Haushalte verbrauchen gegenüber 2010 15 % weniger Strom.</p> <p>B) Die privaten Haushalte verbrauchen gegenüber 2010 14% weniger Wärme und es werden jährlich <math>\varnothing</math> 2,5 % vom Gebäudebestand saniert.</p> <p>C) Der Klimaschutz ist im Bewusstsein der Bevölkerung (<u>Privaten, Unternehmen, Institutionen</u>) fest verankert und wird von vielen ehrenamtlich Engagierten getragen.</p> <p>D) Das Verbraucher- und Konsumverhalten ist klimaschonend und energiesparend.</p> <p>E) Anlagen zur regenerativen Energiegewinnung haben in Horb und Umland ein positives Image</p> <p>F) Die Bevölkerung macht motiviert mit.</p>
Strategien
<ul style="list-style-type: none"> <li>- In der Kommune eine Anlaufstelle (z.B. innerhalb der Energieagentur) für Klimaschutz einrichten als zentrale Kommunikationsdrehscheibe für alle privaten, unternehmerischen und öffentlichen Aktivitäten</li> <li>- Bürgerschaftliches Engagement aktiv einbinden und so unterstützen</li> <li>- Aufbau eines Botschafter Netzwerks für umweltfreundlichen Umgang mit Energie und Klimaschutz</li> <li>- Strategie für ehrenamtliches Engagement im Klimaschutz erarbeiten</li> <li>- Projekte anderer Arbeitsgruppen der KSK gezielt fördern durch Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit, z.B. Erdgasnutzung für KFZ, Management und Finanzierung, Gebäudesanierung, etc. pp.</li> <li>- Das Thema Klimaschutz konsequent in Bildung und Weiterbildung verankern</li> <li>- Bewusstseinsbildung für ALLE betreiben, vom Kindergartenkind bis zum Rentner</li> <li>- Erfolge und Leistungen im Klimaschutz identifizieren, wertschätzen und kommunizieren</li> </ul>

- Öffentlichkeitsarbeit verstetigen und zielgruppenorientiert aufarbeiten, dabei werden verschiedene Medien verwendet (z.B. Moderne Kommunikationsmedien zur Öffentlichkeitsarbeit und bei Informationsangeboten und Beratungen einsetzen „Internetplattform“, Veranstaltungen, Pressearbeit, Energiebotschafter installieren)
  - Erfolge in der Bewusstseinsbildung messbar machen,
  - Anerkennungssystem für Klimaschutzengagement und für realisierte Maßnahmen aufbauen (Energemännle)
  - Unternehmen einbinden, als Multiplikator, in Wettbewerbe z.B. Innovation, höchste Einsparungsrate, Einbindung angehender Ruheständler als Botschafter
- Pro-aktive, verbrauchernahe und zielgruppenspezifische Beratungsangebote (zu Energieeffizienz, Sanierung und Erneuerbare Energien) aufbauen und forcieren, entsprechendes Finanzierungskonzept erarbeiten
- Akzeptanz für Erneuerbare Energien erhalten und steigern

## 13.8 Klimaschutzmanagement & Finanzierung

Ziele 2020
<p>A) Die Energieverteilung (-Netz) ist in kommunaler Hand. Die Energieerzeugung findet mit einer starken Beteiligung der Bevölkerung statt.</p> <p>B) Eine Energieagentur mit einem Klimaschutz-Management ist etabliert. Das Management ist professionell und effizient organisiert und wirkt zum Nutzen der Kommune und ihren Bürgern.</p> <p>C) Die Finanzierung der Energieagentur ist aus öffentlichen und privaten Mitteln erfolgt. Eine Anschubfinanzierung soll weitgehend aus öffentlichen Mitteln erfolgen</p> <p>D) Im Klimaschutz arbeitet Horb eng mit den umliegenden Gemeinden und dem Kreis zusammen.</p> <p>E) Neue Finanzierungsformen werden unterstützt (Energiesparfonds, Genossenschaft)</p>
Strategien
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gründung und Finanzierung einer Energieagentur</li> <li>- Die Energieversorgung und die Produktion erneuerbarer Energien so weit wie möglich in die Hände der Kommune/Bürger legen</li> <li>- Energieagentur gründen (z.B. als Genossenschaft um die Bevölkerung zu mobilisieren und zu beteiligen)</li> <li>- Stromversorgung über das eigene Stadtnetz organisieren</li> <li>- Bürgerbeteiligung bei Anlagen erneuerbarer Energien z.B. Bürgerfonds</li> <li>- Klimaschutz-Management aufbauen, das die Klimaschutz - Aktivitäten in der Kommune, ihren Beteiligungen, den zivilgesellschaftlichen Institutionen, den Unternehmen etc. anschiebt, koordiniert und unterstützt</li> <li>- Für den Aufbau der EA mögliche Förderungen verwenden (EU, Land, Kommune)</li> <li>- Förderungen systematisch eruieren und für die Region erschließen über die EA</li> <li>- Für die EA ein Fachgremium /Expertenpool mit beratender Funktion aufbauen</li> </ul>

- Ein Controllingssystem als Grundlage zur Steuerung der Klimaschutzaktivitäten aufbauen
- Koordination und Vernetzung mit umliegenden Gemeinden und dem Kreisuchen (EA)

# 14 Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der beiden Klimaschutzkonferenzen wurden an den Thementischen fachlich fundierte Maßnahmen und Projektideen gesammelt, mit welchen die einzelnen Strategien umgesetzt werden könnten. Nach Abschluss der Maßnahmensammlung wurden diese von den Teilnehmer/innen an den Thementischen in Bezug auf Relevanz bewertet, um die Projektideen differenzierter zu beschreiben. Diese Ideen, sind im Folgenden stichpunktartig festgehalten:

## 14.1 Maßnahmenübersicht

### Thementisch 1:

#### Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung

- Baulandbörse (**3 Punkte**) : Aktivierung von vorhandenen Flächen, ausweiten auf private Eigentümer
- Erarbeiten des Konzeptes Siedlungsentwicklung und Erneuerung (**1 Punkt**)
- Einzelne Festsetzungen (B-Plan) für Klimaschutz und Energieeffizienz ( **1 Punkt**)
- Erarbeiten des Konzeptes Siedlungsentwicklung und Erneuerung (**1 Punkt**)
- Energetische Stadteilkonzepte. Ziel: Aufbau von Wärmenetz (**4 Punkte**)
- ➔ potenzielle Energielieferanten, potentielle Energieabnehmer

### Thementisch 2:

#### Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur

##### Maßnahmen mit großer Hebelwirkung:

- Gründung einer Energieagentur, Aufgaben zur Zielerreichung (**7 Punkte**)
- Öffentliche Liegenschaften (**1 Punkt**)
- Nahwärmenetze

##### Sofortmaßnahmen:

- Darstellung des bisherigen Sanierungserfolges der kommunalen Liegenschaften und Konkretisierung zukünftiger Sanierungsmaßnahmen (**1 Punkt**)
- Kampagne zur Akquise von Modellprojekten (**3 Punkte**)
- Potentialanalyse Nahwärme

**Thementisch 3:****Erneuerbare Energien I: Solar, Wind, Wasser**

- Energieagentur gründen (Raum, Personal, Geld) **(6 Punkte)**
- FNP zur Zielerreichung prüfen **(6 Punkte)**
- B-Pläne für PV auf Betreiberanfrage aufstellen **(2 Punkte)**
- Politische Einflussnahme auf Rahmengesetzgebung
- Potentialstudie Wasserkraft Neckareinzugsgebiet
- Prüfung bestehender Flusskraftwerke
- Ökumenische Energiegenossenschaft einbinden
- Anteilsscheine für Bürger
- Beteiligungsmodelle entwickeln (Wind-GBR) **(1 Punkt)**
- Verkauf über Banken
- Windgutachten für Stadtgebiet (+Windmessung) **(8 Punkte)**
- Öffentlichkeitsarbeit
- Infos der Hersteller einsetzen auch für Kleinwindanlagen
- Parkplätze mit PV Anlagen überdachen **(1 Punkt)**
- Ladestationen für e-bikes und e-autos **(1 Punkt)**
- Zwang von Bauherren zu regionaler Energie (Kaufvertrag oder B-Plan) → ökologisch-soziale Verpflichtung
- Freiflächen für PV-Anlagen im Innenbereich suchen **(1 Punkt)**
- Steuervergünstigungen für Grundstückseigentümer
- Stadtwerke für Nahwärmenetze aufbauen **(1 Punkt)**
- Stadtwerke für Stromnetze aufbauen

**Thementisch 4:****Erneuerbare Energien II: Biomasse + KWK****Kurzfristige Maßnahmen:**

- Unabhängige Energieagentur
- Industrie motivieren fossile Brennanlagen durch BHKW (Biomasse o.ä.) zu ersetzen
- Nutzung überschüssiger Abwärme von vorhandenen oder zukünftigen Anlagen
- Optimierung bzw. Sanierung von Fernwärmenetzen / Nahwärmenetzen

- Einbindung/Beteiligung der Bevölkerung
- Zielkonflikt Nationalpark – Biomasse
- Ausbau und Förderung Geothermie
- Ermittlung Wärme- und Energiebedarf zur Standortbestimmung für z.B. Biogasanlagen

#### Mittel- und langfristige Ziele

- Umsetzung eines Vergasungsreaktors mit anschließender KWK (innovative Wärmeerzeugung)
- Konzeption in Zukunft in 3 Schritten:
  1. Ermittlung Wärmebedarf zur Standortentwicklung
  2. Ermittlung des Brennstoffpotentials
  3. Auswahl der Technik

### Thementisch 5: Mobilität

#### A) Verkehrsvermeidung

- Siedlungsstruktur
  - Reaktivierung der Zentren (Stadt, Ort) → kurze Wege für Tagesbedarf **(1 Punkt)**
  - Innen- vor Außenentwicklung
  - Grundstruktur vor Ort
- Erweiterte Nutzung der Onlinedienste
- Verkehr bündeln (ÖV, Carsharing)

#### B) CO<sub>2</sub>-armen Verkehr schaffen

- Erdgastankstelle: **(4 Punkte)**
  - kurzfristige Maßnahme mit längerfristigem Reduzierungspotential durch regeneratives Gas
- Elektromobilität (aus reg. Energien): **(2 Punkte)**
  - Fahrrad, Pedelec, Elektrorad, Segway, Automobil, Großraumfahrzeug (z.B. Erdgas Hybrid)
- Kooperation mit Forschung: **(1 Punkt)**
  - Alternative Antriebe/Konzepte

#### C) Verlagerung auf CO<sub>2</sub>-armen Verkehr

- Bewusstseinsbildung – Kindergarten, Schulen

- Gesellschaftliche Öffnung – Information über bestehende Angebote
- Anreize schaffen: **(3 Punkte)**
  - Fahrrad und Fußwege Innerorts / zwischen Ortschaften und Übergängen (Fahrradboxen, Stellplätze, Ruheplätze, Pedelectankstellen)
  - ÖV Ausbau, Angebot und Haltstellen „ Heiligenfeld“ (inkl. Sammeltaxi, Alternativen suchen) (2 Punkte)
  - Zugangshindernisse

### C) Güterverkehr auf Schiene

- Grundlast Industriegleis **(2 Punkte)**
- Nutzgruppen identifizieren und zusätzliche Standorte prüfen
- City Logistik

### Thementisch 6:

#### Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien

- Gründung einer Energieagentur für Unternehmen, die keinen eigenen Energiemanager haben (6, 7) **(4 Punkte)**
- Gründung „Runder Tisch-Energie“ offen für alle Unternehmer (9) **(3 Punkte)**
  - Informationsaustausch über CO2 Einsparungs-Maßnahmen
  - Kleinunternehmer und Handwerker integrieren
  - Energieerzeuger (z.B. Biogasanlagenbetreiber)
- Vergabe von Aufträgen an regionale Anbieter „kurze Wege“ (12)
- Dauernutzung der Markthalle für die Vermarktung regionaler Lebensmittel (3)
- Nutzung Energieeffizienter Einrichtungen im produzierenden Gewerbe (8,10) **(2 Punkte)**
  - EE Motoren / FU Technik
- Wärmerückgewinnung (Druckluft / Belüftung)
  - Beleuchtung (LED / T5-System)
  - CO2-arme Energieversorgung (BHKW)
- Erzeugung Klimaneutraler Energie (Biogas, Biokraftstoff, Holz) **(1 Punkt)**
- Sanierung Gebäude (Banken, Handel, Verwaltung) **(2 Punkte)**
  - Isolierung Dach und Wände

- Isolierverglasung Fenster, Heizung
- Wärmeschutz, Sonnenschutzverglasung (spart Kühlenergie)
- Beleuchtung
- EE EDV Anlage
- Gebäudeleittechnik

### **Thementisch 7: Bewusstseinsbildung**

- Motivation der „Sanierer zur Veröffentlichung ihrer Maßnahme & Nachfrage, Nachahmer finden **(2 Punkte)**
- Internetauftritt, Newsletter, Flyer **(2 Punkte)**
- Analog Verkehrserziehung – Umwelt-/Klimaerziehung in Bildungseinrichtungen etablieren!
- Pädagogischer Maßnahmenplan zur Bewusstseinsbildung mit den Kigas, Schulen, VHS erarbeiten
- Botschafter:
  - Erfolgreiche Sanierer
  - Fachlehrer an Schulen
  - Unternehmer (Umwelt-, Energiebeauftragte)
  - Fachkundige Rentner
- Indikatoren für Bewusstseinsänderung festlegen:
  - Teilnehmerzahl am Umwelt-Benchmarking an Schulen
  - Anfragen bei Energieagentur
  - Klicks auf die Internetseiten
- Mitteilungsblatt „feste Kolumne“ (klein, aber regelmäßig)
- Logo (Energemännle) **(1 Punkt)**

### **Thementisch 8: Klimaschutzmanagement & Finanzierung**

- Gründung einer Energieagentur bis 31.12.2011 **(6 Punkte)**
- Beirat der die Gründung begleitet **(3 Punkte)**
- Fördermittel beantragen bis 31.12.2011
- Bürgerforum für Gründung einer Energiegenossenschaft (Paten) **(4 Punkte)**
- Controlling Kosten/Nutzen (CO<sub>2</sub>) **(4 Punkte)**  
Analyse aller Projekte

- Aufgaben definieren Kommune/EA **(1 Punkt)**
- Netzwerke knüpfen
- Beraterpool
- Stromnetz-Übernahme-Konzept
- Landrat informieren
- Infoveranstaltungen für Bürger + Wirtschaft

Aus diesen Projekten wurden diejenigen Vorschläge priorisiert, die die größte Hebelwirkung für den Klimaschutz bzw. die Zielerreichung haben. Vorgabe war zudem, dass diese Maßnahmen für die Stadt relevant sein sollten.

Es sollten neben den Leuchtturmprojekten mit besonders großer Hebelwirkung auch Sofortmaßnahmen erarbeitet werden, die möglichst kurzfristig, öffentlichkeitswirksam, aber ohne große finanzielle Investitionen, umgesetzt werden können.

Die erarbeiteten Leuchtturmprojekte und Sofortmaßnahmen wurden zum Abschluss der zweiten Klimaschutzkonferenz im Plenum präsentiert.

## 14.2 Die erarbeiteten Projekte im Überblick

Priorität / Art*	Projekttitel
<b>TT 1: Planen und Bauen: Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung</b>	
A L + S	Energetische Stadtteilkonzepte → Aufbau von Wärmenetzen
B	Baulandbörse
C	Festsetzungen für Klimaschutz und Energieeffizienz
<b>TT 2: Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur</b>	
A L	Gründung einer Energieagentur
B/C S	Darstellung des bisherigen Sanierungserfolges Kommunalen Liegenschaften
A	Kampagne zur Akquisition von Modellprojekten zur energetischen Modernisierung von Privatgebäuden
<b>TT 3: Erneuerbare Energien I: Solar und Wind</b>	
A L	Windpark
A	Standortprüfung Windenergieanlagen
A S	PV Anlage auf Schulgebäude Nordstetten (+Option: Kleinwindrad)
A	Solarpark Reute
A	PV auf Parkplatz (Nachführbare, Lachsigg)
<b>TT 4: Erneuerbare Energien II: Biomasse und KWK</b>	
A S	Fernwärmenetz Hohenberg
	Ermittlung möglicher Standorte für Biomasseverwertung
L	BHKW und Biomasseheizung für Horber Firmen
	Energieagentur einrichten
<b>TT 5: Mobilität</b>	
A S	Erdgastankstelle installieren
C	Verkehrsvermeidung
B L	Anreize zur Verlagerung auf CO <sub>2</sub> armen Verkehr
C	Vermeidung überflüssigen Güterverkehrs und Verlagerung Güterverkehr auf Schiene
C	ÖV – Ausbau, Angebot und Haltestellen
C	Auf- und Ausbau Elektromobilität aus reg. Energien

TT 6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien		
A	L	LED Nutzung bei der Straßenbeleuchtung
A	S	Gründung Runder Tisch Energie
A		Gründung einer Energieagentur für Unternehmen, die keinen Energiemanager haben
B		Freiwilliger Nutzungstausch (Landwirtschaft) – Gewinnbewirtschaftung – Erzeugung von Energie aus EE
A		Nutzung energieeffizienter Einrichtungen im produzierenden Gewerbe
A		Sanierung Altenpflegeheim „Ita von Toggenburg“ Gutermannstr. Horb
TT 7: Bewusstseinsbildung		
A		Motivation der Gebäudeeigentümer zur Sanierung ihrer Gebäude
A	S	Logo für Klimaneutrale Kommune Horb
A	L	Stelle für Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit
TT 8: Klimaschutzmanagement & Finanzierung		
	L	Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft
A	S	Gründung einer Energieagentur

**PRIORITÄT:** A= SEHR HOHE PRIORITÄT; B= MITTLERE PRIORITÄT; C= GERINGE PRIORITÄT

**ART:** L = LEUCHTTURMPROJEKT; S = SOFORTMASSNAHME

**ANMERKUNGEN AUS DEN ABSCHLUSSPRÄSENTATIONEN:**

**TT1: Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung**

Dieser Thementisch hatte 3 Maßnahmen entwickelt, wobei das Leuchtturmprojekt „Energetische Siedlungsentwicklung in Teilorten“ sehr eng mit der Sofortmaßnahme „Aufbau eines Wärmenetzes“ korrespondiert. Damit soll die notwendige theoretische Datengrundlage für eine bürgernahe Informationspolitik geschaffen werden. Für vorhandene und mögliche Wärmenetze sollen Hauptabnehmer identifiziert werden. Die Umsetzung der Siedlungsentwicklung in den 19 Teilorten erfolgt schrittweise und wird ein längerfristiger Prozess. Verantwortlich hierfür sind die Technischen Betriebe, die Stadtwerke sowie Produzenten/Abnehmer, wobei die Abt. Stadtentwicklung die Hauptverantwortung übernimmt.

**TT 2: Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur**

Die mehr als Verdoppelung der Sanierungsrate (von derzeit ca. 0,8 % auf 2,5%) wurde auch von den Teilnehmern des Thementisches 2 als sehr ehrgeizig bezeichnet. Hierzu hat der Thementisch insgesamt drei Maßnahmen ausführlicher entwickelt. Man habe das Wirkungsnetz der notwendigen Erfolgsfaktoren zur Erreichung dieses Zieles analysiert und das ökologische Bewusstsein der Gebäudeeigentümer in Horb als den ausschlaggebenden Faktor herausgearbeitet. Hier gilt es, dass die geplante Energieagentur „Zeichen setzt“ und durch entsprechende Mobilisierung im Bereich Information, Beratung, Schulung, aber auch durch die Definition von Qualitätsstandards im Bereich Sanierung möglichst zeitnah tätig wird. Ziel soll sein, die Vernetzung der Handlungsfelder (Thementische) voranzutreiben. Bereits bundesweit existierende Standards lassen sich schnell für Horb anpassen. Die Finanzierung der Energieagentur sollte mindestens für 5 Jahre gesichert werden, um anschließend selbst tragend weiter bestehen zu können. Anhand einer wirkungsvollen Kampagne könnten mögliche Sanierungs-Modellprojekte akquiriert werden, bei denen die einzelnen Etappen der Umsetzung transparent dargestellt werden. Ferner sollten bereits vorhandene (später auch künftige) Sanierungserfolge z.B. Gymnasium und Hohenberghalle wirksam präsentiert werden. Verantwortlich für diese Maßnahmen sind der Gemeinderat und die Verwaltung.

### **TT 3: Erneuerbare Energien I: Solar, Wind und Wasser**

Dieser Thementisch hatte 5 Maßnahmen näher ausgearbeitet. Zentrales Projekt mit großer Hebelwirkung soll ein Windpark mit 7,5 MW sein und als Sofortmaßnahme eine PV-Anlage auf dem Schulgebäude in Nordstätten. Eine differenzierte Windenergieanalyse soll Aufschluss geben über geeignete Standorte zwischen Diessen – Ihlingen – Horb – Rexingen. Interessant ist die 20 KV Stromleitung in der Nähe, um eine einfache Anbindung ins Netz zu gewährleisten. Der Windpark soll mit Bürgerbeteiligung erfolgen. Eine Projektgesellschaft sollte gegründet werden, z.B. Stadtwerke, Ökum. Energiegenossenschaft, etc. Ferner wurde in Bezug auf PV-Freiflächenanlagen erwähnt, dass bereits heute Flächen ausgewiesen sind, die im E-Atlas BaWü nicht als Gunstflächen genannt sind. Als Treiber insbesondere für den Windpark und die PV-Anlage wurde der Gemeinderat (Planungsgrundlage) genannt.

### **TT 4: Erneuerbare Energien II: Biomasse und KWK**

Der Thementisch hatte 4 Maßnahmen ausgearbeitet. Wichtigste Voraussetzung für geeignete Biomasseheizkraftwerke (BHKW's) sind Standorte, die nahe am Lieferanten und ebenfalls nahe am Abnehmer liegen. Im Mittelpunkt stand das bestehende, als suboptimal bezeichnete Fernwärmenetz Hohenberg. Dieses steht zur Sanierung und Erweiterung an. Der Pachtvertrag der Hackschnitzelanlage läuft 2014 aus. Es fehlen 300 m Leitung. Durch ein innovatives Konzept soll die Verstromung von Biogas in einem BHKW erfolgen. Als verantwortliche Treiber wurden die Stadtwerke genannt.

### **TT 5: Mobilität**

Der Thementisch Mobilität konkretisierte insgesamt 6 Maßnahmen und wies in seiner Präsentation auf die besondere Aufgabe der Verkehrsvermeidung hin, die

hauptsächlich durch Bündelung und Verlagerung zu realisieren ist. Als Leuchtturmprojekt wurde ein Bündel von Anreizen zur Verlagerung auf CO<sub>2</sub> armen Verkehr gewählt. Die Bewusstseinsbildung hierzu muss bereits im Kindergarten und der Schule beginnen, indem z.B. die individuellen Anfahrten per PKW durch die Eltern verändert werden. Ferner ist das Angebot für Radfahrer und Fußgänger innerorts und auch zwischen den Teilorten auszubauen. Entsprechend dazu sollen die Informationen über diesbezügliche Angebote für die Horber Bürger verbessert werden. Als Sofortmaßnahme im Rahmen eines stufenweisen Ausbaues einer alternativen Versorgungsstruktur wurde die Errichtung einer Erdgastankstelle präsentiert. Damit würde in Horb ein wichtiger Anreiz geschaffen künftig den Umstieg auf Erdgas betriebene Fahrzeuge zu forcieren. Die kurz-, mittel- und langfristigen Chancen ein bereits vorhandenes Erdgas-Versorgungsnetz sowie Antriebstechnologie zu nutzen und in absehbarer Zeit auch aus Biomasse Bioerdgas sowie aus dem Überschuss an regenerativem Strom Methan zu synthetisieren und zu produzieren wurde ausführlich dargelegt (siehe auch Konzeptpapier im Anhang - Maßnahmeblätter).

#### **TT 6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien**

Dieser Thementisch konkretisierte ebenfalls 6 Maßnahmen. Als Sofortmaßnahme wurde die Errichtung eines „Runden Tisches Energie“ präsentiert indem Unternehmer, Verbraucher und Erzeuger sich zusammensetzen sollen, um geeignete Ansatzpunkte kennenzulernen bzw. selbst zu entwickeln. Im Fokus sollte u.a. sein, bei räumlicher Nähe überschüssige Wärme für potentielle Abnehmer nutzbar zu machen. Moderiert und öffentlichkeitswirksam begleitet von der zu gründenden Energieagentur sollten möglichst viele regionale Akteure eingebunden werden. Aus dem Plenum kam die Anregung, dass es bereits einen Energieeffizientztisch Nordschwarzwald gibt zu dem man Kontakt aufnehmen und den Austausch suchen sollte. Als Leuchtturmprojekt wurde die schrittweise Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik präsentiert.

#### **TT 7: Bewusstseinsbildung**

Der Thementisch Bewusstseinsbildung hatte 3 Maßnahmen näher bearbeitet. Als Sofortmaßnahme wurde die Erarbeitung eines gemeinsamen Logos als sichtbare „Klammer“ für alle Klimaschutzaktivitäten im Rahmen der Klimaneutralen Kommune 2050 in Horb vorgestellt. Die Einrichtung einer Stelle für Kommunikation, Öffentlichkeit und Vernetzung war das Leuchtturmprojekt dieses Thementisches. Neben einer zentralen Kommunikationsplattform (Homepage) auf der sämtliches Material und Informationen zum Klimaschutz in Horb bürgernah dargestellt werden, soll eine Kolumne im Mitteilungsblatt eingerichtet werden. Ferner sind Schulen und Kindergärten, etc. einzubeziehen, um ein Botschafternetzwerk zum Thema Sanierung aufzubauen, das zum Selbstläufer werden soll. Die Finanzierung dieser Stelle sollte mindestens für 5 Jahre gesichert sein.

#### **TT 8: Klimaschutzmanagement & Finanzierung**

Zentrales Projekt dieses Thementisches ist die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft. Als langfristig angelegtes Leuchtturmprojekt soll damit die Energieversorgung in Horb lokal gesichert werden. Als notwendige Voraussetzung dazu wurde die Gründung einer Energieagentur auch von diesem Thementisch als Sofortmaßnahme vorgeschlagen. Sie soll Beratungsangebote und Auskunft über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten zur energetischen Sanierung für private Haushalte, wie auch für Unternehmen bieten. Die Gründung soll bis Ende 2011 erfolgt sein und vorhandene Zuschüsse des Landes zeitnah beantragt werden. Die Mitglieder des Thementisches sind verantwortlich für die Gestaltung bis zur Gründungsphase.

# 15 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. Im integrierten Klimaschutzkonzept müssen deshalb folgende Aspekte als Bestandteile berücksichtigt werden:

- Fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub> - Bilanz
- Controlling-Instrumente, um das Erreichen von Klimaschutzzielen zu überprüfen

## 15.1 Klimaschutzmanagement

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

Die Große Kreisstadt Horb plant hierzu den Aufbau einer Energieagentur als eigenständige Einrichtung, u.a. mit dem Fokus auf energetische Sanierungsberatung sowie die organisatorische Einordnung des Klimaschutzmanagements in der Verwaltung.

Für letzteres wurde die Verwaltung durch den Gemeinderat beauftragt die Stelle eines Klimaschutzmanagers zu schaffen, der mit der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bzw. der Koordination der Maßnahmen, insbesondere in der ersten Umsetzungsphase (2012 – 2015), betraut wird. Die Stelle soll nach Möglichkeit aus Zuschüssen des BMU für die Umsetzungsphase finanziert werden.

## 15.2 Controllingstruktur

### ERFOLGSKONTROLLE KLIMASCHUTZ - EVALUIERUNG DES KLIMASCHUTZKONZEPTS

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

Aufgrund der Vorbildfunktion richtet sich ein besonderes Augenmerk auf die Stadt selbst und die Frage, wie ernsthaft sie den Klimaschutz in ihrem eigenen Zuständigkeitsbereich begreift. Das Klimaschutzkonzept enthält für den engeren

Zuständigkeitsbereich sehr ehrgeizige Ziele. Zum anderen gibt es konkrete Maßnahmen, die dauerhaft wirken.

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

### **Monitoring der Energieverbräuche in den kommunalen Liegenschaften**

Im Rahmen des Energiemanagements in kommunalen Liegenschaften sind die derzeit schon laufend erfassten Energieverbräuche der eigenen Liegenschaften zu beobachten und dem Gemeinderat in regelmäßigeren Abständen als bisher (Halbjährliche Berichterstattung im Fachausschuss) zu berichten, um eine Früherkennung von Problemen zu gewährleisten aber auch Erfolge darzustellen. Über den Einsatz des „smart metering“ kann eine Kontrolle sogar in „Echtzeit“ bzw. in sehr kurzen Zeitintervallen erfolgen. Der Aufbau und die Umsetzung solcher Messsysteme werden dem Aufgabenbereich des Klimaschutzmanagers zugeordnet.

### **Klimafreundliches Beschaffungswesen**

Das Beschaffungswesen der Großen Kreisstadt Horb soll auf Klimafreundlichkeit hin überprüft und eine Richtlinie erarbeitet werden, bei Anschaffungen möglichst auf CO<sub>2</sub>-Neutralität zu achten. In jährlichen Berichten an den Gemeinderat wird die Umsetzung der Richtlinie dargestellt und die Effekte daraus bilanziert.

### **Klimaschutz als Querschnittsaufgabe**

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

### **Prüfbausteine für Gemeinderatsbeschlüsse**

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

### **Erfolgskontrolle in der Verwaltung: jährlicher Klimaschutzbericht der Verwaltung**

Über die Erfolge in den oben genannten Handlungsansätzen ist dem Gemeinderat und der Öffentlichkeit bisher nur unregelmäßig berichtet worden. Künftig soll jährlich berichtet werden. Der Bericht soll von dem bei der Stadt angesiedelten Klimaschutzmanagement koordiniert und vorgelegt werden. Dieser Bericht wird Bestandteil einer umfassenden Berichterstattung über die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes.

### **Fortschreibbare CO<sub>2</sub>-Bilanz**

Zum Controlling-System gehört die Einrichtung einer fortschreibbaren CO<sub>2</sub>-Bilanz. Hierzu hat die Stadt Horb eine Softwarelizenz des ECORegion-Moduls erworben und

mit Hilfe von Green City Energie die Ausgangsbilanz erstellt. Diese soll in Fünfjahresabständen in größerem Umfang neu berechnet werden, um die erreichten Verringerung des Treibhausgasausstoßes zu erfassen und darzustellen. Darüber hinaus sollen jährliche Kurzberichte erstellt werden, die in ihrer Aussagekraft nicht so detailliert sind aber dennoch wichtige Anhaltspunkte liefern. Die Berichterstattung erfolgt jeweils öffentlich.

### **Indikatorensystem**

Um Erfolge messbar zu machen, werden nach Möglichkeit für jedes Projekt bzw. Maßnahmenpaket Indikatoren festgelegt. Diese sind - falls bezifferbar – konkrete Reduktionsmengen an Treibhausgasen (bei den bilanzierbaren Projekten bzw. Maßnahmen) sowie Meilensteine, die bei der Umsetzung in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen bzw. Effekte, die zu erzielen sind. Letzteres ist eher bei den „weichen“ oder „flankierenden“ Maßnahmen der Fall. Die Indikatoren sollten dabei jährlich gemessen werden. Die Berichterstattung über den Erfolg im Verlauf der Umsetzung des Projektes / der Maßnahmen erfolgt ebenfalls im Jahresrhythmus und wird vom Klimaschutzmanagement der Stadt in Form der Jahresberichte zusammengestellt. Die Berichte dienen als Diskussionsgrundlage im Gemeinderat 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 Beteiligten aus Verwaltung, Stadtrat, Stadtwerken, Verbänden, Initiativen, Fachorganisationen, Wirtschaft und Gewerbe usw. als ein großer Erfolg empfunden. Es ist gelungen, den Sachverstand, der in der Großen Kreisstadt Horb 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. Zudem soll die Klimaschutzkonferenz als Ideengeber für weitere und zusätzliche Umsetzungsmaßnahmen fungieren. Zu diesem Zweck will die Stadt Horb einmal im Jahr eine Klimaschutzkonferenz einberufen, um Bilanz zu ziehen. Da die Akteure aus den Themenbereichen bereits eigenständige Aktivitäten entwickeln ist es wichtig Sachstandberichte aus den jeweiligen Einzelmaßnahmen einzuholen und zu diskutieren (Projektcontrolling), daraus Kurzbilanzen zu erstellen und weitere

Umsetzungsmöglichkeiten der Ziele und Strategien zu diskutieren (Entwicklung weiterer Projektideen).

In größeren Zeitabständen (3-5 Jahre) können dadurch zudem auch die Ziele und Strategien hinsichtlich ihrer Realisierung diskutiert werden (Zielcontrolling). Die Klimaschutzkonferenzen bilden damit ein Beobachtungs- und Kontrollsystem, das die Umsetzung des integrierten Konzepts begleitet (Monitoring und Controlling). Zudem wird dadurch der Dialog mit den klimarelevanten Akteursgruppen in der Stadt verstetigt.

### **Mehrjahresfinanz- und Investitionsplanung**

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

# 16 Aktionsplan 2012-2015

## 16.1 Konzeptionelle Schwerpunkte des Aktionsplans

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

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

Für den Aktionsplan 2012-2015 sind die Projekte ausgewählt worden, mit denen vor dem Hintergrund der aktuellen Rahmenbedingungen in der Großen Kreisstadt Horb der Start in die Umsetzung gelingen kann. Im Aktionsplan 2012-2015 werden die Schwerpunkte auf nachfolgende Klimaschutzaktivitäten gelegt:

- Die politischen Weichenstellungen 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 Aktivitäten zu verbreitern
- Ein Controlling-Instrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen
- Für das Energiemanagement der öffentlichen Liegenschaften ein Mehrjahresinvestitionsprogramm ab 2011 aufzubereiten.

Die Schwerpunkte beschreiben die allgemeinen Handlungsempfehlungen für die Aufbauphase eines nachhaltigen Klimaschutzes der Großen Kreisstadt Horb. Seit Frühjahr 2011 wurden im Rahmen der Konzepterstellung neben einer Mobilisierung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit über 50 Expertinnen und Experten aus der Stadt aktiv in den Konzeptionsprozess einbezogen. Dadurch konnte einerseits ein Reservoir an Wissen und Ideen erschlossen werden. Andererseits stehen damit

auch Bündnispartner zur Verfügung, die in die Umsetzung des 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.

## 16.2 Grundlagen schaffen für effektiven Klimaschutz

### GRUNDSATZBESCHLUSS DES STADTRATS

Im Grundsatzbeschluss des Gemeinderats vom 13.9.2011 bekennt sich die Große Kreisstadt Horb zum kommunalen Klimaschutz als vordringlichen Handlungsauftrag, nimmt das Integrierte Klimaschutzkonzept zustimmend zur Kenntnis und akzeptiert dieses als Grundlage für ihr Handeln. Der Gemeinderatsbeschluss beinhaltet zudem die im Aktionsplan 2012-2015 ausgewählten Projekte und schafft die Basis für deren Umsetzung.

### AUFBAU DES STÄDTISCHEN KLIMASCHUTZMANAGEMENTS

Zur effektiven Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist der Ausbau der Organisationsstruktur in der Verwaltung und an der Schnittstelle zu Wirtschaft, Vereinen, Institutionen und Bürgerinnen und Bürgern erforderlich, mit dem Ziel, die öffentlichen und privaten Kräfte zu bündeln. Die Förderung des BMU sieht dabei in erster Linie die Förderung einer eigenen Personalstelle für Klimaschutzmanagement oder in begründeten Ausnahmefällen den Zukauf einer entsprechenden Leistung durch Dritte für eine auf drei Jahre befristete Dauer mit 65% der Kosten vor.

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

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

- Sensibilisierung der Öffentlichkeit
- Beratung von Zielgruppen, Impulse für Projekte geben

- Vorbereitung von Maßnahmen und Koordination von Aktivitäten und Zielgruppen
- Erfolgskontrolle der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts; Berichte in den Gemeinderat

Dem Klimaschutzmanagement kommt eine Querschnittsfunktion zu. In seinen Aufgabenbereich fällt die Überprüfung und Bewertung aller Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung auf Klimarelevanz.

Folgende Schritte und Inhalte sollen beim Aufbau eines wirkungsvollen Klimaschutzmanagements für die Große Kreisstadt Horb berücksichtigt werden:

- Klimaschutzmanagement – 2-3 Jahres Aktionsprogramm festlegen
- Stellenbeschreibung erstellen
- Beantragung der BMU-Fördermittel zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts
- Aufbau eines Informations- und Controlling-Systems

## 16.3 Impulse setzen in den einzelnen Handlungsfeldern

Vor dem Hintergrund der finanziellen Spielräume des städtischen Haushaltes in den folgenden Jahren können größere investive Maßnahmen nur gezielt, z.B. mit hoher Wirtschaftlichkeit durch Kostenreduktion und angemessenen Energieeinspareffekten, realisiert werden. In den Jahren 2012 bis 2015 ist es sinnvoll schwerpunktmäßig Maßnahmen mit hoher Außenwirkung durchzuführen und Aktivitäten Dritter anzustoßen, um CO<sub>2</sub>-Reduktionseffekte auch jenseits der Haushaltswirksamkeit zu erreichen.

Wesentlichste Elemente des Aktionsprogramms für 2012 bis 2015 sind vertiefende Konzeptstudien, vorbereitende Untersuchungen, Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Bewusstseinsbildung und die Beeinflussung des Verbraucherverhaltens durch gezielte Beratungsangebote sowie der Aufbau von themenbezogenen Akteursnetzwerken.

Zudem übernimmt die Verwaltung eine Vorreiterrolle, indem gängige Verwaltungspraxis und Verwaltungshandeln unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes organisiert werden. Darüber hinaus sollen auch die Leuchtturmprojekte (mit hoher Öffentlichkeitswirksamkeit und großer Hebelwirkung, aber auch hohen Investitionskosten) aus den einzelnen Themenfeldern im Rahmen des Förderprogrammes „Klimakommune 2050“ auf den Weg gebracht werden.

## 16.4 Leuchtturmprojekte – Klimaneutrale Kommune Horb 2050

Im Folgenden sollen die einzelnen Leuchtturmprojekte aus den Thementischen nochmals betrachtet und der derzeitige Stand sowie die nächsten Schritte, die zur Realisierung erforderlich sind erläutert werden.

### **AUFBAU VON LOKALEN NAHWÄRMENETZEN UND AUSBAU VON BIOMASSE-KWK-ANLAGEN**

Im Bereich der Siedlungsentwicklung ist die wichtigste Maßnahme anhand des Wärmeatlas in allen Stadtteilen die Voraussetzungen zu schaffen, durch örtliche Nahwärmenetze die Energieeffizienz zu steigern und zudem durch den Einsatz von Biomasse-KWK-Anlagen Alternativen zum bisherigen Hauptprimärenergieträger Heizöl für das Horber Stadtgebiet zu bieten.

Dies lässt sich zudem mit dem Vorhaben einer Umstellung auf Biomasseheizungen für Horber Firmen sowie für einzelne geeignete Siedlungsgebiete sehr gut kombinieren. Erste Untersuchungen für ein örtliches Nahwärmenetz im Stadtteil Altheim sind bereits in die Wege geleitet. Die flächendeckende Betrachtung und Ausarbeitung für jeden Stadtteil sowie für die Kernstadt wird im Rahmen der Bauleitplanung und der zur Verfügung stehenden Planungsmittel sukzessive unter Heranziehung der Ergebnisse des Wärmeatlas beauftragt. Hauptaufgaben hierbei sind eine dezidierte Datenerhebung, Öffentlichkeitsarbeit und Gespräche mit den Beteiligten zu führen.

### **Wind- und Solarpark**

Für einen Windpark sind bereits die ersten vorbereiteten Untersuchungen in Bearbeitung. Der Thementisch 3 – Regenerative Energien Solar, Wind, Wasser – hat hier in Verbindung mit dem Windatlas Baden-Württemberg und unter Berücksichtigung von Randparametern, wie Siedlungsabstände, Biotope, Naturschutzgebiete etc. mögliche Flächen für eine anschließende Windmessung erarbeitet. Da die Windenergie nicht von allen Bürgerinnen und Bürger unkritisch gesehen wird, soll im November mit der Öffentlichkeitsarbeit begonnen werden und der Windpark die Möglichkeit einer Bürgerbeteiligung bieten. Die Erstellung des Windparks und die Finanzierung hierzu wird im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgen und wird vom Gremium und der Stadtverwaltung als realisierbar eingestuft. Wie sich aus ersten Rückmeldungen nach Bekanntwerden des Vorhabens zeigt, ist die Grundstimmung für ein solches Projekt derzeit im Horber Raum recht positiv.

Weiterhin soll auf der ehemaligen Erddeponie Reute auf rund 7ha ein Solarpark entstehen. Hierzu wurde bereits vom Gemeinderat die Aufstellung eines Bebauungsplanes in der Sitzung vom 20.09.11 beschlossen. Als nächstes ist zu klären, wer den Solarpark erstellt. Unabhängig hiervon wird es auch bei diesem Leuchtturmprojekt die Möglichkeit einer Bürgerbeteiligung geben, da dies eine der

Grundlagen des partizipativen Ansatzes im Klimaschutzkonzept darstellt. Die Finanzierung über das EEG wird als unproblematisch betrachtet. Das Projekt wird im Herbst 2011 ausgeschrieben und bis zum 30.06.2011 nach derzeitigem Zeitplan umgesetzt sein.

### **OPTIMIERUNG DES BESTEHENDEN FERNWÄRMENETZES UND EINBINDUNG EINER BIOMASSESCHEWEBETT-KWK-ANLAGE**

Das wohl interessanteste Projekt, das im Zuge des Klimaschutzkonzeptes angegangen wird ist die Umstellung der bestehenden Wärmeerzeugung im Versorgungsgebiet des Hohenberges in Horb auf eine mit Biomasse betriebene KWK-Anlage unter Einbeziehung einer verbesserten Einbindung einer bestehenden Biogasanlage. Vor allem der innovative Ansatz mit der Biomasse-KWK-Anlage soll als Grundlage für weitere Nahwärmenetze im Stadtgebiet dienen.

Neu bei diesem Verfahren ist, dass für diese Technologie zwar eine Anlage mit 282 kW<sub>el</sub> auf Hackschnitzelbasis als Primärenergieträger bereits existiert, mit den vorgesehenen 500 kW<sub>el</sub> und 1000 kW<sub>th</sub> wird jedoch eine neue Größenklasse erreicht. Zudem ist in Zusammenarbeit mit der Dualen Hochschule Baden-Württemberg ein begleitetes Forschungsvorhaben geplant, das die Entwicklung von Schwebebettreaktoren für verschiedenste Biomassemixturen als Energieträger ermöglicht. Durch diese Technik steht die Anlage nicht in Konkurrenz zu bestehenden oder weiterhin geplanten Biogasanlagen, sondern stellt eine sinnvolle Ergänzung zur möglichst optimalen Ausnutzung vorhandener Biomasse dar. Der häufig genannte Diskussionspunkt Nahrung oder Stromerzeugung ist für diese Anlage ebenso wenig relevant, wie die Ängste vor Monokulturen, da hier speziell der Einsatz von Restbiomasse und die Nutzung von Abfällen bei der Nahrungsmittelproduktion (z. B. Getreidereststoffe) möglich ist.

Über ein Trocknungs- und Pelletierverfahren werden vorher die unterschiedlichen Biomassekombinationen aufbereitet und im nachgeschalteten Schwebebettreaktor vergast. Mit einem Stromanteil von 26% liegt der stromseitige Nutzungsgrad wesentlich höher als beim ORC-Prozess der bei rund 17% bis 18% liegt. Die spezifischen Investitionskosten werden für die 250 kW-Anlage mit rd. 4000,- € pro kW elektrisch bezeichnet. Etwas günstiger liegt der Wert für eine 500kW<sub>el</sub>-Anlage. Diese würde neben der Leistungsgröße zudem die erste in Deutschland sein und könnte im Rahmen dieses Projektes realisiert werden. Mit Hilfe einer solchen Anlage, die mit Hackschnitzeln betrieben wird, wäre die Peripherie hergestellt um für weitere Biomassepellets unterschiedlicher Zusammensetzung, unter Mitwirkung der Dualen Hochschule, Wirkungsgradvergleiche und Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können. Da die spezifischen Investitionskosten noch relativ hoch sind, kann diese Anlage zum derzeitigen Entwicklungsstand nicht ohne finanzielle Unterstützung realisiert werden. Eine Präsentation des Projektes liegt dieser Studie in der Anlage bei. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergab Investitionskosten von 3, 14 Mio. Euro in Summe für alle Anlagenteile.

## **UMSTELLUNG DER STRAßENBELEUCHTUNG AUF ENERGIESPARENDE LED-TECHNOLOGIE**

Da die Straßenbeleuchtung in Horb bereits seit 2003 komplett auf energiesparende Natriumhochdruckdampflampen (NHL) umgestellt wurde und zudem über die Nachtabschaltung bzw. Reduzierung ein sehr sparsamer Betrieb erfolgt, ist eine weitere Einsparung in diesem Bereich nur möglich, wenn sukzessive flächendeckend die LED-Leuchtmitteltechnik eingesetzt wird. Hier können die bisherigen NHL mit 70 W/ 50 W Leistungsbedarf in Nebenstraßen auf LED-Leuchtmittel mit 28 W / 13 W Leistungsbedarf umgerüstet werden.

## **ANREIZE ZUR VERLAGERUNG AUF CO<sub>2</sub> ARMEN VERKEHR**

Das Leuchtturmprojekt im Bereich der Mobilität ist durch einen langfristigen Ansatz gekennzeichnet, der zu einem Umdenken anregen soll und die Verlagerung auf CO<sub>2</sub> armen Verkehr als Ziel sieht. Zur Erreichung dieses Ziel ist ein Bewusstseinsbildungsprozess anzustoßen, der in vielen Bereichen greifen muss. Deshalb fällt dieser Prozess auch unter die Thematik Bewusstseinsbildung und kann durch eine Energieagentur begleitet werden. Die Agentur wird diesen Prozess durch einen Klimaschutzmanager zu unterstützen, der im Bereich der Mobilität auch die anderen Aspekte mit vorantreiben soll. Um im Bereich des Verkehrs eine 10%-ige CO<sub>2</sub> Einsparung bis 2020 zu erzielen sind neben dem Umstieg auf die Angebote des ÖPNV auch die Schaffung von neuen Angeboten (Sammelruftaxi, Einführung eines Belohnungssystems für Fahrgemeinschaften, etc.) voranzutreiben.

## **GRÜNDUNG EINER ENERGIEAGENTUR**

Als zentraler prozessbegleitender Punkt stellte sich im Rahmen verschiedener Treffen und innerhalb mehrerer Thementische die Schaffung einer Energieagentur heraus. Dies stellt neben einer notwendigen Sofortmaßnahme auch ein Leuchtturmprojekt dar. Dies jedoch aus dem Grund, da hier der größte Nachholbedarf gesehen wurde. Diese Agentur soll nach derzeitigem Stand unter Zustimmung des Landkreises in Horb a. N. entstehen. Die vorbereitenden Maßnahmen sind bereits angelaufen und eine Besetzung der Agentur ist für Frühjahr 2012 geplant. Die Ausschreibung der Stelle soll im Herbst 2011 erfolgen. Im Anhang ist diese Maßnahme auch durch das Maßnahmenblatt des Thementisches 8 näher beschrieben. Das ursprüngliche Leuchtturmprojekt des Thementisches Klimaschutzmanagement und Finanzierung, dass die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft vorsah, wurde zunächst zurückgestellt, da die existierende Ökumenische Energiegenossenschaft Horb bei diesem Vorhaben nicht berücksichtigt wurde, da diese auch zu wenig publik war. Hier sah der TT 8 wiederum ein Aufgabengebiet der Energieagentur, neben der Energieberatung auch auf vorhanden Infrastruktureinrichtungen aufmerksam zu machen und diese ins Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger zu bringen.

## 16.5 Beschlussvorlage: Konkretisierte Projektvorschläge für die Umsetzungsphase

Die nachfolgend dargestellten Klimaschutzprojekte wurden dem Gemeinderat als Beschlussempfehlung vorgelegt und von diesem am 13. September 2011 beschlossen. Diese Projekte schaffen aus Sicht der Teilnehmer sowie der beauftragten Fachbüros und der Stadtverwaltung eine hohe Hebelwirkung. Die Klimaschutzprojekte lassen sich in zwei Gruppen unterteilen:

- Projekte, die keine zusätzlichen Investitionsmittel der Kommune erfordern und im Rahmen der laufenden Verwaltung bzw. der Arbeit des Klimaschutzmanagements umgesetzt werden können.
- Projekte, deren Umsetzung zusätzliche finanzielle Mittel für Investitionen oder Leistungen Dritter durch die Kommune erfordern.

### **PROJEKTE, DIE KEINE ZUSÄTZLICHEN KOMMUNALEN INVESTITIONSMITTEL ERFORDERN**

Diese nichtinvestiven Maßnahmen sind Bestandteil des zu beschließenden Aktionsplans und sollen im Rahmen der laufenden Verwaltung umgesetzt bzw. angeschoben werden. Die vorgestellten Projekte wurden bereits in der Dokumentation der 2. Klimaschutzkonferenz, die dem Gemeinderat vorlag, ausführlicher beschrieben und wird deshalb nur stichpunktartig mit der vorgesehenen Zuständigkeit aufgelistet.

- (1) Baulandbörse – Aktivierung von vorhandenen Flächen mit Ausweitung auf priv. Eigentümer (kann sofort beginnen) [FB 3]
- (2) Erfolgreiche Sanierungsmaßnahmen öffentlichkeitswirksam darstellen [KM] (sofort durchführbar)
- (3) Kampagne zur Akquisition von Modellprojekten [KM]
- (4) Festsetzungen für Klimaschutz und Energieeffizienz in B-Plänen [FB 3]
- (5) Gründung Runder Tisch Energie (unmittelbar möglich) [IHK, Handel+ Gewerbe]
- (6) Bürgerbeteiligung fördern [KM]
- (7) Controlling Kosten/Nutzen (CO<sub>2</sub>) – Analyse aller Projekte [KM]
- (8) Bewusstseinsänderung - Indikatoren festlegen [KM]
- (9) Dauernutzung der Markthalle für die Vermarktung regionaler Lebensmittel (direkt umsetzbar) [FB 4]

### **PROJEKTE, DEREN UMSETZUNG ZUSÄTZLICHE MITTEL ERFORDERN**

Die erforderlichen Mittel teilen sich auf in Investitionen zur Etablierung des Klimaschutzmanagements und extern zu vergebende Klimaschutzprojekte.

**Etablierung des Klimaschutzmanagements**

Um das Thema des Klimaschutzes konsequent zu fördern und im Bewusstsein zu halten, sowie vorgesehene Maßnahmen zeitnah in die Umsetzung zu bekommen, ist es notwendig, dass dieses Thema nicht nur „nebenher“, d.h. im Tagesgeschäft neben einer Reihe anderer Aufgaben wahrgenommen wird, sondern permanent bearbeitet werden kann. Dies ist auch aus Sicht des Gesetzgebers erforderlich, weshalb die Bundesregierung für Kommunen, die ein Klimaschutzkonzept oder -teilkonzept vorliegen haben, hierfür ein spezielles Förderprogramm geschaffen hat. Im Rahmen der Förderrichtlinie des Bundesministeriums für Umweltschutz (BMU) können nach derzeitigem Stand für die Umsetzungsphase von Klimaschutzkonzepten 65 % Fördermittel für die Einstellung eines Klimaschutzmanagers (inkl. Nebenkosten) für die Laufzeit von drei Jahren beantragt werden. Bei anzunehmenden förderfähigen Kosten in Höhe von € 70.000,- pro Jahr (für 3 Jahre insg. € 210.000,- als Vollzeitstelle) ergibt sich ein notwendiger Eigenanteil von € 24.500,- pro Jahr bzw. € 73.500,- für drei Jahre.

<b>Projekttitlel:</b>	<b>(10) Etablierung des Klimaschutzmanagements</b>
<b>Projektbeschreibung:</b>	<p>Die Koordination und Betreuung des Klimaschutzmanagements soll im Zuständigkeitsbereich des Bürgermeisters angesiedelt werden. Die Umsetzung des Aktionsplans ist dabei die zentrale Aufgabe, deren Umsetzungsaktivitäten ab 2012 spürbar in Gang zu setzen sind.</p> <p>Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements sollten folgende Tätigkeitsfelder beinhalten:</p> <p>Die Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Beratung von Zielgruppen, Impulse für Projekte geben, Vorbereitung von Maßnahmen und Koordination von Aktivitäten und Zielgruppen, Erfolgskontrolle der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts; Berichte an den Gemeinderat, die Überprüfung und Bewertung aller Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung auf Klimarelevanz.</p>
<b>Verantwortlich</b>	Verwaltung und Gemeinderat
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	<b>2012 – 2014</b>
<b>Mengengerüst:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Stellenbeschreibung erstellen</li> <li>b) Beantragung der BMU-Fördermittel zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts</li> <li>c) Ausschreibung der Stelle (ab 2012 nach Bewilligung der BMU-Fördermittel)</li> <li>d) Aufbau eines Informations- und Controlling-</li> </ul>

	Systems e) Laufende Koordination der Klimaschutzprojekte
<b>Kosten/Finanzierung:</b>	<b>KOSTEN FÜR 1 STELLE INNERHALB DER VERWALTUNG CA. € 70.000,- PRO JAHR (GESAMT FÜR 3 JAHRE € 210.000,-)</b>

**Aufbau und Etablierung einer regionalen Energieagentur**

Im Rahmen der Landesförderung für den Aufbau von Energieagenturen für Landkreise besteht die Möglichkeit bisher noch nicht ausgeschöpfte Mittel zu beantragen. Damit könnte **zusätzlich** zu den Aufgaben des Klimaschutzmanagers, der frühestens ab Frühjahr/Sommer 2012 seine Arbeit beginnen kann, bereits zeitnah die Startphase der Klimaschutzaktivitäten gefördert werden. Hierzu sind vorhandene Landesmittel in Höhe von € 100.000,- für einen Zeitraum von 3 Jahren zu beantragen.

<b>Projekttitle:</b>	<b>(11) Energieagentur Horb</b>
<b>Projektbeschreibung:</b>	Zentrales Projekt zur nachhaltigen Sicherung der Klimaschutzaktivitäten in Horb ist die Gründung einer Energieagentur (EA). Damit soll vor allem die Sanierungsrate im Gebäudebestand auf durchschnittlich 2,1% pro Jahr erhöht werden, aber auch die parallel notwendige Öffentlichkeitsarbeit auf Dauer gesichert werden.  Sie soll als unabhängige Agentur neutral, lokal, qualifizierte Beratung (Standards) anbieten. Inhalt der Beratung sind die von der Kommune definierten Klimaschutzziele. Ferner Auskunft über Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten für private Haushalte, wie auch für Unternehmen bieten. Die Gründung soll bis Ende 2011 erfolgt sein und vorhandene Zuschüsse des Landes zeitnah beantragt werden. Die Mitglieder des Thementisches sind verantwortlich für die Gestaltung bis zur Gründungsphase.
<b>Verantwortlich</b>	Beirat, Mitglieder des Thementisches, Verwaltung und Gemeinderat
<b>Zeitlicher Rahmen:</b>	<b>BIS ENDE 2011</b>
<b>Mengengerüst:</b>	a) Einvernehmen mit dem Landkreis und der Stadt Horb herstellen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Beirat gründen und Konzept erstellen</li> <li>c) Zustimmung vom Gemeinderat</li> <li>d) Förderantrag stellen</li> <li>e) Gründen</li> </ul>
<b>Kosten/Finanzierung:</b>	<p>Gründungskosten: 20.000,- €, Kosten der Energieagentur: ca. 170.000,- p. A;</p> <p>Finanzierung: Zuschuss aus Landesmitteln, Einnahmen aus Beratung, Dienstleistung für die Kommune, Lizenzeinnahmen</p>

**Projekte, die mit Hilfe externer Unterstützung umgesetzt werden**

Klimaschutzprojekte, die mit Hilfe externer Unterstützung erfolgen, sollen von der Energieagentur und vom Klimaschutzmanager [KM] koordiniert werden. Für die zusätzlich entstehenden Kosten ist gesondert zu prüfen, ob es weitere Fördermöglichkeiten gibt. In nachfolgender Auflistung der Projekte ist in eckiger Klammer jeweils vermerkt, wer das Projekt weiter vorantreibt.

**Bereich Sanierung und verwaltungsinterne Projekte**

- (12) Energetische Stadtteilkonzepte → Potentialanalyse Nahwärme (ca. 15.000 €)
- (13) Aufbau von Wärmenetzen [KM]
- (14) Motivation der Gebäudeeigentümer zur Sanierung ihrer Gebäude [KM], [EA]

**Bereich Erneuerbare Energien**

- (15) Standortprüfung Windenergieanlagen mit Windgutachten / 60 %-Referenzertrag-Nachweis nach EEG (ca. 6.500 €); [TT3]
- (16) Windpark (ca. 20 Mio. € ) [TT3]
- (17) Potentialstudie Wasserkraft und Überprüfung bestehender Wasserkraftwerke [Energie Horb]
- (18) Solarpark Reute (ca. 6 Mio. € ) [TT3]
- (19) PV auf Parkplatz (nachführbare Module, 2-achsig) [TT3]
- (20) Fernwärmenetz Hohenberg (rd. 300 T€) [Stadtwerke, TT3]
- (21) Ermittlung möglicher Standorte für Biomasseverwertung [KM]
- (22) BHKW und Biomasseheizung für Horber Firmen [TT6]
- (23) Ausbau und Förderung Geothermie [TT3]
- (24) Umsetzung eines Vergasungsreaktors mit anschließender KWK (innovative Wärmeerzeugung) [Stadtwerke, TT3] (ca. 1,25 Mio. € bei 250 kWel bzw. rd. 2,5 Mio. € bei 500kW)

**Bereich Mobilität**

- (25) Erdgastankstelle installieren (evtl. durch EnBW finanzierbar), [FB5, TT5]
- (26) Erweiterte Nutzung der Onlinedienste [TT5]
- (27) Anreize zur Verlagerung auf CO2 armen Verkehr [TT5]
- (28) Vermeidung überflüssigen Güterverkehrs und Verlagerung Güterverkehr auf Schiene [TT5]
- (29) Auf- und Ausbau Elektromobilität aus reg. Energien [TT5]
- (30) ÖV Ausbau, Angebot und Haltstellen „ Heiligenfeld“ (inkl. Sammeltaxi, Alternativen suchen) [TT5]
- (31) Fahrrad und Fußwege Innerorts / zwischen Ortschaften und Übergängen [FB5, TT5]

#### **Bereich regionale Wirtschaft**

- (32) Freiwilliger Nutzungstausch (Landwirtschaft) – Gewinnbewirtschaftung – Erzeugung von Energie aus EE [TT6]
- (33) Nutzung energieeffizienter Einrichtungen im produzierenden Gewerbe [TT6]
- (34) LED Nutzung bei der Straßenbeleuchtung (2,8 Mio. €) [FB5, TT6]
- (35) Sanierung Gebäude (Banken, Handel, Verwaltung) [TT6]
- (36) Sanierung Altenpflegeheim „Ita von Toggenburg“ Gutermannstr. Horb [Kath. Hospitalverwaltung]

#### **Bereich Öffentlichkeitsarbeit & Bewusstseinsbildung & Beratung**

- (37) Darstellung des bisherigen Sanierungserfolges Kommunaler Liegenschaften [FB5]
- (38) Internetauftritt, Newsletter, Flyer (ca. 1.500 € einmalig für Internetauftritt; ca. 2.500 € laufend für Newsletter und Flyer) [KM]
- (39) Logo für Klimaneutrale Kommune Horb (ca. 2.000 €) [TT7]
- (40) Einführung des „Horber Energiemännle“ - Anerkennungssystem [TT7]
- (41) Pädagogischer Maßnahmenplan zur Bewusstseinsbildung [KM, Bildungseinrichtungen]
- (42) Stelle für Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit [KM]
- (43) Öffentliche CO2-Einsparuhr in Horb und in den Stadtteilen [TT7, KM]

## VORBEMERKUNG ZUR BESCHLUSSEMPFEHLUNG FÜR DEN GEMEINDERAT

Im Vorfeld der Gemeinderatssitzung gingen die Ergebnisse der Energiewirtschaftlichen Studien, deren Ergebnisse sich in der Dokumentation zur zweiten Klimaschutzkonferenz wiederfinden, dem Gemeinderat zu. Der vorläufige Endberichte der beiden Fachbüros wird dem Gemeinderat in der Sitzung vom 27.09.2011 vorgelegt werden. Diese vorliegende Beschlussempfehlung nimmt hauptsächlich Bezug auf den Aktionsplan 2011-2015.

Der Aktionsplan legt seine Schwerpunkte auf folgende Aspekte:

- Die politischen Weichenstellungen und Grundlagenbeschlüsse herbeizuführen
- Konzepte zu vertiefen und Maßnahmen fundiert vorzubereiten
- Erste bereits 2011 machbare Projekte umzusetzen, die einen geringen finanziellen Aufwand erfordern, aber eine hohe Öffentlichkeitswirksamkeit entfalten
- Impulse geben und private Initiativen anstoßen, insbesondere im Bereich der energetischen Sanierung sowie im Bereich Klimaschutz und Gewerbe
- Ein Klimaschutzmanagementsystem aufzubauen, um die Anstrengungen zu professionalisieren und die Basis der Aktivitäten zu verbreitern
- Ein Controlling-Instrument zu installieren, um Erfolge in der Umsetzung messbar und sichtbar zu machen

Die Stadt kann für die Umsetzungsphase Mittel aus mehreren Fördertöpfen beantragen. U.a. BMU-Fördermittel für einen Klimaschutzmanager. Im Erfolgsfall stehen zusätzlich 65 % der Umsetzungskosten für die Koordination der beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen mit einer Laufzeit von drei Jahren zur Verfügung. Ferner Landesmittel für den Aufbau einer Energieagentur sowie Fördermittel für ein innovatives Umsetzungs-Projekt im Rahmen des Wettbewerbs „Klimaneutrale Kommune 2050“.

### Legende:

[KM] = Klimaschutzmanager

[TT] = Thementisch

[EE] = Erneuerbare Energien

[EA] = Energieagentur

## BESCHLUSSVORSCHLAG

- (1) Der Gemeinderat beschließt das Konzept „Klimaneutrale Kommune Horb 2050“ für die Stadt Horb in der vorliegenden Fassung als Arbeitsgrundlage für die weiteren Aktivitäten im Klimaschutz. Die Stadt Horb strebt an, die darin formulierten Ziele möglichst umfassend zu erreichen.
- (2) Ein wesentliches Ziel der Stadt Horb ist es, die Horber Bürgerinnen und Bürger bis 2050 zu 100 % klimaneutral mit Energie zu versorgen.
- (3) Der Gemeinderat beschließt den Aktionsplan 2011-2015 in der vorliegenden Fassung als Arbeitsgrundlage für den Start in die Umsetzung des Horber Klimaschutzkonzepts. Die hierfür notwendigen Finanzmittel werden im Rahmen der Haushaltsplanberatungen beschlossen.
- (4) Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung auf der Basis des Aktionsplans 2011-2015 und des Ende September 2011 fertig gestellten Konzepts „Klimaneutrale Kommune Horb 2050“
  - a) Fördermittelanträge an das Bundesministerium für Umwelt für die Umsetzungsphase und die Organisation eines Klimaschutzmanagements zu stellen. Hierfür werden für die Jahre 2012 bis 2015 Mittel in Höhe von 210.000,- €, vorbehaltlich einer 65 %-Förderung, in den Haushalt eingestellt.
  - b) weiterhin sollen im Zusammenwirken mit dem Landkreis mögliche Landesmittel für den Aufbau einer Energieagentur in Horb beantragt werden.

Horb a.N., den 13.9.2011

Peter Rosenberger  
Oberbürgermeister

Jan Zeitler  
Bürgermeister

# Anhang

## Maßnahmenblätter

Nachfolgend sind alle an den einzelnen Thementischen ausführlich erarbeiteten Maßnahmen anhand von Maßnahmenblättern zusammengestellt.

### 1. SIEDLUNGSENTWICKLUNG UND BAULEITPLANUNG

Titel: Energetische Stadtteilkonzepte → Aufbau von Wärmenetzen	
Themenfeld /Thementisch	TT 1: Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	
Ziel	In bestehenden Siedlungsgebieten wird der Aufbau von Wärmenetzen durchgeführt.
Strategie	Energetische Stadtteilkonzepte aufstellen: Energiebilanzen kleinräumig aufstellen sowie Energiemanagement und Datengrundlagen für Wärme- und Kältenetze aufbauen
Beschreibung	Verknüpfung der potentiellen Energielieferanten mit den Energieabnehmern
Zielgruppe	Hauseigentümer
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Datengrundlagen für energetisches Konzept (theoretische Basis) Wo, Was Wer?</li> <li>2. Hauptabnehmer identifizieren, Quantität erfassen</li> <li>3. Bewusstseinsbildung Vorreiter gewinnen + Eigentümer Gespräche für weitere Teilnehmer</li> <li>4. Umsetzungsstrukturen erarbeiten</li> </ol>
Dauer Durchführung	
Gesamtkosten	

Finanzierung	Über das Planungsbudget des Fachbereichs Stadtentwicklung
Energieeinsparung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	FB Stadtentwicklung (3) in Kombination mit FB Technische Betriebe (5) der Stadt Horb, evtl. Stadtwerke Horb
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Leuchtturmprojekt → Sofortmaßnahme weil Stadtteil Altheim in konkreter Umsetzung

**Titel: Baulandbörse**

Themenfeld /Thementisch	TT 1: Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	
Ziel	A) Siedlungsentwicklung orientiert sich am Ziel der Klimagerechtigkeit durch kompakte, verkehrsvermeidende Siedlungen und Nachverdichtung im Innenbereich der Kernstadt und ihrer Ortsteile.  B1) Die Bauleitplanung wird wirkungsvoll für Klimaschutz

	<p>und Energieeffizienz eingesetzt.                  Einzelne Festsetzungen für Klimaschutz und Energieeffizienz:                  (Beispiele):                  - Versiegelung von Flächen führt zu CO<sub>2</sub> Anstieg                  - Bilanzierung von Versiegelungsmaßnahmen darstellen und bewusst machen                  - Ziel: Vermeidung oder Minderung von Versiegelung bzw. CO<sub>2</sub> Anstieg                  - mind. Von Dächer und von Gebäuden                  - Anzahl/Bäume pro m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> senken</p> <p>B2) Das Baurecht auch im Außenbereich auf Klimaschutz und Energieeffizienz ausrichten.                  1. z.B. Umsetzung von energieerzeugenden Bauteilen ermöglichen                  2. Potential liegt in Kompaktheit der Siedlungen und möglichen Energieerzeugern</p> <p>C) Neubauten haben Passiv-Haus Standard.</p>
Strategie	2
Beschreibung	Aktivierung von vorhandenen Flächen (Baulücken, Leerstände, ungenutzte Grundstücke, Sanierungsfälle) ausweiten auf private Eigentümer
Zielgruppe	Interessenten für Wohnbauobjekte und Anbieter von Flächen
Umsetzungsschritte	Ausweisen auf private Eigentümer, Fragebogenaktion, Infoveranstaltungen als Entscheidungshilfe für Bauinteressenten ins Internet (Baulandbörse) stellen, nach Unterschrift des Eigentümers zur Veröffentlichung
Dauer Durchführung	Immer wieder
Gesamtkosten	
Finanzierung	
Energieeinsparung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)

CO <sub>2</sub> -Emissionen	
Regionale Wertschöpfung	€ _____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	FB Stadtentwicklung (3), Stadt Horb
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B
Anmerkungen	

**Titel: Festsetzungen für Klimaschutz und Energieeffizienz**

Themenfeld /Thementisch	TT 1: Siedlungsentwicklung und Bauleitplanung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	
Ziel	<p>B1) Die Bauleitplanung wird wirkungsvoll für Klimaschutz und Energieeffizienz eingesetzt.</p> <p>Einzelne Festsetzungen für Klimaschutz und Energieeffizienz: (Beispiel):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versiegelung von Flächen führt zu CO<sub>2</sub> Anstieg</li> <li>- Bilanzierung von Versiegelungsmaßnahmen darstellen und bewusst machen</li> <li>- Ziel: Vermeidung oder Minderung von Versiegelung bzw. CO<sub>2</sub> Anstieg</li> <li>- mind. von Dächer und von Gebäuden</li> <li>- Anzahl/Bäume pro m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub> senken</li> </ul>
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In der Siedlungsentwicklung kompakte Siedlungen, kurze Wege für alle Verkehrsarten und verträgliche Nutzungsmischung (Wohnen,</li> </ul>

	<p>Arbeiten, Versorgen, Erholung, Freizeit) als Grundsätze weiterhin beachten und diese konsequent verfolgen sowie die demographische Entwicklung berücksichtigen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energetische Stadtteilkonzepte aufstellen: Energiebilanzen kleinräumig aufstellen sowie Energiemanagement und Datengrundlagen für Wärme- und Kältenetze aufbauen</li> </ul>
Beschreibung	<p>Erstellen eines Festsetzungskatalogs für Klimaschutz und Energieeffizienz, z.B. B1TT1 1. Blatt und Erläuterung der Effekte für den Klimaschutz (und warum).</p> <p>Bei Festsetzungen - Darstellung der Qualifizierung für den Klimaschutz → In den Beschlussvorlagen für die Gremien Ergänzung dieser mit evtl. alternativen Festsetzungen mit Darstellung des Gesamt-Minderungszieles</p>
Zielgruppe	Entscheidungsträger - Interessenten
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erstellung des Katalogs</li> <li>2. Gremiendiskussion + Entscheidung</li> <li>3. Umsetzung in den Bebauungsplänen</li> </ol>
Dauer Durchführung	
Gesamtkosten	
Finanzierung	
Energieeinsparung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	FB Stadtentwicklung (3), Stadt Horb
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	C

**2. ENERGETISCHE SANIERUNG: GEBÄUDE UND INFRASTRUKTUR**

Titel : Gründung einer Energieagentur	
Themenfeld /Thematisch	TT2: Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	2012 Gründung (Vorbereitung bis 2012)
Ziel	Verstärkung der Modernisierungsaktivitäten im privaten Bereich
Strategie	Einbezug des Gemeinderates und der Öffentlichkeit. Aufzeigen der Notwendigkeit der Gründung einer Energieagentur
Beschreibung	<p>Aufgaben der Energieagentur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maßnahmen bündeln</li> <li>▪ Qualitätsstandards festlegen</li> <li>▪ Transparent und neutral beraten</li> <li>▪ Infoveranstaltungen z.B. für Hausbesitzer durchführen</li> <li>▪ Koordination der unterschiedlichen Akteure</li> <li>▪ Beurteilung der Ausführung von Leistungen (Hilfestellung)</li> <li>▪ Durchführung von Schulungen</li> <li>▪ Strategische übergeordnete Funktion über alle Energiethemen</li> </ul>
Zielgruppe	Stadtgebiet Horb (Haushalte, Handel, Industrie, Kommune)
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufgaben klären</li> <li>▪ Sicherstellung der Finanzierung</li> <li>▪ Bürger einbeziehen</li> </ul>
Dauer Durchführung	Gründung bis 2012 / 2012 – 2015 / ab 2016 selbsttragend
Gesamtkosten	
Finanzierung	100.000,- € p.A.
Energieeinsparung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)

CO <sub>2</sub> -Emissionen	
Regionale Wertschöpfung	€ _____,- p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung (Stadtwerke) oder angebundenes Unternehmen zur Stadtverwaltung
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Darf keine Konkurrenz zu den Fachberaterunternehmen darstellen – neutrale Funktion ist unerlässlich für das Annehmen der Agentur durch die Bürgerschaft

**Titel:** Darstellung des bisherigen Sanierungserfolges Kommunalen Liegenschaften

Themenfeld /Thementisch	TT2: Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	sofort
Ziel	Steigerung der energetischen Sanierung
Strategie	Information über bereits erfolgte Modernisierungserfolge zur Darstellung der Vorbildfunktion
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Darstellung der Energieverbräuche vor Modernisierung</li> <li>▪ Beschreibung der Maßnahmen</li> <li>▪ Darstellung der Energieeinsparung</li> </ul>
Zielgruppe	
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aufbereitung der Daten</li> <li>▪ Veröffentlichung</li> </ul>
Dauer Durchführung	6 Monate
Gesamtkosten	Verwaltungsaufwand

Finanzierung	Stadtverwaltung
Energieeinsparung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung
Akteure	Stadtverwaltung, Presse
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B / C
Anmerkungen	Die Darstellung der Energieeinsparungen und Maßnahmen soll den Bürgerinnen und Bürgern aufzeigen, was die Stadtverwaltung bereits geleistet hat. Hierdurch soll vor allem das Bewusstsein der Bürgerinnen und Bürger erweckt werden, um dann selbst energieeinsparend zu handeln. Vorbildfunktion darstellen.

**Titel:** Kampagne zur Akquisition von Modellprojekten zur energetischen Modernisierung von Privatgebäuden

Themenfeld /Thementisch	TT2: Energetische Sanierung: Gebäude und Infrastruktur
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Beginn sofort
Ziel	Steigerung der privaten energetischen Modernisierung (derzeit 0,8 %) auf 2,1 %
Strategie	Energetische Modernisierung öffentlichkeitswirksam anstoßen

Beschreibung	Eine noch zu gründende Energieagentur (oder eine Hochschule = Studentenprojekt) wird beauftragt eine Kampagne zur Akquise von Modellprojekten zu starten die dafür sorgen soll, dass durch beispielhafte Modernisierung von Privatgebäuden weitere Modernisierungsprojekte angestoßen werden.
Zielgruppe	Private Haushalte / Hausbesitzer
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse möglicher Sanierungsgebiete (Gebäudestruktur/Alter)</li> <li>▪ Leistungsangebot definieren für potentielle Vorhaben</li> <li>▪ Auswahl von Projekten</li> <li>▪ Öffentlichkeitswirksame Umsetzung</li> </ul>
Dauer Durchführung	2012 - 2014
Gesamtkosten	2.000,- € pro Projekt - bei 5 Projekten = 10.000,- €
Finanzierung	Energieagentur / Werbung
Energieeinsparung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung
Akteure	Energieagentur und Privatleute (mögliches Studentenprojekt)
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	

**3. ERNEUERBARE ENERGIEN I: SOLAR, WIND, WASSER**

Titel: Windpark	
Themenfeld /Thementisch	TT3: Erneuerbare Energie I: Solar, Wind, Wasser
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Mittelfristig ab 2013
Ziel	Errichtung eines Windparks zur Stromerzeugung
Strategie	
Beschreibung	<p>Errichtung eines Windparks zwischen Rexingen, Ihlingen, Diessen,                      4-5 Einzelanlagen in einer Linie senkrecht zur Hauptwindrichtung (Südwest/Nordost), 120-140m Nabenhöhe, à 2,5-3MW</p> <p>→ *Betreiber: u.U. Bürgerprojekt, Energieversorger, Banken</p>
Zielgruppe	Betreiber (Bürger?)
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windgutachten</li> <li>2. FNP Änderung oder LPLG-Rahmenänderung</li> <li>3. Genehmigungsverfahren nach Bimsch</li> <li>4. Errichtung</li> </ol> <p style="text-align: right;">} Eigentumsverhältnisse klären</p>
Dauer Durchführung	Inbetriebnahme 2014
Gesamtkosten	20 Mio Euro bei 5 Anlagen
Finanzierung	Investor
Energieeinsparung/-erzeugung	25.000.000 kWh/a
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	15.500 to CO <sub>2</sub> p.a.
Regionale Wertschöpfung	2,5 Mio. Euro, keine laufend (ggf. Pacht bei Eigentümern)

Zuständigkeit / Verantwortung	Hr. Bortloff
Akteure	*Betreiber, VG Horb, Grundstückseigentümer, Genehmigungsbehörden, LRA
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	

Titel: Standortprüfung Windenergieanlagen	
Themenfeld /Thementisch	TT3: Erneuerbare Energie I: Solar, Wind, Wasser
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Sofort
Ziel	Prüfung von 2 konkreten Standorten (Nördlich bzw. nordwestlich GI Heiligenfeld, Rexingen/Ihlingen/Betra)
Strategie	Entwicklung von Standorten
Beschreibung	Begutachtung der Windhöffigkeit der Standorte (ohne Windmessung)
Zielgruppe	Späterer Betreiber, Stadt Horb wegen FNP Fortschreibung
Umsetzungsschritte	Windgutachter beauftragen
Dauer Durchführung	2-3 Monate
Gesamtkosten	Ca. 6500 Euro
Finanzierung	Haushalt der Stadt Horb
Energieeinsparung/-erzeugung	keine unmittelbare
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	keine unmittelbare

Regionale Wertschöpfung	€ _____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung Horb
Akteure	Peter Klein
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Sofortmaßnahme

**Titel: PV Anlage auf Schulgebäude Nordstetten**

(+Option: Kleinwindrad)

Themenfeld /Thementisch	TT3: Erneuerbare Energie I: Solar, Wind, Wasser
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Sofort – August 2011
Ziel	Vorbildfunktion auch für Schüler und KiGa Stromproduktion 65 kWpeak auf 450 qm Regionale Wertschöpfung
Strategie	
Beschreibung	PV Anlagen auf 3 Gebäuden, auf Schulgebäude aufgeständert Kleinwindrad Ø 3,5m, Masthöhe 10m
Zielgruppe	Schüler, Eltern, Ökum. Energiegenossenschaft
Umsetzungsschritte	1. Betreiber suchen → Ökum. Energiegenossenschaft? → EER Rottenburg? → Bürgerenergie Tübingen? 2. Nutzungsvertrag mit Stadt 3. Errichtung
Dauer Durchführung	1 Monat

Gesamtkosten	153.000 Euro netto
Finanzierung	Eigenkapital, Investor
Energieeinsparung/- erzeugung	70.000 kwh/a
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	35 t/a
Regionale Wertschöpfung	2400 € einmalig + 400 €/a
Zuständigkeit / Verantwortung	Marc Faßnacht
Akteure	Betreiber, Stadt, Installateur
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Sofortmaßnahme

**Titel der Maßnahme: Solarpark Reute**

Themenfeld /Thementisch	TT3: Erneuerbare Energie I: Solar, Wind, Wasser
Beginn Umsetzung  (kurz-, mittel-, langfristig)	2012
Ziel	PV Freifläche auf Erddeponie
Strategie	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 7ha Deponiefläche</li> <li>▪ 3,5 MW-peak fest Installation oder 1,4 MW-peak Tracker, oder beliebige Kombination</li> <li>▪ Mitbetreiber: Energie Horb, Genossenschaften, Bürger</li> </ul>
Zielgruppe	Betreiber
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ B-Plan aufstellen</li> <li>▪ Betreiber finden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nutzungsvertrag</li> <li>▪ Betrieb</li> </ul>
Dauer Durchführung	Inbetriebnahme 2012 bis 2032 oder Länger
Gesamtkosten	7 Mio. Euro
Finanzierung	Investor
Energieeinsparung/-erzeugung	3,5 GWh/a
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	1800 t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	2,4 Mio. Euro + 50.000 Euro /a
Zuständigkeit / Verantwortung	Hr. Kannenberg
Akteure	Betreiber, Stadt
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Sofortmaßnahme

**Titel: PV auf Parkplatz (nachführbare, 2-achsig)**

Themenfeld /Thementisch	TT3: Erneuerbare Energie I: Solar, Wind, Wasser
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	6 Monate
Ziel	<p>Vorbildfunktion</p> <p>Stromproduktion</p> <p>1. Parkplatzanlage in Baden-Württemberg</p>
Strategie	

Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parkplatz Duale Hochschule (12 Anlagen = 132 kW-peak), oder Parkplatz Halle Bittelbronn.</li> <li>▪ Mit Nachführbaren Systemen überdachen</li> </ul>
Zielgruppe	Studenten, Autofahrer, Radfahrer, E-Tankstelle (Auto+Fahrräder)
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betreiber/Investoren (siehe 1), Energie Horb</li> <li>▪ Planung</li> <li>▪ Nutzungsvertrag</li> <li>▪ Errichtung</li> </ul>
Dauer Durchführung	6 Monate
Gesamtkosten	435.000 Euro
Finanzierung	Investor
Energieeinsparung/-erzeugung	200.000 kWh/a
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	110 t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	263.000 € einmalig + 1500 €/a
Zuständigkeit / Verantwortung	Deger
Akteure	Betreiber, Stadt. Installateur, Duale Hochschule
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Sofortmaßnahme (EEG-Vergütung, Prüfen)

#### 4. ERNEUERBARE ENERGIEN II: BIOMASSE + KWK

Titel: Fernwärmenetz Hohenberg	
Themenfeld /Thementisch	TT4: Erneuerbare Energien II: Biomasse und Kraft-Wärmekopplung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurz
Ziel	Reduzierung der Verlustwärme, Optimierung der Wärmeerzeugung
Strategie	
Beschreibung	Verlängerung der Gas- und Wärmeleitung zur Heizwerkzentrale, dort BHKW aufbauen und Verstromung von Biogas
Zielgruppe	Wärmeabnehmer Hohenberg
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 300 m zur Heizzentrale verlängern,</li> <li>▪ ab 2014 Ersatz der Hackschnitzelanlage ca. 2,5 MW</li> </ul>
Dauer Durchführung	
Gesamtkosten	180.000 €
Finanzierung	
Energieeinsparung/-erzeugung	1700 kWh p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	_____ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ _____,- p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtwerke Horb
Akteure	Stadtwerke und IB Schuler



Regionale Wertschöpfung	€ _____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	
Anmerkungen	<p>Wird ergänzt durch die nachfolgenden Schritte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung des Brennstoffpotentials</li> <li>- Auswahl der passenden Technik</li> </ul>

Titel: BHKW und Biomasseheizung für Horber Firmen	
Themenfeld /Thementisch	TT4: Erneuerbare Energien II: Biomasse und Kraft-Wärme-Kopplung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurz
Ziel	Ersetzen von fossilen Brennanlagen durch BHKW auf Basis Biomasse
Strategie	Über Motivation und Beratung der Industrie wird die Bereitschaft zum Umstieg erreicht
Beschreibung	Grund- und Mittellastabdeckung durch Hackschnitzelheizung
Zielgruppe	Mittelständische Firmen in Horb
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundberatung</li> <li>▪ Ggf. Einschaltung eines Fachbüros</li> <li>▪ Umsetzung</li> </ul>
Dauer Durchführung	
Gesamtkosten	
Finanzierung	

Energieeinsparung/- erzeugung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ___, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	
Anmerkungen	

Titel: Energieagentur einrichten	
Themenfeld /Thementisch	TT4: Erneuerbare Energien II: Biomasse und Kraft- Wärme-Kopplung
Beginn Umsetzung  (kurz-, mittel-, langfristig)	Sofort / Kurzfristig
Ziel	Einrichtung einer Energieagentur, Aufklärung, Beratung und Koordination
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivation der Horber, CO<sub>2</sub> - Maßnahmen in Angriff zu nehmen,</li> <li>▪ Erreichung des Einsparungsziels bis 2020</li> </ul>
Beschreibung	Vermittlung von Handwerkern und Experten, zuständig für Horb oder Landkreis ggf. 2 bzw. mehrere Stellen
Zielgruppe	
Umsetzungsschritte	
Dauer Durchführung	
Gesamtkosten	

Finanzierung	
Energieeinsparung/- erzeugung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ___, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	
Anmerkungen	

**5. MOBILITÄT**

Titel: Erdgastankstelle installieren	
Themenfeld /Thementisch	TT5: Mobilität
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	kurzfristig
Ziel	„CO <sub>2</sub> -armen Verkehr schaffen“ durch Einsatz von Erdgasfahrzeugen
Strategie	Bereits verfügbare Technologie einsetzen
Beschreibung	Technologie (Neufahrzeuge und Nachrüstatz) vorhanden, Nutzen nachgewiesen Zukunftsoptionen Bio-Erdgas (im Einsatz) und synthetisches Erdgas  Option nahezu vollständige CO <sub>2</sub> Einsparung
Zielgruppe	Individual + ÖPNV
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Standort auswählen</li> <li>▪ Kooperationspartner (Begünstigung von Erdgasfahrzeugen)</li> <li>▪ Dienstfahrzeuge als Vorreiter-Modell</li> </ul>
Dauer Durchführung	Tankstelle 1 Jahr  Fahrzeugumrüstung: Daueraktion
Gesamtkosten	Am Markt verfügbar, Tankstelle ca. 200.000 – 250.000 €, Kosten trägt der Energieversorger Fahrzeug: 2.000 bis 5.000 €, amortisieren sich nach ca. 40.000 Kilometern
Finanzierung	Tankstelle ENBW  Fahrzeuge Besitzer  zu prüfen: Fördermaßnahmen (Zuschuss, Tankguthaben)
Energieeinsparung/-erzeugung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	derzeit (10% Bio-Erdgas) ca. 20-25% pro umgerüstetem Kfz CO <sub>2</sub> -Reduktion bis 2020 gesamt: ???

	<p>Rechnung:                  Bundesdurchschnitt: ca. 75% aller Kfz mit Benzin angetrieben                  Horb: ca. 20.000 Kfz, also ca. 15.000 mit Benzinpreis</p>
Regionale Wertschöpfung	Umrüstung im lokalen Handwerk
Zuständigkeit / Verantwortung	Rudolf Barth
Akteure	Verwaltung Stadt Horb (Huber / Klein)
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	<p>Anmerkung zu Finanzierung:                  Anschubfinanzierung in Horb sollte großzügiger sein, ggf. auch gestaffelt, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● im ersten Jahr</li> <li>● im zweiten Jahr etwas geringer</li> <li>● Dauerförderung ab dem dritten Jahr</li> <li>● die ersten n Fahrzeuge</li> </ul> <p>Mit steigendem Anteil an Bio-Erdgas oder synthetischem Erdgas sinkt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller bereits existierenden Erdgasfahrzeuge. Die kurzfristige Maßnahme trägt damit auch langfristig zum Erreichen der gesetzten Ziele bei.</p> <p>→ Teil Gesamtkonzept Biogas + Bioerdgas</p> <p>Gruppenübergreifend (siehe Anlage – Konzeptpapier Hr. Barth)</p>

<p><b>Titel: Verkehrsvermeidung</b></p>	
Themenfeld /Thementisch	TT5: Mobilität
Beginn Umsetzung  (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurz bis mittel
Ziel	CO <sub>2</sub> Reduzierung durch Vermeidung unnötiger Verkehre

Strategie	Kompakte Siedlungsstrukturen tragen zur Verkehrsvermeidung bei
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kurze Wege für Tagesbedarf → Grundstruktur vor Ort</li> <li>▪ Lokale Wirtschaftskreisläufe fördern</li> <li>▪ Innen- Außenentwicklung</li> <li>▪ Verkehre bündeln (Umstieg ÖV, Car-Sharing)</li> </ul>
Zielgruppe	Alle
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse Einsparmöglichkeiten</li> <li>▪ Stadtplanung</li> <li>▪ Installation und Schulung Onlinedienste</li> <li>▪ Bürgerbüro lokal/mobil, → Bürgerkoffer</li> <li>▪ Strukturen vor Ort erhalten und ausbauen</li> </ul>
Dauer Durchführung	→ 2020 dauerhaft
Gesamtkosten	
Finanzierung	
Energieeinsparung/-erzeugung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ___, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtplanung, Gemeinderat
Akteure	Stadtverwaltung
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	C
Anmerkungen	Die Vermeidung von Verkehr ist der erste Schritt ohne weitere Eingriffe in das Ortsbild (Windkraft)

Titel: Anreize zur Verlagerung auf CO <sub>2</sub> armen Verkehr	
Themenfeld /Thementisch	TT5: Mobilität
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	kurz
Ziel	Bewusstseinsbildung, Information und Infrastruktur für CO <sub>2</sub> freie Mobilität schaffen
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorhandene Teilkonzepte zusammenfassen und ergänzen/ausbauen</li> <li>▪ Gesamtkonzept in Teilschritten umsetzen</li> </ul>
Beschreibung (geistig)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bewusstseinsbildung in Kindergärten und Schulen</li> <li>▪ Information über bereits bestehende und zukünftige Möglichkeiten</li> <li>▪ Infrastruktur ausbauen (Rad-, Fußwege) und Übergänge zum ÖPNV verbessern, inner- und außerorts</li> </ul>
Zielgruppe	Alle
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ticketservice verbessern / Information</li> <li>▪ Verbesserung Angebot Sammeltaxi</li> <li>▪ Kommunale Beratungsstellen (Bsp. Radverkehrskonzept)</li> <li>▪ <u>Fußwege</u> nutzungsfreundlich und klar strukturieren</li> <li>▪ Ruheplätze</li> <li>▪ Pedelec Tankstellen, Fahrradboxen</li> </ul>
Dauer Durchführung	Mehrere Jahre, laufender Prozess
Gesamtkosten	Aus vorhandenen Ressourcen, ggf. Aufstockung
Finanzierung	Abhängig vom Umfang
Energieeinsparung/-erzeugung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)

Zuständigkeit / Verantwortung	Hr. Rominger – Seyrich, Ulrich Morof
Akteure	Stadtverwaltung (Hr. Klein), ÖPNV Akteure, ADFC, ADAC, Schulen, Kindergärten, soziale Dienste
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B
Anmerkungen	Jugendnahverkehrstag ausweiten auf die Gesamtbevölkerung

**Titel: Vermeidung überflüssigen Güterverkehrs und Verlagerung Güterverkehr auf Schiene**

Themenfeld /Thementisch	TT5: Mobilität
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Mittel ~/ Lang ~
Ziel	Den notwendigen Güter / Wirtschaftsverkehr auf der Schiene umweltverträglich gestalten → Industriestandort Horb langfristig sichern
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bestehende Strukturen erhalten und nutzen</li> <li>▪ Vorausschauend weitere Standorte sichern</li> </ul>
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Möglichen Verkehr identifizieren</li> <li>▪ Alternative Betreiber finden</li> <li>▪ Potentielle Nutzer gewinnen</li> <li>▪ Bestehende Logistikkonzepte in Kooperation mit den Nutzern überdenken</li> <li>▪ Klimafreundliche Logistikkonzepte entwickeln</li> </ul>
Zielgruppe	Örtliche Industrie und Spediteure
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sofort Grundlast für Heiligenfeld finden</li> <li>▪ Kooperationspartner in Forschung</li> <li>▪ Subventionspolitik hinterfragen global</li> <li>▪ Lokal: Umdenken fördern</li> </ul>
Dauer Durchführung	→ 2020 min. ++ und drüber hinaus
Gesamtkosten	Lokal geringer als vermutet, da Pflegeaufwand für Nicht-Nutzung

Finanzierung	
Energieeinsparung/-erzeugung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ___, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Hr. Barth, Stadtverwaltung, Hr. Huber
Akteure	Stadtverwaltung, Industrie-Unternehmen, Bahn-Unternehmen
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	C
Anmerkungen	Der Güterverkehr auf Schienen seit Jahrzehnten rückläufig – wg. Überfüllung Straßen + Energieaufwand Güterverkehr auf Straßen besteht zwingende Notwendigkeit zur Umstellung

Titel: ÖV – Ausbau, Angebot und Haltestellen	
Themenfeld /Thementisch	TT5 - Mobilität
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurz
Ziel	Verlagerung auf CO <sub>2</sub> -armen Verkehr
Strategie	ÖV Angebot hinterfragen und ergänzende Maßnahmen finden
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Räumliche und zeitliche Durchgängigkeit schaffen</li> <li>▪ Bedienfrequenzen und Haltestellen ergänzen</li> <li>▪ Tarifbrüche an Verkehrsübergängen beseitigen (Bsp. Autoverkehr nach Bondorf und Eyach)</li> </ul>
Zielgruppe	ÖPNV Nutzer → Alle

Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jobticket unterstützen</li> <li>▪ Analyse der Schwachstellen / Lücken</li> <li>▪ Definition der ergänzenden Maßnahmen</li> <li>▪ Maßnahmen priorisieren und umsetzen</li> <li>▪ sofort: unabhängige Analyse Personenhalt Heiligenfeld</li> </ul>
Dauer Durchführung	Ab sofort bis 5 Jahre → 2020
Gesamtkosten	Teilfinanzierung bereits vorhanden, Rest
Finanzierung	Nach Aufwand
Energieeinsparung/-erzeugung	gemäß des erreichten modal split
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	_____ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	Baumaßnahmen
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung, beratend Hr. Barth, Hr. Rominger
Akteure	ÖPNV, Bahn, Stadt, Bus-Unternehmen, Regionalverbände, Landkreis
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	C
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ÖPNV Angebot in Horb z.T. vorhanden aber schlecht beworben</li> <li>▪ Der Personenhalt „Heiligenfeld“ bereits in Planung</li> </ul>

**Titel: Auf- und Ausbau Elektromobilität aus reg. Energien**

Themenfeld /Thementisch	TT5: Mobilität
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurz
Ziel	Lokale Emissionsfreiheit

Strategie	Individuelle Fortbewegung CO <sub>2</sub> frei gestalten
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E-Tankstelle installieren (Solar-, Wind-, Akkutausch)</li> <li>▪ E-Mobilitätskonzepte (Bsp. Fahrradverleih)</li> <li>▪ Pedelec, Segway, E-Bike als Sharing, ebenso E-Auto als Dienstwagen städt. Dienste</li> <li>▪ Förderung Forschungskonzepte (z.B. DHBW)</li> </ul>
Zielgruppe	Individualverkehr, Alle
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E-Tankstelle (Bsp. Koop DHBW RV)</li> <li>▪ Pedelec und E-Bike marktreif</li> <li>▪ E-Auto-Konzeptfahrzeug SMART</li> <li>▪ Akkutauschkonzept → langfristig</li> </ul>
Dauer Durchführung	Sofort → langfristig
Gesamtkosten	
Finanzierung	
Energieeinsparung/-erzeugung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Katona /Burger, ADFC Hr. Morof, Hr. Hagen
Akteure	Stadt, DHBW, private , ADFC, Landkreis, Land
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	C
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektromobilität als Ergänzung zum Umstieg zu alternativen Energien</li> <li>▪ Elektro Tourismuskonzept</li> </ul>

---

## [Erläuternder Einschub TT Mobilität ]

**Konzeptpapier Hr. Barth**

**Horber Schienen-Tage**

---

Ansprechpartner: Rudolf Barth, rudolf.barth@horber.schienen-tage.de

Bad Endorf, 26. Juli 2011

### **Eine Empfehlung zur Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Verkehr**

Im Rahmen des Projekts "klimaneutrale Kommune Horb 2050" identifizierte der Thementisch 5, Mobilität, mehrere Projekte, die zum Einsparen von CO<sub>2</sub> im Verkehr führen. Am meisten wird eingespart, wenn unnötiger Verkehr vermieden wird. Weitere Potentiale zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bieten Neustrukturierungen der notwendigen Wege sowie die Bündelung von Verkehrsströmen durch den öffentlichen Verkehr. Die Topographie der Flächenstadt Horb setzt Grenzen für die Verlagerung, es wird weiterhin ein Bedürfnis für motorisierten individuellen Verkehr (MIV) bestehen. Der verbleibende MIV muss möglichst umweltfreundlich gestaltet, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß weitestgehend reduziert werden. Dieses Ziel kann schrittweise erreicht werden.

Mit dem nachfolgend vorgeschlagenen übergreifenden Gesamtkonzept wird ein wesentlicher Schritt hin zur klimaneutralen Kommune Horb 2050 gemacht. Es steht darüber hinaus plakativ als sichtbares Symbol für die Kooperation der vielen notwendigen Einzelmaßnahmen zur Erreichung einer "Klimaneutralen Kommune Horb 2050".

#### **1. Erdgas als Treibstoff**

Erdgas, also Methan, als Treibstoff verbrennt zu CO<sub>2</sub> und Wasserdampf. Dabei entsteht deutlich weniger CO<sub>2</sub> als bei Nutzung von Benzin. Frei in die Atmosphäre emittiertes Methan ist ein sehr schädliches Klimagas, das weltweit erhebliche Belastungen verursacht. Als Treibstoff bietet es jedoch große Potentiale für weniger umweltschädlichen Verkehr. Erdgas (CNG) darf nicht mit Autogas (LPG), einem Nebenprodukt der Erdölförderung, verwechselt werden.

Ein erster Schritt ist demnach Erdgas (CNG) anstelle von Benzin zu verwenden. Fossiles Erdgas reduziert gegenüber Benzin den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 15%. Auch im Vergleich zu Diesel oder LPG emittiert ein Erdgasfahrzeug Treibstoff weniger CO<sub>2</sub>. Dieser Schritt kann sofort erfolgen, Erdgas als Treibstoff ist Stand der Technik. Umrüstsätze für vorhandene Fahrzeuge sowie Neufahrzeuge für Erdgasbetrieb werden am Markt angeboten.

Etwas mehr als 72.000 alltagstaugliche Fahrzeuge fahren derzeit mit Erdgas auf deutschen Straßen, sei es als reine Erdgasfahrzeuge oder als "dual-mode"-

Fahrzeuge. Letztere können wahlweise mit Erdgas oder Benzin betrieben werden. Finanziell ist Erdgas attraktiv, es kostet gegenüber Benzin etwa die Hälfte, auch im Vergleich zu Diesel oder LPG besteht ein Kostenvorteil. Reine Erdgasfahrzeuge sind zudem aufgrund ihrer geringeren CO<sub>2</sub>-Emission zusätzlich zum Preisvorteil des Kraftstoffs steuerlich begünstigt.

In Deutschland existiert derzeit ein Netz von etwa 900 CNG-Tankstellen. Dieses Netz ist flächendeckend, aber bei weitem nicht so dicht wie das konventioneller Tankstellen. Beispielsweise befinden sich die Horb am nächsten gelegenen CNG-Tankstellen in Freudenstadt, Sulz, Hechingen, Tübingen und Nagold. Fernreisen verlangen etwas Planung, doch die meisten Navigationssysteme können CNG-Tankstellen anzeigen oder hierfür ertüchtigt werden. Dual-Mode-Fahrzeuge können im Bedarfsfall das überall verfügbare Benzin nutzen und haben deshalb kein Logistikproblem.

Dieser erste Schritt zur Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Verkehr, der Bau einer Erdgastankstelle, sollte sofort realisiert werden. Ein Erdgasnetz ist in Teilen der Stadt vorhanden. Die benötigte Zeit der Realisierung setzt sich zusammen aus der Suche nach einem geeigneten Standort, ggf. auch einem Investor, den rechtlich notwendigen Schritten zur Genehmigung und der Bauzeit einschließlich der Lieferfrist für ein auf dem Markt verfügbares Standardprodukt. Neben den Vorteilen der CO<sub>2</sub>-Reduzierung in Horb würde die Stadt damit auch als einer der 900 Standorte von Erdgastankstellen in Deutschland wahrgenommen.

Um eine Grundlast für die neue Erdgastankstelle zu sichern und die Bevölkerung zum Umstieg auf Erdgasfahrzeuge zu ermutigen, sollten neue kommunale Fahrzeuge mit Erdgas betrieben werden. Wo wirtschaftlich sinnvoll, sollten bestehende Fahrzeuge der Stadt auf Erdgas umgerüstet und die Wirtschaftlichkeit kommuniziert werden.

Im ÖPNV sind Erdgasbusse ebenfalls Stand der Technik und weltweit verbreitet. Allerdings bereitet derzeit ihre Fahrdynamik im bergigen Gelände noch Probleme. Hier ist eine lebhafte Entwicklung im Gange. Sobald die bestehenden Schwierigkeiten gelöst sind, können mit Erdgas auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen im ÖV der Stadt Horb gesenkt werden.

Als fossiler Rohstoff ist Erdgas begrenzt vorhanden, allerdings reichen die Vorräte länger als die von Erdöl. Nachfolgend wird ein Energiekonzept aufgezeigt, wie fossiles Erdgas durch regenerativ erzeugtes ersetzt werden kann. Erdgasfahrzeuge sind damit bereits mittelfristig im Betrieb CO<sub>2</sub>-neutral.

## **2 Regenerative Energiequellen**

### **2.1 Strom**

Strom als Energieträger im Straßenverkehr ist noch Gegenstand der Forschung, die routinemäßige Nutzung in mittleren und größeren Kraftfahrzeugen bestenfalls mittelfristig zu sehen. Strom ist nur umweltschonend, wenn er regenerativ gewonnen wird. Wesentliche Quellen sind:

- Wasserkraft

- Photovoltaik
- Windenergie
- mit Biogas betriebene Blockheizkraftwerke.

Der Strom aus Solarkollektoren und Windkraftwerken fällt unregelmäßig an. Er ist deshalb nicht immer voll nutzbar. Das Leitungsnetz bietet keine Speichermöglichkeit für den erzeugten Strom. Wenn Speichermöglichkeiten fehlen, bleibt nur das Abschalten der Anlagen, die nicht genutzte Energie wird als Reststrom bezeichnet.

Einen Ausweg bieten beispielsweise Pumpspeicherwerke. Sie sind wegen ihres Flächenbedarfs umstritten und nur bei kurzzeitiger Speicherung wirtschaftlich. Der Plan, für Europa riesige Pumpspeicherwerke in Norwegen zu bauen, ist wirtschaftlich und ökologisch umstritten. Muss regenerativ erzeugte Energie über große Entfernungen transportiert werden, bedarf es zusätzlicher Stromleitungen. Diese sind wegen der von ihnen ausgehenden magnetischen Felder mit Ängsten behaftet und werden wegen des Landschaftsverbrauchs in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert. Diese Probleme entfallen weitgehend, wenn Energie lokal erzeugt und verbraucht wird. Insbesondere für die auch nachts anfallende Windenergie müssen neue Wege der Nutzung des Reststroms gefunden werden. Ein bereits in nächsten Jahren verfügbarer Weg wird unten, im Abschnitt "Aktuelle Innovationen" aufgezeigt, er bietet als dritte Stufe eine fast vollständige CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Verkehr. Die vorgeschlagene Errichtung eines Windparks wird deshalb auch aus Sicht des Thementisches 5 unterstützt. Er sollte in den nächsten fünf Jahren in Betrieb gehen.

## 2.2 Biomasse

Aus Biomasse kann in Fermentern Biogas erzeugt werden. Es wird in Blockheizkraftwerken (BHKW) verstromt, als Nebenprodukt der Fermentierung und der Stromerzeugung entsteht Wärme, die ebenfalls genutzt werden kann. Diese Technologie ist erprobt, in Deutschland existieren mehrere Tausend derartige Anlagen.

Biogas ist ein Gemisch aus CO<sub>2</sub> und Methan. Es kann deshalb nicht in das Erdgasnetz eingespeist werden. Durch Abtrennen des CO<sub>2</sub> entsteht jedoch reines Methan. Es wird oft als Bio-Erdgas bezeichnet und kann wie dieses genutzt, insbesondere auch in das Gasnetz eingespeist werden. Wird Bio-Erdgas in das Erdgasnetz eingespeist, ist die Speicherung der Energie kein Problem. Das deutsche Erdgasnetz besitzt eine Speicherkapazität, die einem Drittel des Jahresbedarfs an Strom entspricht. Es kann bereits heute und ohne Neubaumaßnahmen auch saisonale Schwankungen ausgleichen.

Das bei der Abtrennung freiwerdende CO<sub>2</sub> ist für die Klimabilanz neutral, da es aus nachwachsenden Rohstoffen stammt und Teil des Kreislaufes ist. Ob es bei der Aufbereitung zu Methan oder bei der Verbrennung in einem BHKW in die Atmosphäre entweicht, ist für die Bilanz unerheblich. Mit Bio-Erdgas wird der begrenzt vorhandene fossile Energieträger Erdgas durch ein regenerativ erzeugtes

völlig gleichwertiges Produkt ersetzt. Das macht den Einsatz von Erdgas zusätzlich attraktiv. Auch diese Technik ist erprobt, in Deutschland sind derzeit etwa 50 Anlagen in Betrieb.

Wird Bio-Erdgas als Kraftstoff genutzt, ist die CO<sub>2</sub>-Ersparnis erheblich. Die Literatur spricht von 65% oder auch von 95% Ersparnis gegenüber Benzin anstelle der 15% bei fossilem Erdgas. Der Thementisch 5, Mobilität, vermutet, dass diese unterschiedlichen Zahlen dem bei der Aufbereitung von Biogas freiwerdenden CO<sub>2</sub> geschuldet sind. Die Nutzung von Bio-Erdgas als Kraftstoff wird als zweiter Schritt der CO<sub>2</sub>-Reduzierung im Verkehr empfohlen. Er könnte ebenfalls rasch umgesetzt werden.

Die Nutzung von Biomasse ist allerdings nicht unumstritten, sie steht wegen der benötigten Anbauflächen weltweit in Konkurrenz zur Produktion von Nahrungsmitteln. Im Stadtgebiet von Horb ist das Potential für Biomasse weitgehend ausgenutzt. Erst in Erprobung ist die Nutzung von Holzabfällen, auch der nicht pelletierbaren Zweige, als Grundstoff der Biogaserzeugung. Mittelfristig sollten in Horb Holzabfälle als zusätzliche Biomasse genutzt werden.

### **3 Aktuelle Innovationen**

Mit dem nicht verwertbaren Reststrom, beispielsweise aus einer Windkraftanlage, kann aus Wasser Wasserstoff erzeugt werden. Der naheliegende Gedanke, diesen Wasserstoff in Brennstoffzellen zu nutzen, ist noch Stand der Forschung. Der für Brennstoffzellen benötigte Wasserstoff wird heute größtenteils aus fossilem Erdgas gewonnen.

Aus dem mit Reststrom gewonnenen Wasserstoff und CO<sub>2</sub> kann unter weiterem Energieeinsatz Methan gewonnen werden, es wird als synthetisches Erdgas bezeichnet. Diese Technik ist neu, erste Demonstrationsanlagen existieren, eine großtechnische Pilotanlage ist im Bau. 60% der eingesetzten Energie fließen in das erzeugte Methan, der Rest steht als Wärme zur Verfügung. Die know-how-Träger für diese Technik sitzen in Stuttgart, das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und die Firma SolarFuel. Die räumliche Nähe erleichtert der Stadt Horb eine Kooperation mit den know-how-Trägern. Das für diesen Prozess notwendige CO<sub>2</sub> fällt bei der Erzeugung von Bio-Erdgas an. Synthetisches Erdgas nutzt damit bei der heute üblichen Erzeugung regenerativer Energie anfallende Reststoffe und -energie. Es ergänzt bestehende Technologien und macht sie noch umweltfreundlicher. Der knappe Grundstoff Biomasse wird effizienter ausgenutzt.

In den nächsten Jahren steht diese Technik zur Verfügung, dann sollte eine bestehende oder neu errichtete Biogasanlage um die Methansynthese ergänzt werden. Mit diesem dritten Schritt wird Erdgas als Kraftstoff CO<sub>2</sub>-neutral, synthetisches Erdgas wird voll regenerativ erzeugt.

## 4 Ein übergreifendes Gesamtkonzept für Horb

### 4.1 Stufenweise Realisierung

Das oben beschriebene Gesamtkonzept kann stufenweise realisiert und zunehmend integriert werden.

Als erstes sollte eine Erdgastankstelle errichtet werden. Mit Erdgas betriebene Fahrzeuge im MIV, ggf. auch im ÖV erreichen sofort eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 15%. Der Preisvorteil von Erdgas bietet für die Nutzer einen Anreiz zum Umstieg.

Als zweiter Schritt sollte bald, spätestens wenn der vorgeschlagene Windpark errichtet ist, eine Biogasanlage zur Produktion von Bio-Erdgas ertüchtigt werden. Damit kann der CO<sub>2</sub>-Ausstoß weiter auf ca. 65% gesenkt werden.

Aus dem dabei anfallenden CO<sub>2</sub> und dem Reststrom des Windparks kann in einem dritten Schritt mit der Methansynthese synthetisches Erdgas erzeugt werden. Synthetisches Erdgas als Kraftstoff reduziert die CO<sub>2</sub>-Emission der mit Erdgas betriebenen Fahrzeuge auf über 95%.

### 4.2 Anlagenstandorte

Die einzelnen Komponenten können räumlich verteilt werden, wenn die zwischen ihnen fließenden Stoffe und Energien leicht transportiert werden können. So sollte der Windpark am günstigsten Standort errichtet werden und die Erdgastankstelle für die Abnehmer verkehrsgünstig gelegen sein.

Die bei der Erzeugung von Biogas und der Synthetisierung von Methan anfallende Wärme sollte in ein bestehendes oder neues Nahwärmenetz eingespeist werden. Ggf. können auch Industriebetriebe als Abnehmer von Prozesswärme gefunden werden. Hier kann der im Rahmen des Gesamtprojekts Klimaneutrale Kommune Horb 2050 vorgeschlagene "runde Tisch Energie" eine große Hilfe sein. Diese Überlegungen sind für den Standort der entsprechenden Anlagen maßgeblich. Dieser Standort sollte auch einen Anschluss an das Erdgasnetz zur Einspeisung und Zwischenspeicherung haben.

Wird im Rahmen des Gesamtkonzepts eine neue Biogasanlage errichtet, sollte ein Standort am Industriegleis in Heiligenfeld geprüft werden. Güterverkehr auf der Schiene ist ökologisch sinnvoll. Für längerfristig konstante Logistikketten ist er auch auf kurze Strecken wirtschaftlich. Insbesondere wenn die Biogasanlage Restholz aus dem Landkreis nutzt, trifft diese Voraussetzung zu.

Rudolf Barth

.....

**6. UNTERNEHMEN: ENERGIEEINSPARUNG, EFFIZIENZSTEIGERUNG UND ERNEUERBARE ENERGIEN**

Titel: LED Nutzung bei der Straßenbeleuchtung	
Themenfeld /Thementisch	TT6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurz-, mittelfristig, langfristig
Ziel	CO <sub>2</sub> Minderung, Unterhaltskosten senken (Strom, Wartung)
Strategie	LED-Nutzung bei der Straßenbeleuchtung (LED Nutzung in öffentlichen Gebäuden)
Beschreibung	Erneuerung der Straßenbeleuchtung durch Einsatz von LED-Leuchten wo immer auch möglich. → Nebenstraßen, Wohnstraßen, Plätze sind mit derzeitiger Technik heute schon möglich → Bei Hauptstraßen ist dies nur eingeschränkt möglich
Zielgruppe	Stadt Horb, Ortsteile
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bei Neuinstallationen nur LED-Leuchten einsetzen (d.h. technische Leuchten, Dekorationsleuchten vermeiden → sind Lichttechnisch <u>nicht</u> darstellbar)</li> <li>▪ Ersatzbeschaffung der abgängigen Leuchten nur mit LED</li> </ul>
Dauer Durchführung	5-15 Jahre
Gesamtkosten	3-4 Mio. Euro bei Erneuerung aller Lichtpunkte
Finanzierung	HHPL; Förderprogramme; Stromeinsparung
Energieeinsparung/-erzeugung	Nach Abschluss, 90.000€/ 450.000 kWh Einsparung pro Jahr
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	_____ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)

Regionale Wertschöpfung	€ _____,- p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadtverwaltung, technische Betriebe, FB5
Akteure	GR, OB, BM, Hr. Asprion; Hr. Meyer, Hr. Struck
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	

Titel: Gründung Runder Tisch Energie	
Themenfeld /Thementisch	TT6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurzfristig ab Herbst 2011
Ziel	Informationsaustausch über CO <sub>2</sub> und Energie Einsparungsmaßnahmen
Strategie	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regelmäßige Treffen der Akteure mit Schwerpunktthemen</li> <li>▪ Moderation und Geschäftsführung durch Energiemanager</li> <li>▪ Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
Zielgruppe	s. Akteure
Umsetzungsschritte	
Dauer Durchführung	2011 – 2050 (klimaneutrale Kommune)
Gesamtkosten	Nahe 0 Euro
Finanzierung	n.e.
Energieeinsparung/-erzeugung	_____ kW / € _____,- p.a. (oder gesamt)

Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	_____ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ _____,- p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Energieagentur Horb
Akteure	Unternehmer aller Art, Energieerzeuger und Energieverbraucher
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	

**Titel: Gründung einer Energieagentur für Unternehmen, die keinen Energiemanager haben**

Themenfeld /Thementisch	TT6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurzfristig zum 01.10.2011
Ziel	Unterstützung v.a. kleiner und mittlerer Betriebe in den Bereichen Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Strategie	Gründung der Agentur mit Fachpersonal zur Umsetzung o.g. Ziels
Beschreibung	
Zielgruppe	Unternehmen laut Titel
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gründung Agentur (Rechtsform, Zuständigkeit...)</li> <li>▪ Personalbesetzung</li> <li>▪ Öffentlichkeitsarbeit (Homepage...)</li> </ul>
Dauer Durchführung	Ab 01.10.11 – 31.12.2050 (Klimaneutrale Kommune)
Gesamtkosten	?

Finanzierung	
Energieeinsparung/- erzeugung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	IHK, Kommune, Handwerkskammer
Akteure	
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Nutzung Gartenschaubüro

**Titel: Freiwilliger Nutzungstausch (Landwirtschaft) –  
Gewannbewirtschaftung – Erzeugung von Energie aus EE**

Themenfeld /Thementisch	TT6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	3 Entwicklungsschritte;  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nutzungstausch – Beginn Winter 2011/12, Umsetzung ab Herbst 2012</li> <li>2. Gewinnbewirtschaftung – Beginn Winter 2012/13, Umsetzung ab Herbst 2013</li> <li>3. Erzeugung Energie – Beginn im Laufe des Jahres 2014</li> </ol>
Ziel	Schaffung von größeren Einheiten und damit Schaffung von idealen Einsatzbedingungen für moderne und effektive Landtechnik zur Erzeugung von Nahrungsmitteln und Energiepflanzen
Strategie	Zusammenschluss möglichst vieler Landwirte für ein gemeinsames Ziel unter Berücksichtigung individueller Wünsche und Ansprüche

<p>Beschreibung</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durch den freiwilligen Nutzungstausch werden von einzelnen Landwirten bewirtschaftet Grundstücke über einen Ringtausch untereinander getauscht. So entstehen größere Bewirtschaftungseinheiten (mit allen Vorteilen).</li> <li>2. Im zweiten Schritt werden die bewirtschafteten Flächen aller Landwirte zu einer großen Einheit zusammengefasst. Es entstehen noch größere Bewirtschaftungseinheiten. Der Anbau der Fläche erfolgt zum einen nach dem Bedarf der Tierhaltung zum anderen nach den am besten zu vermarkteten Kulturen (Weizen, Zuckerrüben...)</li> <li>3. Die Maximaleinheiten machen eine Erzeugung von Biogas interessanter und für die Bevölkerung akzeptabel. Viehhaltende Betriebe können Gülle und Mist einbringen. Ggf. kann die Abwärme teilweise von einem Landwirt zur Trocknung von Hackschnitzel, Getreide genutzt werden.</li> </ol>
<p>Zielgruppe</p>	<p>Landwirte und potentielle Abnehmer von Wärme</p>
<p>Umsetzungsschritte</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Information Landwirte und Grundstückseigentümer; Tauschabende Nutzungstausch, Abschluss</li> <li>2. Initiative geht von Landwirten aus, Festlegung der Gewanne, Verkauf bisheriger kleiner Technik, Kauf von modernen und ausgelasteter Technik (s.o.)</li> <li>3. Planung Biogas Anlage, Bedarf Fläche, Gülle, ..., Wärmenutzungskonzept, Bau der Anlage</li> </ol>
<p>Dauer Durchführung</p>	<p>Im Idealfall 3 Jahre, realistischer 5-7 Jahre abhängig von den Beteiligten</p>
<p>Gesamtkosten</p>	<p>Nutzungstausch: 20 €/ha; Gewinnbewirtschaftung: Anschaffung Technik je nach Umfang; Biogas: 5000€/KWh</p>
<p>Finanzierung</p>	<p>Eigenmittel, Zuschüsse, Darlehen</p>
<p>Energieeinsparung/-erzeugung</p>	<p>Schritt 1: 10-40l Diesel/ha                  Schritt 2: 10-30l Diesel/ha                  Bei 1000ha: 10.000-40.000l Diesel (15.000-60.000€)                  10.000-30.000l Diesel (15.000-45.000€)</p>
<p>Vermeidung CO<sub>2</sub>-Emissionen</p>	<p>Schritt 1: 25-100 kg CO<sub>2</sub>/ha                  Schritt 2: 25-75 kg CO<sub>2</sub>/ha</p>

	Bei 1000ha: 25.000-100.000kg CO2  25.000-75.000kg CO2
Regionale Wertschöpfung	€ ____,- p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Beteiligte Landwirte, idealerweise mit Vorstandschaft
Akteure	Moderater Nutzungstausch, Landwirte, Grundstückseigentümer, Banken, Kommunen, Verbände, Wärmeabnehmer
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	B
Anmerkungen	Es handelt sich um eine in sich aufbauende Maßnahme, bei der jeder Schritt zum Gesamtziel Klimaneutrale Kommune 2050 beiträgt.  Die Umsetzung aller 3 Schritte setzt voraus, dass möglichst alle Akteure die Ziele mittragen – dies wäre der Idealfall (v.a. Schritt 1 und 2)

<b>Titel: Nutzung energieeffizienter Einrichtungen im produzierenden Gewerbe</b>	
Themenfeld /Thementisch	TT6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	2011 – 2013 (kurz-, mittel-, langfristig)
Ziel	<u>CO<sub>2</sub> Einsparung</u> von 20% bis 2015 <u>Unternehmensziel</u> (CO <sub>2</sub> -Einsparung = Relativwert zur Wertschöpfung /Stückzahl, Umsatz- /Produktionssteigerungen müssen möglich sein).
Strategie	1. Energieeinsparung 2. Energieerzeugung: CO <sub>2</sub> -frei, CO <sub>2</sub> arm
Beschreibung	1a. FU Steuerung bei Belüftungsanlagen,

	<p>Energieeinsparung ~ 350.000 KWh, CO2 Einsparung ~ 200t/a 1,5%</p> <p>1b. Umstellung Beleuchtung auf T5 System, E-Einsparung ~ 600.000 KWh/a, CO2 Einsparung ~ 360t/a 3%</p> <p>1c. Wärmerückgewinnung Druckluftherzeugung E-Einsparung 700.000 KWh/a, CO2 Einsparung 420t/a 3%</p> <p>2. BHKW 140 KW el. Leitung, CO2 Einsparung 280t/a 3%</p> <p>→ CO2 Faktor: 6,6t/MWh insgesamt ca. 10%</p>
Zielgruppe	Industrieunternehmen (> 500 MA)
Umsetzungsschritte	
Dauer Durchführung	Bis 2013
Gesamtkosten	650.000-700.000 Euro
Finanzierung	
Energieeinsparung/-erzeugung	Ca. 2,3 MWh/a
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	1260 t/CO <sub>2</sub> /a
Regionale Wertschöpfung	€ _____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Unternehmensleitung
Akteure	Stefan Locher, Instandhaltungsleitung Bosch Rexroth Horb
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	CO2 Reduktions-Maßnahmen:

	Bosch Rexroth Werk Horb bereits in Planung, teilweise in Arbeit
--	---

<b>Titel: Sanierung Altenpflegeheim „Ita von Toggenburg“ Gutermannstr. Horb</b>	
Themenfeld /Thematisch	TT6: Unternehmen: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Erneuerbare Energien
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	kurz-, mittelfristig
Ziel	Das Heim soll hochwertig saniert/modernisiert werden. Der Standort mitten im Zentrum von Horb ist für das Heim ideal. Die Maßnahme soll so durchgeführt werden, dass eine sehr hohe Energieeinsparung erzielt wird und das Heim als „Leuchtturmprojekt“ und Modell für andere Gebäudesanierungen dienen kann.
Strategie	Modernisierung des Pflegeheimes (Baujahr 1968) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erfüllung der ges. Altenheimvorschriften</li> <li>▪ Höchstmögliche Energieeinsparung</li> </ul>
Beschreibung	Das Heim befindet sich in der Kernstadt von Horb. Nach der Landesheim-Bauverordnung stehen Umbaumaßnahmen an (bis spätestens 2018). Im Zuge der Modernisierungsmaßnahmen (Einzelzimmer, DU/WC für alle Zimmer) sollen auch umfassende Energiesparmaßnahmen (Wärmedämmung, Beleuchtung, Lüftung) durchgeführt werden. Niedrigenergiestandard (oder wenn möglich Passivhausstandard) sind anzustreben.
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer: Kath. Spitalsstiftung Horb
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwurf einer Konzeption</li> <li>▪ Gespräche zur Abstimmung und Optimierung → Stadtplanung → Denkmalschutz</li> <li>▪ Durchführung in Abschnitten (laufender Betrieb!)</li> </ul>
Dauer Durchführung	Ca. 2015 - 2017
Gesamtkosten	Ca. 5 Mio € (für Gesamtmaßnahme)

Finanzierung	Eigenmittel, Zuschüsse, Darlehen
Energieeinsparung/-erzeugung	Ca. 500.000 kWh/a
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	Ca. 100 t CO <sub>2</sub>
Regionale Wertschöpfung	€ _____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	Peter Silberzahn, Stiftungsverwaltung
Akteure	Spitalstiftung (Gebäudeeigentümer) - Stadtverwaltung
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zahlen zur Energieeinsparung / CO<sub>2</sub>-Vermeidung können nachgeliefert werden</li> <li>▪ Gebäude liegt im Geltungsbereich der Altstadtsanierung. Städtebauliche/denkmalschutzrechtliche Aspekte müssen beachtet werden.</li> <li>▪ Kostenanteil für energetische Sanierung derzeit noch nicht bekannt.</li> </ul>

**7. BEWUSSTSEINSBILDUNG**

Titel: Motivation der Gebäudeeigentümer zur Sanierung ihrer Gebäude	
Themenfeld /Thementisch	TT 7: Bewusstseinsbildung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurzfristig
Ziel	400 Energieberatungen pro Jahr
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interesse wecken</li> <li>▪ Mitmacheffekt bewirken</li> <li>▪ Komplexe Thematik verständlich machen</li> </ul>
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interesse wecken</li> <li>▪ Energieberatung bekannt machen (dadurch Nachfrage steigern)</li> <li>▪ Veröffentlichung durchgeführter Sanierungsmaßnahmen</li> <li>▪ Austausch untereinander anregen</li> </ul>
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wettbewerb der effizientesten Maßnahmen mit Verleihung „Energimännle“, Darstellung Presse, Mitteilungsblatt, Internet</li> <li>▪ Stammtisch „Gebäudesanierer“</li> </ul>
Dauer Durchführung	Immer
Gesamtkosten	Flyer für alle Haushalte (ca. 2.500,-€ pro Flyer-Aktion) Newsletter (in Stelle enthalten; ca. 100 Std./Jahr)
Finanzierung	
Energieeinsparung	Ja - entspricht Sanierungsquote
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	Ja - entspricht Sanierungsquote
Regionale Wertschöpfung	€ _____,- p.a. (oder gesamt)

Zuständigkeit / Verantwortung	Energieberater
Akteure	Energieberater, Thementisch, Steuerungsgruppe
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Bewusstseinsbildung ist immer Priorität A und ist langfristig angelegt

<b>Titel: Logo für Klimaneutrale Kommune Horb</b>	
Themenfeld /Thementisch	TT 7: Bewusstseinsbildung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Kurzfristig
Ziel	Corporate Identität erstellen als positives Signal für aktiven Klimaschutz in Horb
Strategie	Verbindendes Label schaffen für die Bevölkerung, das positiv und motivierend wahrgenommen wird.
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wiedererkennungscharakter schaffen</li> <li>▪ Zugehörigkeitswunsch wird geweckt (Motivation für den Einzelnen)</li> </ul>
Zielgruppe	Alle
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beauftragung eines professionellen Design-/Webbüros /Entscheidung in Steuerungsgruppe</li> <li>▪ Nutzung in allen themenspezifischen Kommunikationsmitteln</li> </ul>
Dauer Durchführung	Immer
Gesamtkosten	5.000,- €
Finanzierung	
Energieeinsparung	___ kW / € ___,- p.a. (oder gesamt)
Vermeidung	_____ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)

CO <sub>2</sub> -Emissionen	
Regionale Wertschöpfung	€ _____, - p.a. (oder gesamt) (Wir-Gefühl)
Zuständigkeit / Verantwortung	Zentrale Stelle für Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit
Akteure	Steuerungsgruppe, GTZ
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Sofort und unabhängig umsetzbar. Ist sofort in Maßnahmen zu integrieren.

Titel: Stelle für Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	
Themenfeld /Thementisch	TT 7: Bewusstseinsbildung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Sofort
Ziel	Stelle schaffen die sich um die Belange der Bewusstseinsbildung / Öffentlichkeitsarbeit kümmert
Strategie	Schaffung einer zentralen Kommunikationsschnittstelle zur Förderung des Klimaschutzbewusstseins
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Internetseite, Newsletter, Flyer</li> <li>▪ Pädagogische Maßnahmen erarbeiten</li> <li>▪ Botschafter suchen + betreuen</li> <li>▪ Mitteilungsblatt feste Kolumne</li> <li>▪ Controlling durch Indikatoren für Bewusstseinsänderung (Klicks auf Homepage, Anfragen Energieagentur etc.)</li> <li>▪ Öffentlichkeitsarbeit + Betreuung der verschiedenen Themenfelder</li> </ul>
Zielgruppe	Bevölkerung in der Region
Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suche nach geeigneten Räumen</li> <li>▪ Finanzierung sicher stellen (Fördermöglichkeiten)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suche nach Personen</li> <li>▪ Aufgaben beschreiben</li> </ul>
Dauer Durchführung	Start 1.1.2012
Gesamtkosten	20.000,- € Personalkosten / Jahr 20.000,- € Sachkosten / Jahr
Finanzierung	Thementisch 8
Energieeinsparung	Nicht messbar – entsprechend Gebäudesanierungsquote (TT2)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	Nicht messbar – entsprechend Gebäudesanierungsquote (TT2)
Regionale Wertschöpfung	€ _____,- p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	GTZ, Steuerungsrunde, Land / Kreis
Akteure	Stadtverwaltung und Förderer
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	

**8. KLIMASCHUTZMANAGEMENT UND FINANZIERUNG**

Titel: Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft	
Themenfeld /Thementisch	TT 8: Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Mittelfristig
Ziel	Um die Bürger aktiv am Thema Energie zu beteiligen wird eine Genossenschaft gegründet die die Finanzierung unter Rentabilitäts Gesichtspunkten für Anleger initiiert
Strategie	Zunächst Suche von Multiplikatoren die die Gründung vorantreiben
Beschreibung	<p>Unter dem Motto: „Aus der Region – für die Region“</p> <p>Die Genossenschaft soll für Menschen da sein, die den Weg zur dezentralen Energieversorgung ebnen wollen und dazu eigene Geldbeträge investieren. Als Auftakt soll Anfang 2012 im Rahmen eines Bürgerforums das Projekt öffentlichkeitswirksam dargestellt und mögliche Genossen geworben werden.</p>
Zielgruppe	Bürger der Region
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suchen von Multiplikatoren (TN aus der KSK)</li> <li>2. Vorstellen von vorbildlichen und beispielhaften Projekten (TU, Waldkirch, Stuttgart)</li> <li>3. Suchen nach Gründungsmitgliedern</li> <li>4. Gründung Genossenschaft</li> </ol>
Dauer Durchführung	1 Jahr – Gründung der Genossenschaft im 4.Quartal 2012
Gesamtkosten	5.000,- €
Finanzierung	<p>Anteile der Genossenschaft z.B. 1.000,- Mitglieder á 500,- €</p> <p>Geschäftsguthaben 50.000,- € Startguthaben</p>

Energieeinsparung	___ kW / € ____, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ ____, - p.a. (oder gesamt)
Zuständigkeit / Verantwortung	TN aus der Konferenz (Nach Konzeptüberarbeitung des TT erfolgt Einladung an die TN)
Akteure	Arbeitsgruppe
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	
Anmerkungen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gründung Energieagentur</li> <li>2. Gründung der Energiegenossenschaft</li> </ol> <p>Die Aufgabe der Genossenschaft könnte sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Direkt Energieerzeugung und -Verteilung.</li> <li>▪ Finanzierung von Energieeinsparungsprojekten/-maßnahmen</li> <li>▪ Energiehandel: Ein- und Verkauf.</li> </ul> <p>Die Energiegenossenschaft könnte auch Gesellschafter der Energieagentur sein (Vernetzung)</p>

### Titel: Gründung einer Energieagentur

Themenfeld /Thementisch	TT 8: Klimaschutzmanagement und Finanzierung
Beginn Umsetzung (kurz-, mittel-, langfristig)	Beginn 25.Juli 2011
Ziel	Unabhängige Agentur, die neutral, lokal, qualifizierte Beratung (Standards) anbietet. Inhalt der Beratung sind die von der Kommune definierten Klimaschutzziele.
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einvernehmen mit dem Landkreis und Kommune herstellen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gründung eines Beirates (Runder Tisch) in dem sich sämtliche Interessensgruppe wieder finden (aus KSK ca. 3-8 Personen)</li> </ul>
Beschreibung	Um die vielfältigen Informationen zur CO2-Minderung zu strukturieren und transparent zu machen gründen wir eine unabhängige, qualitativ hochwertige Energieagentur. Dazu bilden wir einen Beirat, der die Gründung konzeptionell begleitet. Der Beirat besteht aus 3-8 Personen aus TN der Klimaschutzkonferenz und hat die Aufgabe die Energieagentur bis 31.12.2011 zu gründen
Zielgruppe	Teilnehmer aus der Klimaschutzkonferenz
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einvernehmen mit dem Landkreis und der Stadt Horb herstellen</li> <li>2. Beirat gründen und Konzept erstellen</li> <li>3. Zustimmung vom Gemeinderat</li> <li>4. Förderantrag stellen</li> <li>5. Gründen</li> </ol>
Dauer Durchführung	Bis Ende 2012
Gesamtkosten	Gründungskosten: 20.000,- € Kosten der Energieagentur: ca. 170.000,- p. A
Finanzierung	Zuschuss aus Landesmitteln, Einnahmen aus Beratung, Dienstleitung für die Kommune, Lizenzeinnahmen
Energieeinsparung	___ kW / € ___, - p.a. (oder gesamt)
Vermeidung CO <sub>2</sub> -Emissionen	___ t CO <sub>2</sub> p.a. (oder gesamt)
Regionale Wertschöpfung	€ 3-5 Mio
Zuständigkeit / Verantwortung	Stadt Horb, Paten (Hr. Walz, Hr. Hofmann, Hr. Queisser)
Akteure	Beirat
Priorität der Maßnahme (A/B/C)	A
Anmerkungen	Ziel der Energieagentur - 400 Hausbesuche p. A.

# Verzeichnisse

## Quellen und Literatur

[1]	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Umweltdaten 2009
[2]	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (LUBW): Broschüre „Klimawandel in Baden-Württemberg, Fakten-Folgen - Perspektiven, Juni 2000
[3]	Kristine Kern et al.: Kommunalen Klimaschutz in Deutschland – Handlungsoptionen, Entwicklung und Perspektiven. Discussion Paper SPS IV 2005-101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, S.11
[4]	Deutsches Institut für Urbanistik
[5]	<a href="http://www.lfu.bayern.de/umweltkommunal/co2_minderung/index.htm">www.lfu.bayern.de/umweltkommunal/co2_minderung/index.htm</a>
[6]	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS): Energymap.info: Energyregionen; Mai 2011
[7]	<a href="http://www.horb.de">www.horb.de</a> ; Mai 2011
[8]	Luftschadstoffuntersuchung Neckartalbrücke, 2008
[9]	Gemeindedaten Horb am Neckar, 2008
[10]	EcoSpeed GmbH, Ecoregion, 2009
[11]	Pendos Verlag: CO <sub>2</sub> -Zähler, 2007
[12]	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Energiekosten der privaten Haushalte. Energiedaten Tabelle 28; 2009
[13]	Umweltbundesamt (2007): Stromsparen: weniger Kosten, weniger Kraftwerke, weniger CO <sub>2</sub> : Fakten und Argumente für das Handeln auf der Verbraucherseite.
[14]	Bundesministerium für Wirtschaft und Technik, Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.
[15]	EnEV-Haus (2010): Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung – Ergebnisse einer standardisierten Befragung von Eigenheimsanierern.
[27]	Kleemann, M.; Hansen, P. (2005): Evaluierung der CO <sub>2</sub> -Minderungsmaßnahmen im Gebäudebereich. Schriften des Forschungszentrum Jülich: Reihe Umwelt/Environment, 60.
[17]	Umweltministerium Baden-Württemberg; Kommunalen Klimaschutz in Baden-Württemberg; Datum unbekannt
[18]	Umweltbundesamt (UBA): Steigerung der Energieeffizienz auf kommunalen Kläranlagen, 2006
[19]	Energieagentur NRW: Energieeinsparung in Hallenbädern
[20]	Sächsische Energieagentur GmbH (Saena): Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, 2009
[21]	Agentur für Erneuerbare Energien (2008): Der volle Durchblick in Sachen Erneuerbare Energien
[22]	BSW-Solar: Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (02/2009); <a href="http://www.solarwirtschaft.de">www.solarwirtschaft.de</a>
[23]	Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Kartenservice, Solare Effizienz auf Hausdächern (2010)
[24]	Mantau, U.; Zitat in: Erneuerbare Energien, 2008/8, S. 75; 2008
[25]	Sachverständigenrat für Umwelt – SRU; Schriftliche Stellungnahme:

	Globale Biomasseszenarien (Produktion und Verwendung); 2008
[26]	Kreisforstamt Freudenstadt, Außenstelle Horb; 18.04.2011
[27]	Huber, E.: verschiedene Mails (2011)
[28]	Fassnacht, G.: Biogasanlage Altheim, telefonische Auskunft Mai 2011
[29]	Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: LIS-Datenbanken-Regionaldaten (2011)
[30]	Falkenstein, G., Landwirtschaftsamt Horb, telefonische Auskunft, Mai 2011
[31]	Seitz, R.: Strukturwandel in der Landwirtschaft geht weiter, Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 4/2011 (2011)
[32]	LEL Schwäbisch Gmünd, Ref. 32: Strukturdaten Landwirtschaft (2011)
[33]	Sachverständigenrat für Umweltfragen, Biomasse – Chancen und Risiken für den globalen Klimaschutz (2008)
[34]	Kern, M. und Raussen, T.: Energiequelle Bioabfall- Mengen und Techniken (2009)
[35]	Kern, M. et al.: Energiepotential für Bio- und Grünabfälle (Jahr unb.)
[36]	UBA: Stoffstrommanagement von Biomasseabfällen mit dem Ziel der Optimierung der Verwertung organischer Abfälle (2007)
[37]	Bundesverband WindEnergie e.V.: <a href="http://www.windenergie.de/de/windenergie-in-der-region/statistiken/">www.windenergie.de/de/windenergie-in-der-region/statistiken/</a> ; Mai 2011
[38]	Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Pressemitteilung vom 03.03.2011;
[39]	Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Windatlas Baden-Württemberg, 2011
[40]	Verwaltungsgemeinschaft Horb a. N., Flächennutzungsplan Teilfortschreibung, 2004/2005
[41]	Fraunhofer IWES: Studie zum Potenzial der Windenergie an Land; März 2011
[42]	Deutsche Energie Agentur: <a href="http://www.thema-energie.de/energie-erzeugen/erneuerbare-energien/wasserkraft/grundlagen/geschichte-der-wasserkraftnutzung.html">http://www.thema-energie.de/energie-erzeugen/erneuerbare-energien/wasserkraft/grundlagen/geschichte-der-wasserkraftnutzung.html</a> (2011)
[43]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: <a href="http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4644/4592/">http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4644/4592/</a> (2011)
[44]	EG - Wasserrahmenrichtlinie Nr. 2000/60/EG (2000)
[45]	Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000)
[46]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit : <a href="http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_natura2000_de.pdf">http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/broschuere_natura2000_de.pdf</a> (2010)
[47]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland (2010)
[48]	Bayerisches Landesamt für Umwelt: <a href="http://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm">http://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm</a> : Geothermie in Bayern; 2011
[49]	Bundesverband für Wärmepumpen: <a href="http://www.waermepumpe.de/fileadmin/grafik/pdf/Flyer-Broschueren/BWP_Endkundenbrosch%C3%BCre_web.pdf">http://www.waermepumpe.de/fileadmin/grafik/pdf/Flyer-Broschueren/BWP_Endkundenbrosch%C3%BCre_web.pdf</a> (2011)
[50]	Wagner U., Held A., Heilek C. : „Energiewirtschaftliche Bewertung der Wärmepumpe in der Gebäudeheizung“; München, 2009
[51]	Unendlich viel Energie, Website: <a href="http://www.unendlich-viel-energie.de">www.unendlich-viel-energie.de</a> : Wärmeverbrauch in privaten Haushalten 2009
[52]	Frau Joswig , Landratsamt Freudenstadt, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz: E-Mail vom 13.05.2011
[53]	Bundesverband für Wärmepumpen: <a href="http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Fachbereiche/geothermie/veranstaltungen/vortraege_291007/pdf_pool/systema_walker_hertkorn_291007.pdf">http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Fachbereiche/geothermie/veranstaltungen/vortraege_291007/pdf_pool/systema_walker_hertkorn_291007.pdf</a>

[54]	Unendlich viel Energie: Der Strommix in Deutschland im Jahr 2010
[55]	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erneuerbaren Energien in Zahlen – Nationale und internationale Entwicklung; 2009
[56]	Umweltbundesamt: CO <sub>2</sub> -Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland, März 2010
[57]	Schellinger: Wohin geht unser Geld? Zitiert in: Solarcomplex, Vortrag 2009
[58]	Hoppenbrock, C.: Regionale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien – Ziele, Potenziale, Strategien. Vortrag am 27.10.2009 in Bonn
[59]	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
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