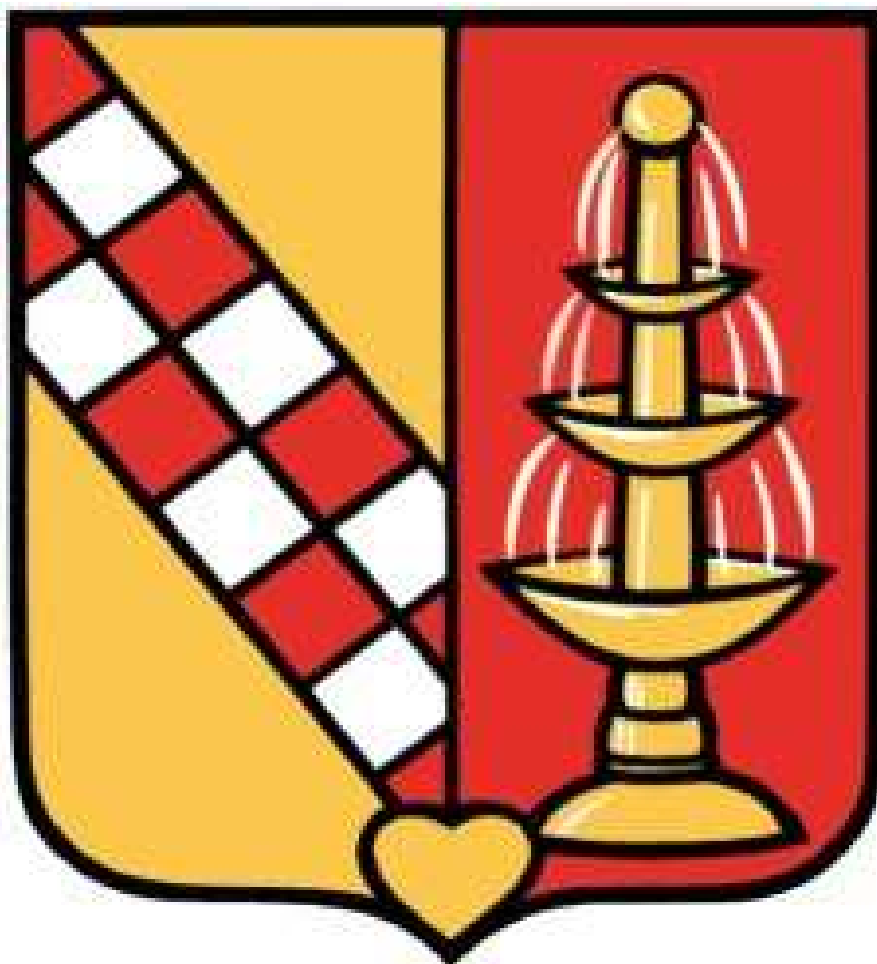


KLIMASCHUTZKONZEPT

FÜR DIE STADT HEILSBRONN, 2011



ERSTELLT IN KOOPERATION:

EBA-GMBH TRIESDORF, INGENIEURGESELLSCHAFT ANSBACH
PROJEKTGRUPPE ENERGIE, STADTVERWALTUNG STADT HEILSBRONN
SG22 BAUAMT



UNTERSTÜTZT DURCH:

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis.....	2
2	Abbildungsübersicht.....	4
3	Danksagung	5
4	Einleitung.....	6
4.1	Klimawandel	6
4.2	Erwärmung und CO ₂ - Emissionen.....	7
4.3	Klimawandel und Naturkatastrophen.....	8
4.4	Klimawandel in Bayern.....	9
5	Aufgabenstellung	11
5.1	Stadt Heilsbronn	11
5.2	Ansatzpunkte für die Kommunen	12
5.3	Zielsetzung dieser Energiestudie.....	13
5.4	Vorgehensweise.....	14
6	Bestandsaufnahme und Potentialbetrachtung im Stadtgebiet Heilsbronn	15
6.1	Landwirtschaftliche Daten der Stadt Heilsbronn	15
6.1.1	Pflanzliche Produktion.....	16
6.1.2	Tierische Produktion.....	17
6.2	Forstwirtschaftliche Daten der Stadt Heilsbronn.....	19
6.3	Potentialabschätzung.....	20
6.3.1	Landwirtschaftliche Zahlen	20
6.3.2	Forstwirtschaftliche Zahlen.....	27
6.3.3	Verfügbarkeit von Dachflächen zur Nutzung von.....	32
7	Energieverbrauchssituation	33
7.1	Energieverbrauch in Deutschland	33
7.2	Struktur des Endenergieverbrauchs in Deutschland	35
7.2.1	Stromverbrauch in Deutschland.....	37
7.3	Energieverbrauch in der Stadt Heilsbronn.....	38
7.3.1	Stromverbrauch in der Stadt Heilsbronn	39
7.3.2	Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion	39
7.4	Energiebedarf des Sektors „private Haushalte“.....	42
7.4.1	Beitrag Erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung	43
7.5	Energieverbrauch öffentlicher Gebäude in der Stadt Heilsbronn	45
7.5.1	Energieverbrauch von ausgewählten Gebäuden im Stadtgebiet	45
7.5.2	Wärmenutzungskonzept für das Neubaugebiet „Sportplatz“	46
8	CO ₂ Emissionen.....	47
8.1	Grundlagen	47
8.2	CO ₂ - Emissionen durch Wärmeerzeugung	49
8.3	CO ₂ - Emissionen durch Stromerzeugung	50
8.4	Vermiedene CO ₂ - Emissionen durch erneuerbarer Energien	50

8.5	CO ₂ - Emissionen durch Verkehr	51
8.6	CO ₂ Bilanz	53
9	Darstellung einer regionalen Wertschöpfungskette am Beispiel der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien	55
10	Ausblick und Maßnahmenvorschläge.....	57
10.1	Erneuerbare Energien.....	57
10.1.1	Forstwirtschaft	57
10.1.2	Landwirtschaft	58
10.1.3	Mögliche Standorte zum Ausbau der erneuerbaren Energien	59
10.1.4	Mögliche Wärmeversorgung durch Nahwärmenetze.....	60
10.2	Gebäudesektor	65
10.2.1	Kurzfristige Maßnahmen	66
10.2.2	Mittelfristige Maßnahmen	67
10.2.3	Langfristige Maßnahmen.....	68
11	Energiecontrolling	69
12	Ziele	73
13	Öffentlichkeitsarbeit	75
13.1	Internet	76
13.2	Schülerwettbewerbe.....	76
13.3	Ausbau der bestehenden Bürgerbeteiligung	76
14	Glossar	78
15	<i>Quellen</i>	82
16	Anhang	83
17	Impressum	84

2 Abbildungsübersicht

Abbildung 1: Nordpol 1979 und 2007 [Quelle: www.Nasa.com].....	6
Abbildung 2: Temperatur und CO ₂ - Gehalt.....	7
Abbildung 3: Hochwasser der Schwabach 2011.....	9
Abbildung 4: Prognose Niederschlagsmenge Mai-September.....	10
Abbildung 5: Vorgehensweise.....	14
Abbildung 6: Entwicklung der landwirtschaftlichen Flächen in der Stadt Heilsbronn.....	15
Abbildung 7: Anbau prägnanter Kulturen 1999 und 2009.....	16
Abbildung 8: Entwicklung der Viehhaltenden Betriebe 1999-2007 [Quelle: Statistik kommunal 2010 Stadt Heilsbronn].....	17
Abbildung 9: Viehbestand in Heilsbronn 2010 in GVE.....	18
Abbildung 10: Baumartenverteilung in der Stadt Heilsbronn.....	19
Abbildung 11: Flächenbedarf Nahrungsmittelproduktion.....	22
Abbildung 12: Verteilung Flächenbedarf.....	23
Abbildung 13: Holzeinschlag nach Waldbesitzer [Quelle: Cluster Forst und Holz in Bayern]	29
Abbildung 14: Holzeinschlag nach Baumarten [Quelle: Cluster Forst und Holz in Bayern].....	30
Abbildung 15: Energieflussbild.....	33
Abbildung 16: Endenergieverbrauch seit 1990 [Quelle: BMWi 2009; eigene Berechnungen]	34
Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Sektoren [Quelle: BMWi 2010].....	35
Abbildung 18: Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren [Quelle: BMWi].....	36
Abbildung 19: Entwicklung des Bruttostromverbrauches in der BRD seit 1990.....	37
Abbildung 20: Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch.....	38
Abbildung 21: Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromproduktion.....	39
Abbildung 22: Installierte KW nach EEG.....	40
Abbildung 23: Produzierte Strommenge nach EEG.....	40
Abbildung 24: Planungsentwurf Neubaugebiet "Sportplatz"[Quelle: Sesselmann/Vogelsang].	46
Abbildung 25: CO ₂ Ausstoß von Privathaushalten in Deutschland.....	54
Abbildung 26: mögliche Standorte für zur Nutzung von Erneuerbaren Energien.....	59
Abbildung 27: potentielle Bereiche zur KWK- Nutzung städtisches Gebiet.....	60
Abbildung 28: potentielle Bereiche KWK- Nutzung in der Altstadt.....	62
Abbildung 29: Mögliche Wärmeversorgung der einzelnen Stadtteile [Quelle: Energieatlas Bayern+ eigene Erhebungen].....	63
Abbildung 30: beispielhaft Darstellung Solarunterstützte Wärmepumpe.....	65
Abbildung 31: schematischer Aufbau Controllingsystem.....	69
Abbildung 32: Energiecontrollingsystem der Stadt Heilsbronn.....	70
Abbildung 33: Energiecontrollingsystem der Stadt Heilsbronn.....	71
Abbildung 34: Eingabemaske Energieverbrauch und Energieerzeugung.....	72

3 Danksagung

Zu Beginn dieses Klimaschutzkonzeptes möchten wir all denjenigen danken, die uns bei der Umsetzung dieses Klimaschutzkonzeptes in ganz besonderem Maße unterstützt haben.

Stellvertretend für den gesamten Stadtrat der Stadt Heilsbronn, der durch seinen Weitblick für künftige Entwicklungen die Erstellung dieser Studie ermöglicht hat, möchten wir Herrn Bürgermeister Dr. Jürgen Pfeiffer in ganz besonderem Maße danken.

Ein Dank auch an die Stadtverwaltung und den Verantwortlichen der für den Bereich Umwelt- und Klimaschutz für die Zusammenstellung und Auswertung der Daten zur Verfügung standen. Besonders hervorheben möchten wir in diesem Zusammenhang die sehr gute Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen des Bauamtes.

Ebenfalls möchten wir uns ganz besonders bei Frau Vogelsang und Frau Sesselmann und dem Ingenieurbüro Christofori und IGA Ansbach bedanken, die uns durch ihre Anregungen und ihre Kompetenz aktiv unterstützt haben.

Auch danken wir all denjenigen, die hier nicht namentlich erwähnt wurden und zum Gelingen dieses Konzeptes beigetragen haben.



EBA-GmbH Triesdorf

4 Einleitung

4.1 Klimawandel

Der Klimawandel rückt seit 3 Jahrzehnten immer stärker in den Fokus der Gesellschaft. Insbesondere Meldungen über Naturkatastrophen wie großflächige Überschwemmungen in Nordaustralien im Jahr 2010 bringen das Thema Klimawandel und Erderwärmung immer stärker in das Bewusstsein jedes Einzelnen.

Durch den Treibhauseffekt und die globale Erwärmung nehmen die Temperaturunterschiede auf der Erde zu. Hierdurch verdunstet mehr Wasser und es kommt zu heftigeren Niederschlägen. Die Wahrscheinlichkeit von Überschwemmungen und Flutkatastrophen steigt. Auch kommt es durch Ausgleichseffekte zu heftigeren Winden, mit einer zunehmenden Zahl an Stürmen und Orkanen. Ebenso konnte in den vergangenen 10 Jahren ein starkes Voranschreiten der schleichenden Ereignisse, wie das Abschmelzen der Polkappen und Gletscher auf Grund steigender Durchschnittstemperaturen beobachtet werden.

Die allumfassende Bedeutung und die Folgen des Klimawandels zwingen auf internationaler Ebene zum Handeln. So wurde 1997 auf der Klimakonferenz in Kyoto erstmals eine völkerrechtliche Vereinbarung getroffen die v.a. die Industrieländer wie die USA aber auch Schwellenländer wie China oder Indien und die Entwicklungsländer, dazu auffordert den Ausstoß von Treibhausgasen deutlich zu reduzieren. Das Kyoto- Protokoll trat im Februar 2005 in Kraft und gilt bis 2012 Bis jetzt wurde es von 193 Staaten ratifiziert jedoch nicht von den USA. Eine Folgevereinbarung konnte bis jetzt noch nicht beschlossen werden. Eine Fortführung sollte jedoch zeitnah umgesetzt werden, da nach wissenschaftlichen Erkenntnissen die Klimaveränderung überwiegend durch die Verbrennung fossiler Energieträger verursacht wird. Der UNO- Klimabericht 2007(IPCC 2007) bestätigt dies eindringlich.

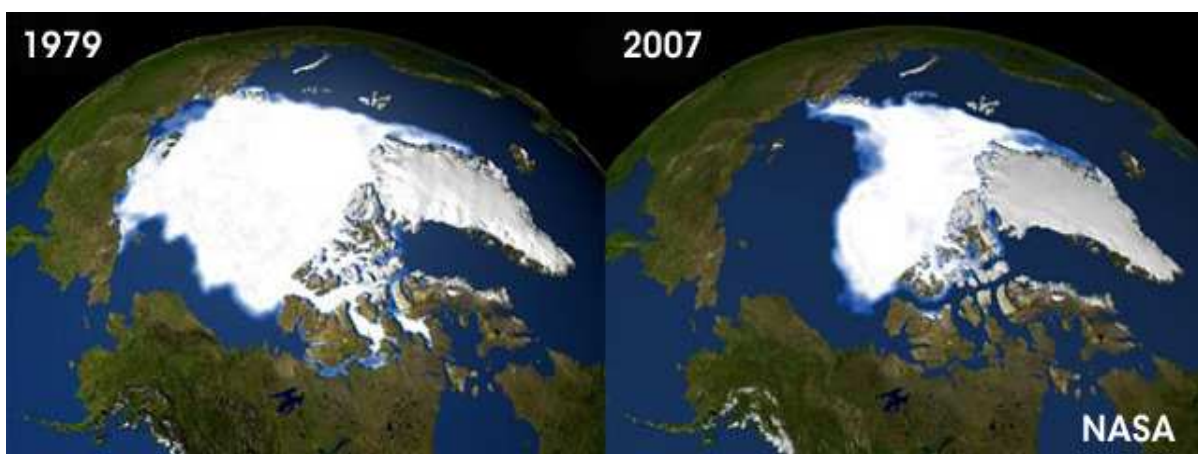


Abbildung 1: Nordpol 1979 und 2007 [Quelle: www.Nasa.com]

4.2 Erwärmung und CO₂- Emissionen

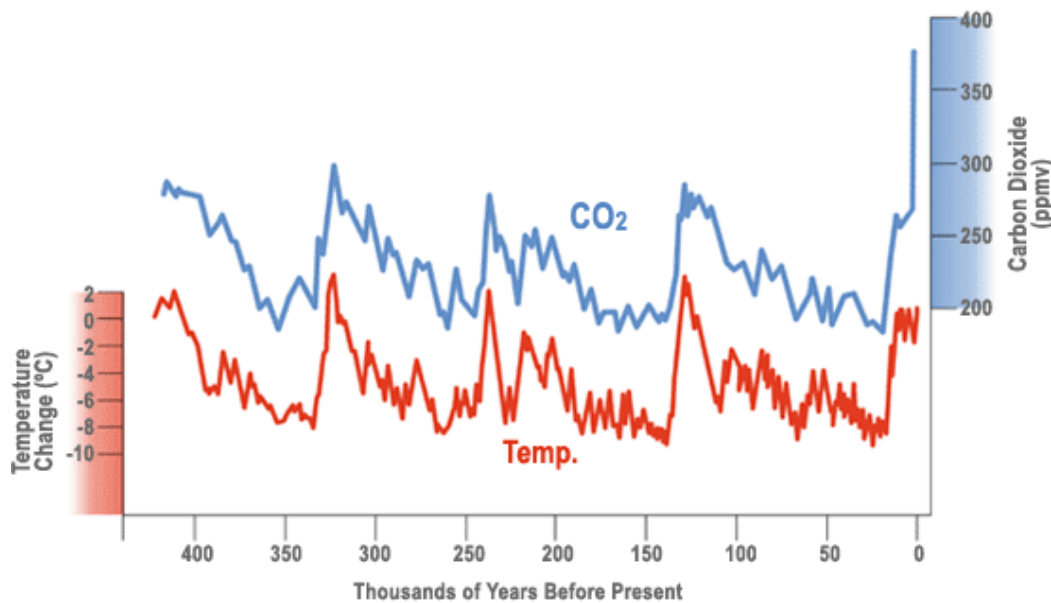


Abbildung 2: Temperatur und CO₂- Gehalt

[Quelle: www.klima-wetter.de]

Die Abbildung zeigt, dass die Jahresdurchschnittstemperatur der Erde der letzten 400.000 Jahre innerhalb eines begrenzten Bereiches schwankte und ein Anstieg der globalen mittleren bodennahen Lufttemperatur stets korreliert CO₂- Konzentration

In den letzten 50 Jahren waren Temperatursteigerungen von 6-8 Grad Celsius zu verzeichnen. Dieser deutliche Anstieg ist auf den auftretenden Treibhauseffekt zurückzuführen. Somit ist davon auszugehen, bei einem aktuellen CO₂- Gehalt von über 385ppm in der Luft, der höchste Wert der letzten 400.000 Jahre, dass eine starke Erwärmung der Erde innerhalb kurzer Zeit stattfinden kann, sollten die Treibhausgasemissionen nicht drastisch gesenkt werden. Jetzt getätigte Anstrengungen v.a. den CO₂-Ausstoß zu reduzieren werden jedoch erst langfristig messbar sein.

4.3 Klimawandel und Naturkatastrophen

Klimaveränderungen lassen sich nur über einen langen Zeitraum hinweg feststellen. Während das Wetter eine meteorologische Momentaufnahme darstellt ist das Klima die Gesamtheit aller Wettereinflüsse an einem bestimmten Ort in ihrer Abfolge über einen langen Zeitraum (min. 30 Jahre).

Klimaforscher warnen vor einer weiter wachsenden Weltbevölkerung und einem damit verbundenen steigenden Verbrauch an fossiler Energie. Vor allem Bevölkerungsreiche Schwellenländer wie China oder Indien werden ihren steigenden Bedarf an Energie überwiegend mit fossilen Energieträgern decken. Der aktuelle Weltbevölkerungsbericht beschreibt, dass in der Vergangenheit rund 50% des erhöhten CO₂-Ausstoßes durch das Bevölkerungswachstum verursacht wurden. Klimamodelle beschreiben für das Jahr 2100 eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur von mindestens 1,4°C wenn keine Steigerung des Ausstoßes an Treibhausgasen mehr erfolgt. Sollte der Verbrauch an fossiler Energie jedoch noch weiter steigen muss mit einer deutlich höheren Erwärmung gerechnet werden. Diese fortlaufende Erderwärmung wird zu einer deutlichen Steigerung an Extremereignissen wie Stürmen, Dürreperioden und Überschwemmungen führen, deren Intensität deutlich zunehmen wird. Besonders stark betroffen werden die Entwicklungsländer sein. Beispiele für solche Naturkatastrophen gibt es genügend, so wurde beispielsweise im Jahr 2010 aufgrund einer Dürre in Russland eine Fläche etwa der Größe Deutschlands durch Steppenbrände völlig zerstört. Doch auch Europa bleibt von Wetterextremen nicht verschont. Durch das Abschmelzen der Polkappen und dem damit verbundenen Ansteigen des Meeresspiegels werden die Küstengebiete der Nordsee stark Sturmflutgefährdet und einige Inseln und Halligen überflutet werden. In Deutschland schätzt das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung mögliche Klimaschäden bis 2100 auf 3000 Milliarden Euro. Jetzt auf den Weg gebrachte Maßnahmen zur Emissionsminderung werden jedoch erst ab etwa 2050 Wirkung zeigen. Um einen weiteren Temperaturanstieg abzuschwächen und um die Auswirkungen des Klimawandels weltweit erträglich zu halten muss der CO₂- Ausstoß bis ca. 2050 um 60% gegenüber dem Niveau von 1990 gesenkt werden.



Abbildung 3: Hochwasser der Schwabach 2011

[Quelle: www.nordbayern.de]

4.4 Klimawandel in Bayern

Gerade Bayern ist aufgrund seiner geographischen Lage neben den Küstengebieten vom Klimawandel besonders stark betroffen. So lag der Anstieg der mittleren Jahrestemperatur in den letzten 100 Jahren im bayerischen Alpenraum mit 1,5 Grad doppelt so hoch wie im globalen Durchschnitt. Es ist damit zu rechnen dass es zu einer deutlichen Verschiebung der Niederschlagsmenge in die Wintermonate kommt. Damit Verbunden ist auch eine steigende Gefahr von Hochwässern während der Schneeschmelze. Für den Sommer ist mit einer starken Zunahme der Anzahl an Tagen mit einer Tagesdurchschnittstemperatur von über 20°C zurechnen. Besonders betroffen sein werden Niederschlagsarme Gebiete in Franken, die bereits jetzt unter Wassermangel leiden. Wetterextreme wie Dürreperioden, Starkregen, Stürme und Hochwasser werden den Wasserhaushalt, die Ökosysteme und das öffentliche Leben stark beeinflussen und erheblich einschränken.

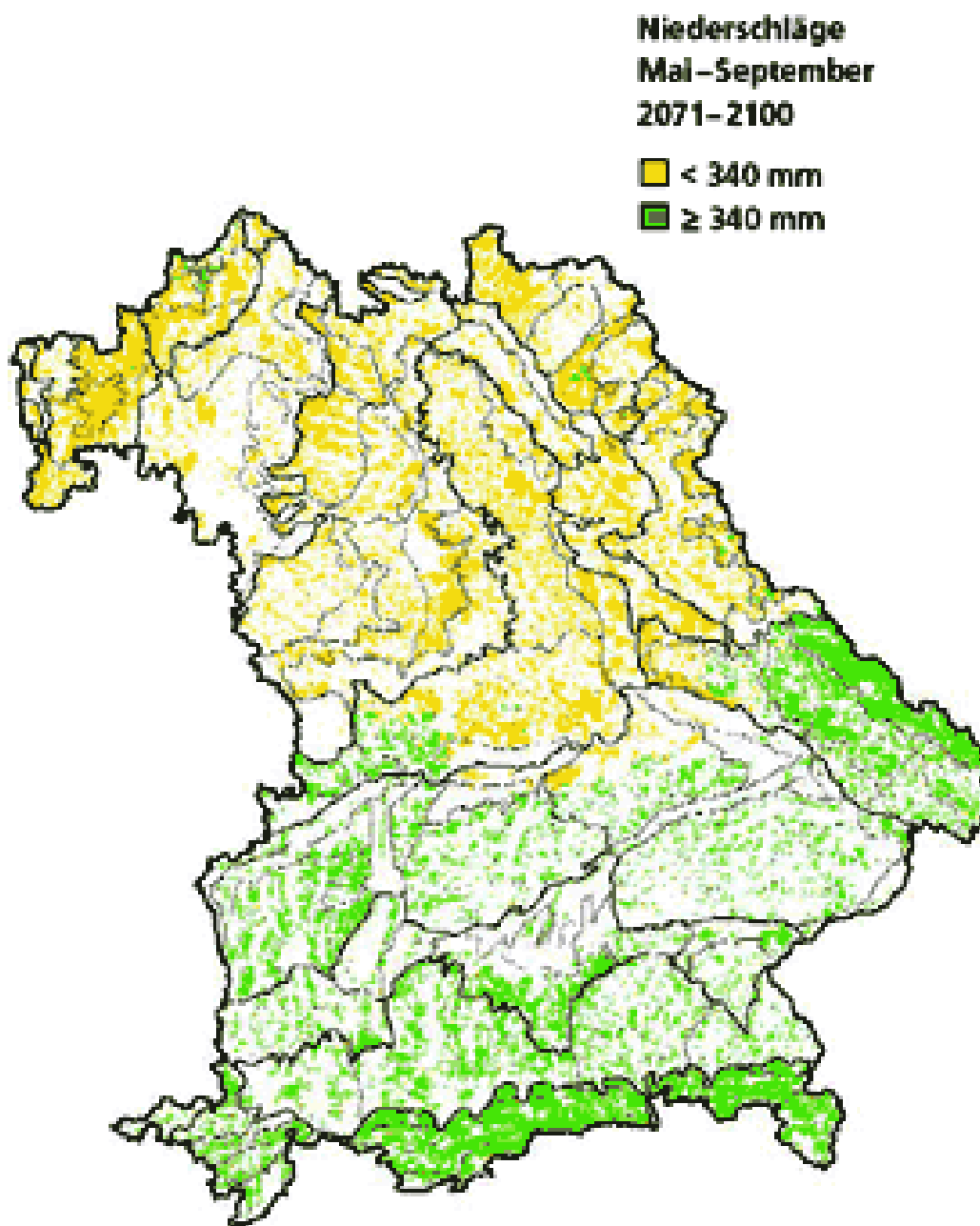


Abbildung 4: Prognose Niederschlagsmenge Mai-September

Der Klimawandel ist eine Erscheinung mit weitreichenden Auswirkungen: Er ist global, langfristig und hat vielschichtige Effekte auf Ökologie, Wirtschaft und Gesellschaft.

Das Kyoto-Protokoll und das Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) der Vereinten Nationen für den Klimaschutz erklärt eindeutig, dass es keinen anderen Weg gibt dem Klimawandel entgegen zu wirken, als die Treibhausgase drastisch zu reduzieren.

Dabei ist unbedingt anzustreben, dass möglichst alle Länder, insbesondere die USA, aber auch China, Indien und die Entwicklungsländer an diesem Ziel mitarbeiten.

5 Aufgabenstellung

5.1 Stadt Heilsbronn



Die Stadt Heilsbronn ist mit 8999 Einwohnern eine der bevölkerungsreichsten Verwaltungseinheiten des Landkreises Ansbach. Das Stadtgebiet von Heilsbronn umfasst mit seinen 17 Ortsteilen eine Fläche von 64km² und liegt in der geographischen Mitte Mittelfrankens, am östlichen Rand des Landkreises Ansbach. Nachbargemeinden sind im Landkreis Ansbach der Markt Diethenhofen, die Gemeinde Petersaurach, die Gemeinde Neuendettelsau und die Stadt Windsbach. Im angrenzenden Landkreis Fürth die Gemeinde Großhabersdorf und der Markt Roßtal sowie im Landkreis Roth die Gemeinde Rohr.

Durch die sehr gute Verkehrsanbindung mit der BAB 6 und Anschlussstelle Heilsbronn und, der im Landkreis Ansbach parallel dazu verlaufenden, Bundesstraße 14 ist Heilsbronn ein attraktiver Standort für Gewerbebetriebe. Weiter verfügt die Stadt Heilsbronn durch die Lage in der Metropolregion Nürnberg mit einem Anschluss an die Bahnstrecke Nürnberg-Crailsheim und an die S-Bahn Linie 4 über einen gut ausgebauten öffentlichen Personennahverkehr (öPNV)

5.2 Ansatzpunkte für die Kommunen

Kommunale Liegenschaften tragen aufgrund ihrer baulichen Größe, ihrer hohen Besucherfrequenz und teilweise durch ihre historische und geschützte Baustruktur erheblich zum Endenergieverbrauch und damit zu den CO₂- Emissionen einer Kommune bei. Dem gegenüber steht ein relativ hohes Einsparpotential von bis zu 80% der verbrauchten Energie. Knapp die Hälfte der Einsparungen kann jedoch nur mittel- bis langfristig im Rahmen von anstehenden Sanierungsmaßnahmen an Gebäudehülle und Anlagentechnik erreicht werden. Investitionen die der Stromeinsparung dienen refinanzieren sich meist innerhalb von fünf Jahren. Weitere Einsparpotentiale lassen sich bereits durch organisatorische und geringinvestive Maßnahmen, wie Verbrauchskontrollen, Regelungsoptimierung oder verändertes Nutzerverhalten realisieren. Im Idealfall können so bereits 20% und mehr eingespart werden. Darüber hinaus dürfen folgende Aspekte nicht vernachlässigt werden:

- Energieeinsparungen in öffentlichen Gebäuden führen zu einer nachhaltigen Entlastung des Haushaltes.
- Ein umfangreiches energetisches Sanierungsprogramm für öffentliche Gebäude kann spürbare Auswirkungen auf das lokale Handwerk haben. Klimaschutz ist gleichzeitig erfolgreiche Strukturpolitik mit positiven Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und das Gewerbesteueraufkommen.
- Erfolgreiche Maßnahmen im eigenen Gebäudebestand erhöhen nicht nur die Glaubwürdigkeit von Klimaschutzverpflichtungen und üben eine Vorbildfunktion für andere Sektoren (Haushalte, Betriebe,

Verbände etc.) aus, sondern sie können bei entsprechender Öffentlichkeitsarbeit im Sinne eines Klimaschutz- Leitbildes auch überregional einen positiven Image-Effekt bewirken.

- Von Modellprojekten (z. B. Solaranlagen, Blockheizkraftwerken) in bzw. an öffentlichen Gebäuden, insbesondere solchen mit starkem Publikumsverkehr, kann eine starke Signalwirkung ausgehen. Verwaltung, beteiligte Fachfirmen sowie ggf. das Energieversorgungsunternehmen können praktische Erfahrungen mit »neuen« Technologien sammeln, die auch anderen Bereichen zugutekommen. [Quelle: Energieeinsparung in öffentlichen Gebäuden - NRW]

5.3 Zielsetzung dieser Energiestudie

Bei der Untersuchung werden alle Klimarelevanten Bereiche, gegliedert in folgende Verbrauchergruppen private und öffentliche Haushalte, Verkehr, Industrie und Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), analysiert und deren Endenergieverbrauch erfasst. Neben der Verbrauchsseite wird auch die bisherige Nutzung erneuerbarer Energien erfasst und deren Potential für eine Erweiterung der Nutzung geprüft. Im nächsten Schritt werden konkrete Maßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes und zur Minderung des CO₂-Ausstoßes erarbeitet. Durch die verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energien ergeben sich zusätzliche regionale Wertschöpfungsketten. Dadurch profitieren nicht nur die Energieproduzenten sondern auch die Verbraucher durch in der Regel geringere Kosten für die bezogene Energie. Als Teilergebnis wird eine fortschreibbare CO₂- Bilanz erstellt dort werden die Emissionen gegliedert nach Wärme und Strom ausgewiesen. Zudem wird die prognostizierte Emissionsminderung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen veranschaulicht. Zum Abschluss der Studie wird ein Konzept zum Energiecontrolling für alle Maßnahmen erarbeitet, um Eigenverantwortlich eine Erfolgskontrolle durchführen zu können werden Kennzahlen zum Energieverbrauch eingeführt. Bei der späteren Umsetzung der vorgeschlagen Maßnahmen ist die Beteiligung und Information der Bürger von sehr großer Bedeutung. Um das Interesse der Öffentlichkeit zu wecken und um Informationen zu transferieren sollten in regelmäßigen Abständen in regionalen Medien, i.d.R. im Mitteilungsblatt oder Zeitung, berichtet werden.

5.4 Vorgehensweise

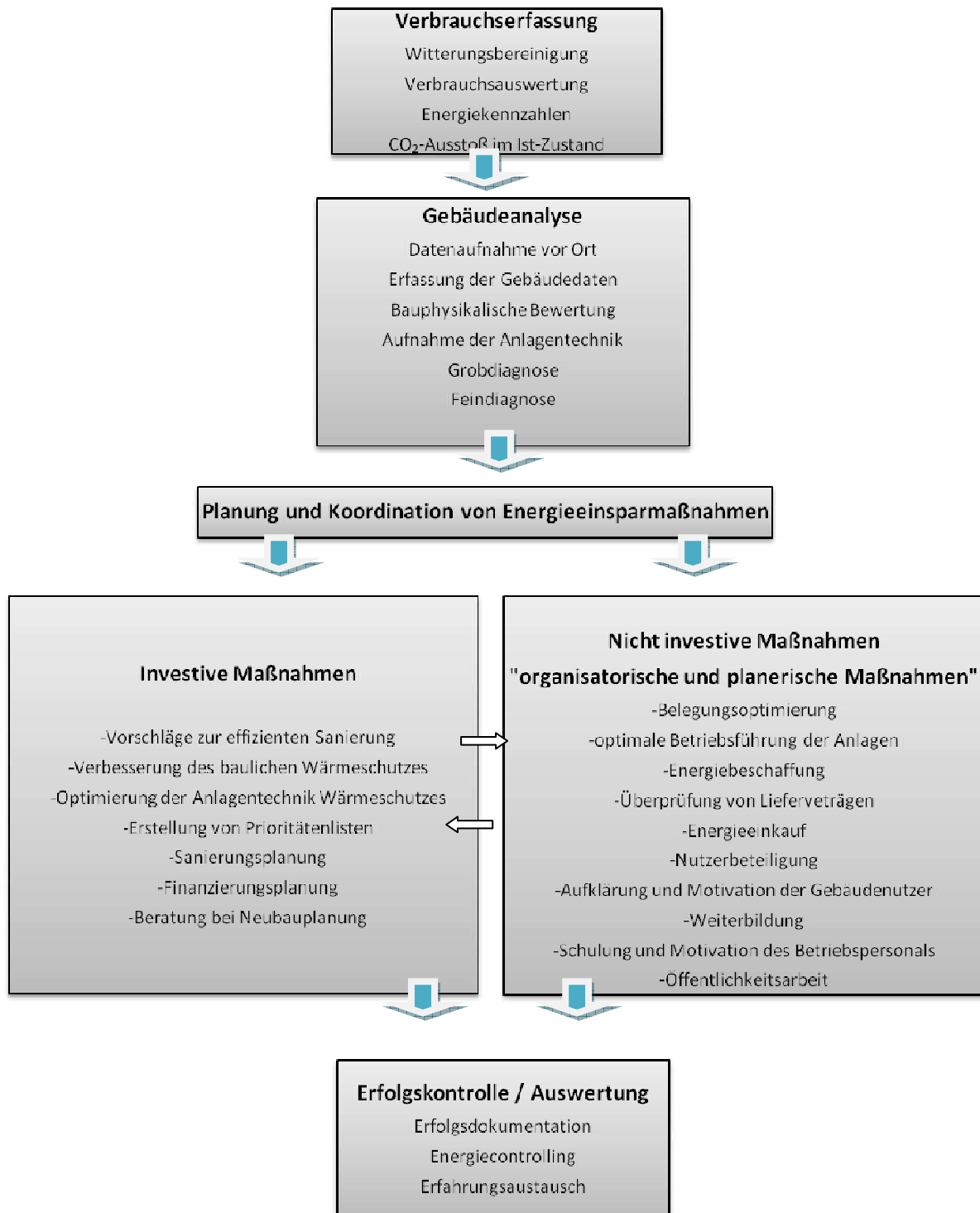


Abbildung 5: Vorgehensweise

6 Bestandsaufnahme und Potentialbetrachtung im Stadtgebiet Heilsbronn

6.1 Landwirtschaftliche Daten der Stadt Heilsbronn

Die Landwirtschaft nimmt im städtischen Gebiet in Heilsbronn selbst keine prägende Rolle ein, das Umland von Heilsbronn mit 17 Ortsteilen ist jedoch stark landwirtschaftlich geprägt. Um den Ortsteil Gottmannsdorf befinden sich die fruchtbarsten Böden des Landkreises Ansbach. Auch sind hier die Schlaggrößen der einzelnen Felder deutlich größer als in anderen Ortsteilen. Die landwirtschaftlichen Betriebe sind einem starken Wettbewerb ausgesetzt und dadurch einen Strukturwandel unterworfen. Dies zeigt sich auch in Heilsbronn am Beispiel der tierhaltenden Betriebe deutlich. Trotzdem ist die Umstrukturierung vom traditionellen Gemischtbetrieb hin zu spezialisierten Ackerbau- oder Veredelungsbetrieben ist noch nicht abgeschlossen. Daher ist die Produktion von Erneuerbaren Energien auf Dach- und Feldflächen für viele Landwirte eine zusätzliche Einnahmequelle.

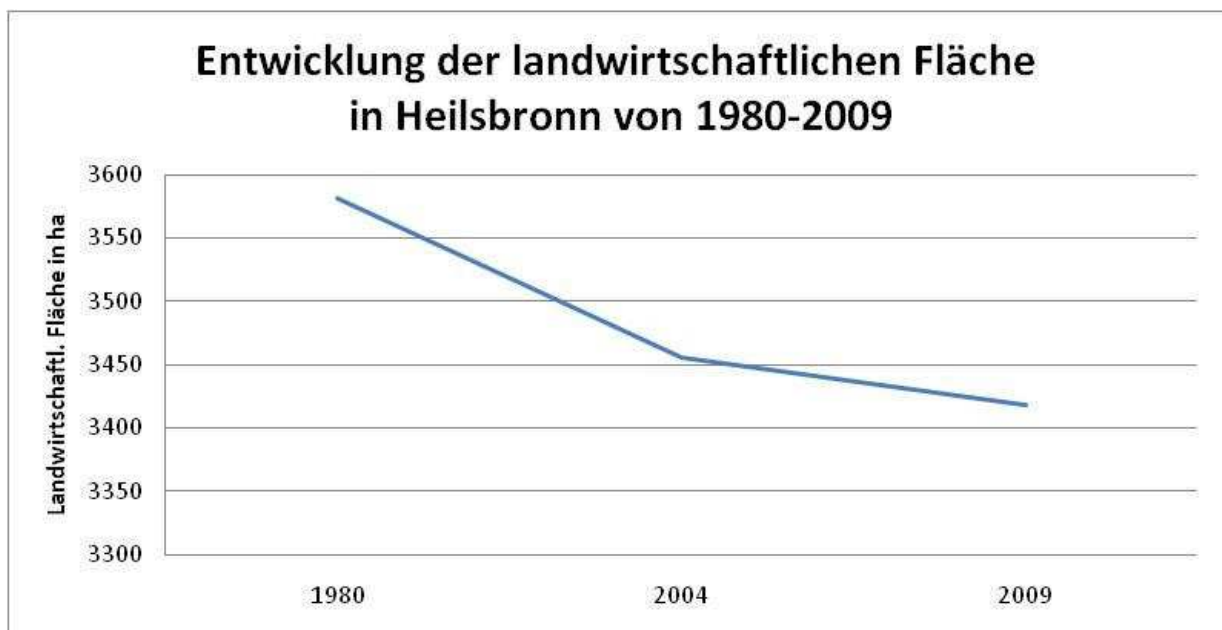


Abbildung 6: Entwicklung der landwirtschaftlichen Flächen in der Stadt Heilsbronn

Grundlage für jede Art von landwirtschaftlicher Produktion ist die landwirtschaftliche Nutzfläche (LNF). Betrachtet man einen Zeitraum der letzten 30 Jahre ist festzustellen, dass die landwirtschaftlichen Flächen aufgrund von Siedlungs- und Gewerbebebauung zurückgehen. In Heilsbronn wurde im Zeitraum 1980- 2009 eine Fläche von 164ha versiegelt. Dies entspricht einem jährlichen Rückgang der landwirtschaftlichen Fläche von ca. 5,5ha

jährlich. Diese Entwicklung muss bei Planungen für künftige Nutzungsrichtungen der Fläche berücksichtigt werden.

6.1.1 Pflanzliche Produktion

Die Pflanzliche Produktion im Landkreis Ansbach ist wegen fehlender Gunstandorte, wie Gaulagen, tendenziell auf die Versorgung der Veredelungswirtschaft ausgelegt. Dies ist auch auf die Stadt Heilsbronn übertragbar.

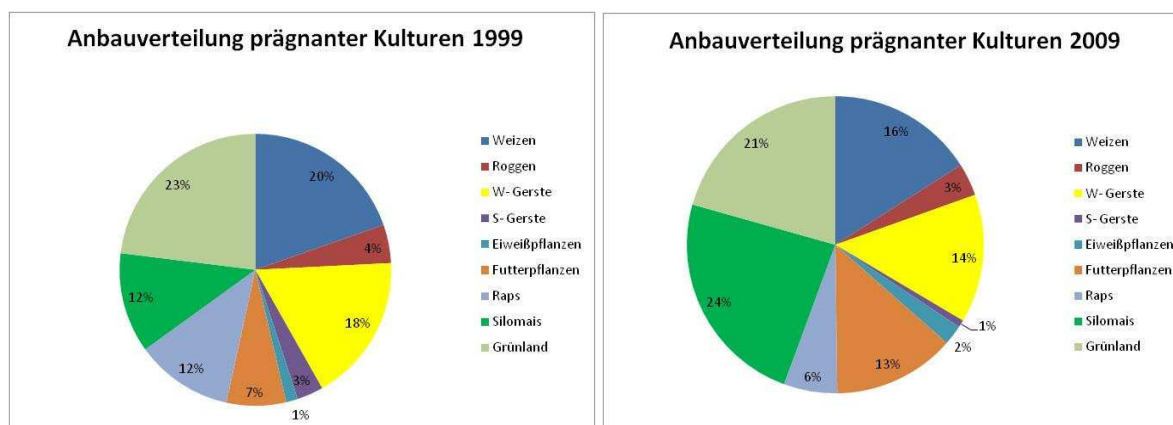
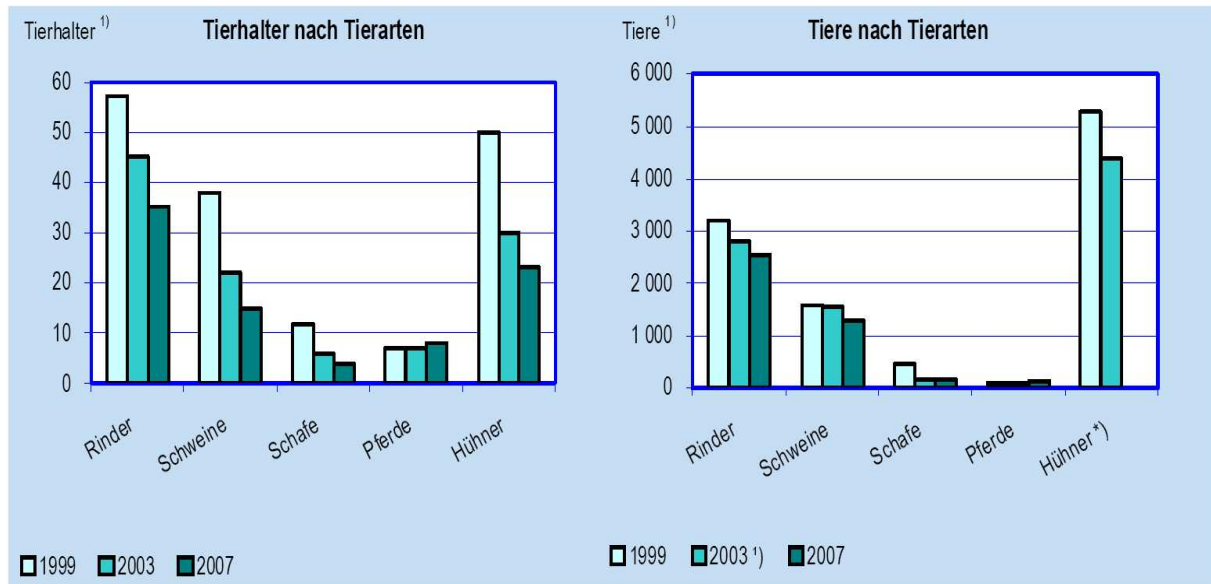


Abbildung 7: Anbau prägnanter Kulturen 1999 und 2009

Im Jahr 1999 wurden auf 55% der Fläche Kulturen angebaut, die überwiegend der Versorgung der viehaltenden Betriebe und der Energieerzeugung dienen. Wintergerste ist eigentlich eine Kultur die überwiegend als Viehfutter verwendet wird jedoch auch als Lebensmittel verwendet werden kann und daher nicht eindeutig zuordenbar ist. Auf 27% der Flächen wurden Getreidearten, wie Weizen, Roggen und Braugerste angebaut die überwiegend zur Lebensmittelproduktion genutzt werden. Gegenüber 1999 ist im Jahr 2009 zu erkennen, dass es eine deutliche Steigerung im Bereich Silomaisanbau stattgefunden hat. Die Anbaufläche hat sich im Vergleich zu 1999 verdoppelt. Diese Verschiebung ging überwiegend zu Lasten von Winter- und Sommergerste sowie Weizen, deren Anbaufläche um insgesamt 10% verringert wurde. Mögliche Ursachen für diese Minderung sind zum einen durch einen schlechten Getreidepreis zur Ernte 2008 zum anderen erzielt Mais auf schlechteren Ackerböden in der Regel einen höheren Deckungsbeitrag als Getreide. Der Anteil an Futterpflanzen wurde zum Teil durch Umbruch von Grünland erhöht. Alles in Allem wurden knapp 2/3 der landwirtschaftlichen Fläche mit Kulturen, die in Tierernährung und Energieproduktion Verwendung finden, bestellt.

6.1.2 Tierische Produktion

Der fortlaufende Strukturwandel und die Steigerung der Produktivität haben in den vergangenen Jahren dazu geführt, dass die Anzahl der Viehhaltenden Betriebe sich deutlich reduziert hat.



) Änderungen im Erfassungs- und Darstellungsbereich schränken Vergleichbarkeit der Ergebnisse ein; - ²⁾ Zuchtsauen und Eber zur Zucht.

*) 2007 nichts vorhanden oder geheim.

Abbildung 8: Entwicklung der Viehhaltenden Betriebe 1999-2007 [Quelle: Statistik kommunal 2010 Stadt Heilsbronn]

Vor allem im Bereich der Milchviehbetriebe haben sich die Strukturen stark verändert. Während die Zahl der Rinderhalter deutlich gesunken ist, kann bei den Tierzahlen nur ein geringer Rückgang festgestellt werden. Noch deutlicher wird der Strukturwandel an Hand der Schweinehalter sichtbar. Von 1999-2007 hat die Zahl der Betriebe um 50% abgenommen, jedoch die Zahl an Schweinen ist nahezu konstant geblieben. Daraus lässt sich ableiten, dass eine Entwicklung hin zu größeren Beständen stattgefunden hat.

Die dominierende Tierart in der Stadt Heilsbronn ist mit 87% Anteil weiterhin das Rind. Während Schweine als Nutztiere im Jahr 2010 weniger gehalten wurden. Pferde erfreuen sich immer größerer Beliebtheit vor allem als Hobby und Freizeitgestaltung und sind mit 6% in der GVE –Statistik bereits stärker vertreten als die Nutztiere Schwein und Geflügel insgesamt.

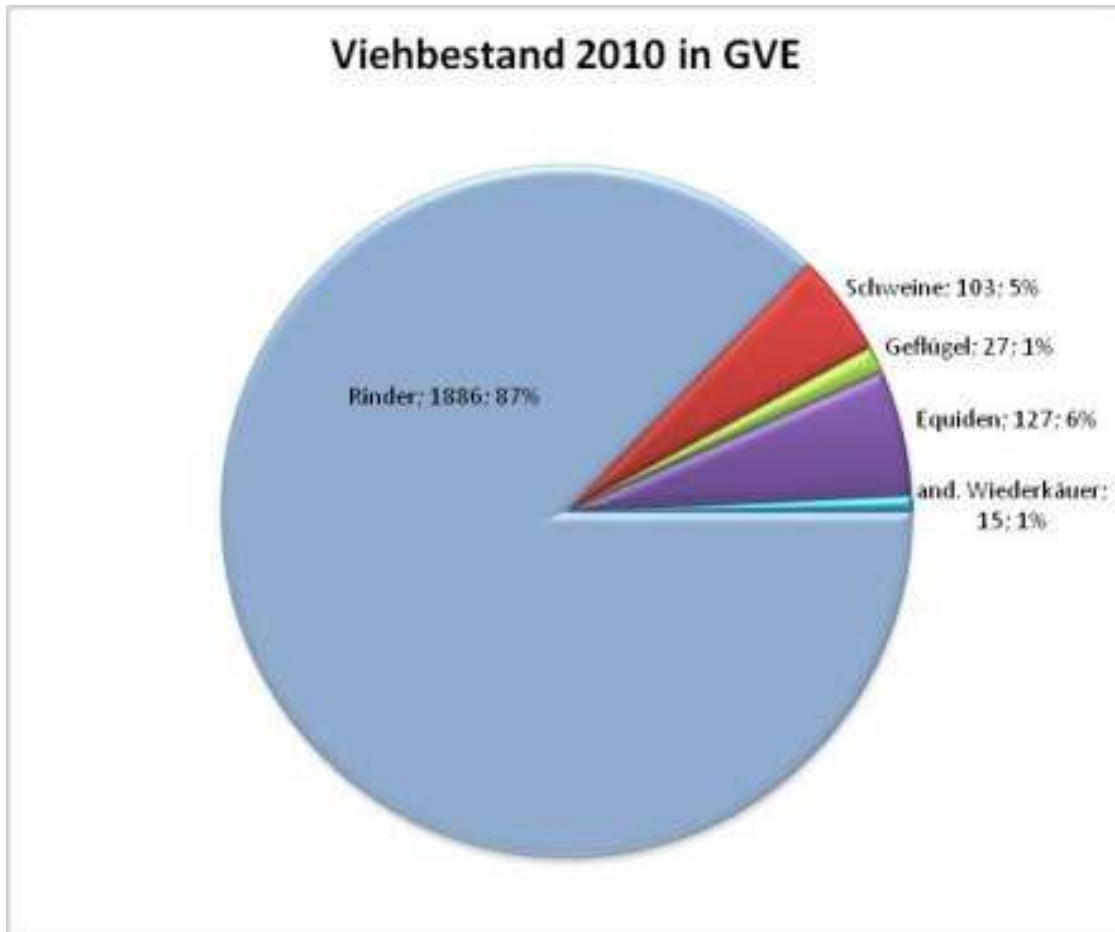


Abbildung 9: Viehbestand in Heilsbronn 2010 in GVE

6.2 Forstwirtschaftliche Daten der Stadt Heilsbronn

Im Stadtgebiet Heilsbronn nimmt der Wald mit einer Fläche von 2044ha rund 33% der Gesamtfläche ein. Da Waldflächen nicht direkt abgrenzbar sind wird für die weitere Betrachtung von der Gesamt fläche der einzelnen Besitzgruppen ausgegangen. Die Waldfläche verteilt sich wie folgt:

Flächenbesitzstruktur	Fläche in Hektar	Anteil
Privatwald	1080 ha	52%
Staatswald	900 ha	44%
Kommunalwald	53 ha	2,5%
Bundeswald	11 ha	0,5%

Tabelle 1: Eigentumsstruktur der Waldflächen in der Stadt Heilsbronn

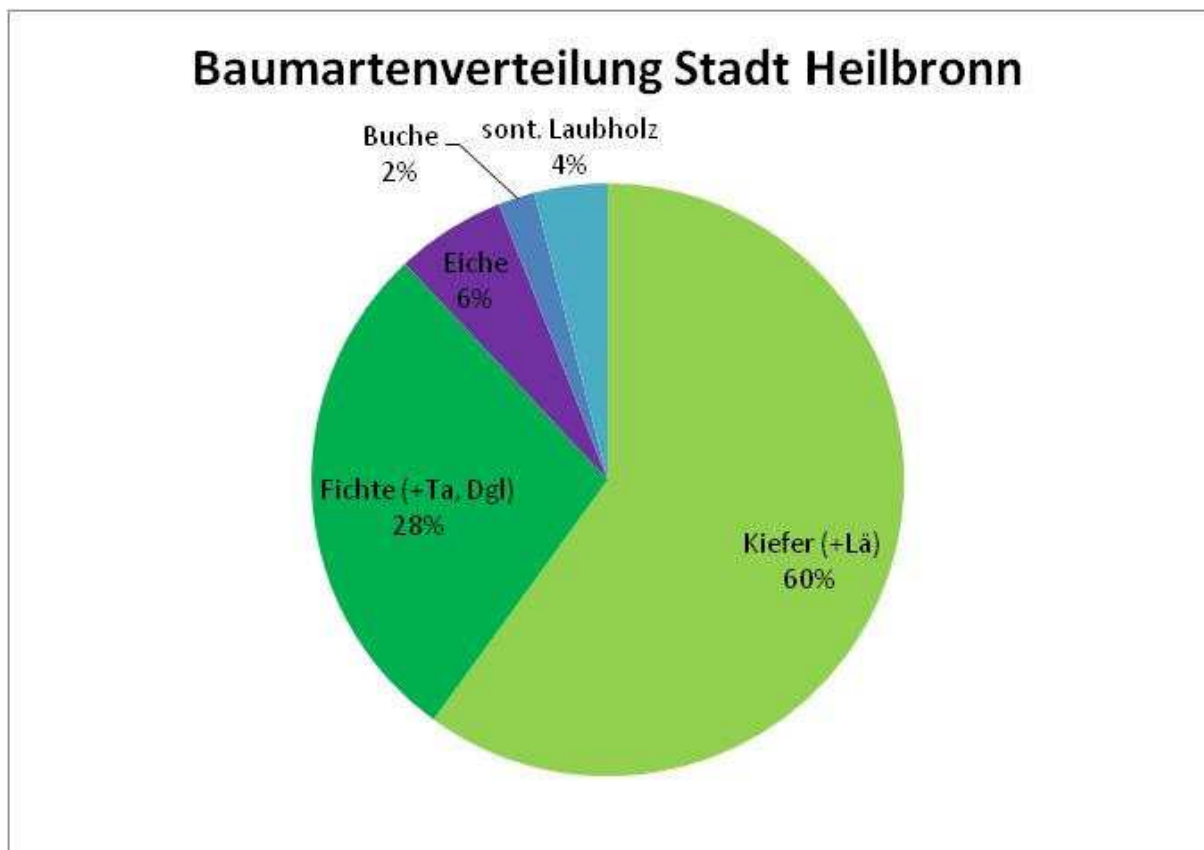


Abbildung 10: Baumartenverteilung in der Stadt Heilsbronn

6.3 Potentialabschätzung

6.3.1 Landwirtschaftliche Zahlen

Betrachtet man den Zeitraum von 2001- 2010 so wurde in Heilsbronn, durch Ausweisung von Gewerbe- und Baugebieten, die landwirtschaftliche Fläche um 31,05ha verringert. Dies entspricht einer jährlichen Entnahme von 0,9% der landwirtschaftlichen Fläche. Durch eine anhaltende Bautätigkeit und die damit verbundene Flächenversiegelung ist auch zukünftig mit ähnlichen Flächenverlusten zu rechnen. Zusätzlich dazu wurden Gebiete zur Nutzung von Photovoltaik auf Ackerflächen vom Stadtrat mit einem Gesamtumfang von maximal 150 ha ausgewiesen. Besonders bei Potentialabschätzungen für flächengebundene Erzeugung von Energie aus Biomasse muss dies berücksichtigt werden.

6.3.1.1 Flächenbedarf für die Lebensmittelproduktion

Der Verbrauch von Lebensmitteln hat sich in den letzten 30 Jahren stark verändert. Bis Ende der 80er- Jahre wurden verstärkt kohlenhydratreiche Lebensmittel durch tierische Veredelungsprodukte ersetzt. Dies wurde durch eine Steigerung des Wohlstandes möglich. Gleichzeitig stieg wegen einer verbesserten Verfügbarkeit der Verbrauch von Obst und Gemüse. Der Verbrauch von Getreide und Getreideprodukten konnte sich nach einem langjährigen Rückgang wieder festigen und zeigt weiter steigende Tendenzen. Während hingegen der Verbrauch von unverarbeiteten Kartoffeln weiter auf einem sehr niedrigen Niveau verbleibt. Verarbeitungsprodukte wie Chips und Pommes hingegen werden zunehmend stärker nachgefragt. Während der Verbrauch von Rind und Schweinefleisch seit mit der 90er Jahre eher eine schwächere Nachfrage verbucht. Ist Geflügelfleisch v.a. wegen seines geringen Gehaltes an Fett im Verbrauch deutlich gestiegen. Der Rückgang des Verbrauchs von Schweine und Rindfleisch ist zum einen der anhaltenden Gesundheitsdiskussion zurückzuführen und zum anderen immer wieder auftretenden Seuchen und Lebensmittelskandalen, wie BSE Ende der 90er Jahre und dem Dioxin- Skandal 2010/2011, geschuldet. Allgemein ist festzustellen, dass der Verbraucher weniger Rohprodukte konsumiert und stattdessen so genannte Konvenienzprodukte verstärkt nachfragt.

Der Pro Kopf Verbrauch ist die Menge an Lebensmitteln die eine Person durchschnittlich in einem Jahr konsumiert. Die Daten wurden aus der Agrarstatistik errechnet.

Entwicklung des Nahrungsverbrauchs in kg je Kopf und Jahr					
	Deutschland insgesamt				
Nahrungsmittel	1990/91	1994/95	1999/2000	2004/05	2007/08v
Getreideerzeugnisse, Hülsenfrüchte, Kartoffeln					
<i>Getreideerzeugnisse gesamt</i>	72,9	72,0	76,2	92,2	88,6
Fleisch und Fleischerzeugnisse					
Rind- und Kalbfleisch		16,6	14,0	12,1	12,5
Schweinefleisch ohne Fett	60,1	54,9	54,2	54,1	53,3
Schaf- und Ziegenfleisch	1,0	0,1	1,2	1,1	1,0
Sonstiges Fleisch (Wild, Kaninchen)	1,5	1,4	1,4	1,3	1,9
<i>Fleisch insgesamt ohne Fett</i>	102,1	92,0	90,7	87,2	88,4
Milch und Milcherzeugnisse					
Trinkvollmilch/ Frischmilcherzeugnisse	91,5	91,0	89,9	92,8	97,9
dar. Mager- u. Buttermilch					
dar. Sauermilch- und Milchemischgetränke		22,1	26,5	29,8	29,5
Sahne	6,7	7,5	7,8	5,9	5,9
Kondensmilch	5,3	5,4	5,1	4,4	2,1
Vollmilchpulver	1,5	1,3	1,7	1,5	2,0
Magermilchpulver	0,4	0,4	0,7	0,5	1,0
Ziegenmilch	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
Käse	17,3	19,8	21,2	21,5	22,3
dar. Frischkäse	7,7		9,6	9,3	6,6
Quark					
<i>Gesamte Milch und Milchprodukte</i>	130,5	147,6	162,6	165,9	167,8
Eier und Eierzeugnisse					
in Schaleneiwert (kg)	15,2	13,7	13,8	12,6	13,0
(Stück)	253,0	224,0	223,1	205,0	212,0

Quelle: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten verschiedener Jahrgänge.

Tabelle 2: Pro-Kopf-Verbrauch ausgewählter Lebensmittel in Deutschland

Von den Pro- Kopf- Verbräuchen ausgehend kann die benötigte Fläche für die Produktion von Nahrungsmitteln errechnet werden. Das Öko- Institut in Darmstadt hat dies im Jahr 2005 ermittelt und hat folgende Flächenansprüche berechnet:

Nutzung	Referenzjahr 2000	Anteil
Grünlandfläche	685 m ² /Pers. x a	29%
sonstige Futterfläche (inkl. Triticale)	565 m ² /Pers. x a	23%
Fläche für Obst und Gemüse	206 m ² /Pers. x a	9%
Fläche für Getreide	941 m ² /Pers. x a	39%
Gesamtfläche Nahrungsmittel	2397 m²/Pers. x a	100%
davon Ackerfläche	1711 m ² /Pers. x a	71%

Tabelle 3: Flächenbedarf Lebensmittelproduktion

[Quelle: Diskussionspapier Nr.7 Öko-Institut e.V.,2005 Darmstadt

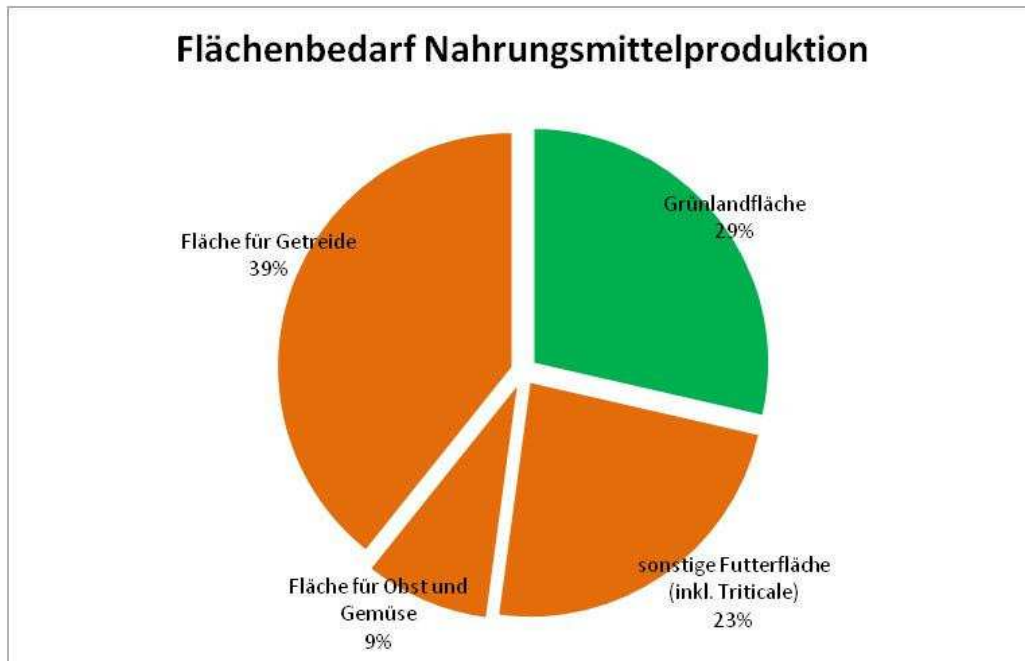


Abbildung 11: Flächenbedarf Nahrungsmittelproduktion

Bei der Berechnung der Flächen die für die Nahrungsmittelproduktion sind alle Flächen berücksichtigt inklusive der Flächen die durch Importwaren benötigt werden. Für die Futtermittelproduktion werden über die Hälfte aller Flächen (52%) benötigt, darin eingeschlossen ist Grünland mit 29% der Gesamtfläche. Rund ein Drittel des benötigten Ackerlandes wird für den Anbau von Tierfutter verbraucht. Für Getreide zusammen mit Obst und Gemüse das für Nahrungsproduktion verwendet wird werden 48% der benötigten Fläche verbraucht. Für die folgenden Berechnungen wird angenommen, dass 2400m² landwirtschaftliche Fläche zur Versorgung einer Person je Jahr benötigt werden.

Vergleicht man die gegebene Flächenverteilung in der Stadt Heilsbronn mit der Flächeninanspruchnahme Ackerland/ Grünland so ist eine weitgehende Übereinstimmung zu erkennen. Berechnet man die Fläche die für die Versorgung der Bevölkerung der Stadt Heilsbronn notwendig ist, wird ersichtlich, dass ein Versorgungsgrad von 136% besteht. D.h.es wird rund ein Drittel der landwirtschaftlichen Fläche nicht für die Nahrungserzeugung benötigt.

Flächenbedarf der einzelnen Sektoren			
Flächenanspruch pro Person	2400	m ² / Pers.& a	
Flächenanspruch je GVE	0,5	ha/GVE & a	
Einwohner Stadt Heilsbronn	8999	Pers.	
Tierhaltung gesamt	2158	GVE	
Flächenbedarf Ernährung gesamt	2177	ha	64%
davon :			
Flächenbedarf Nahrungsmittel tierischer Herkunft	1079	ha	50%
Flächenbedarf sonst. Nahrungsmittelproduktion	1098	ha	50%
verfügbare landwirtschaftliche Fläche	3418	ha	
Flächenüberhang	1241	ha	36%

Tabelle 4: Flächenbedarf Nahrungsmittelproduktion

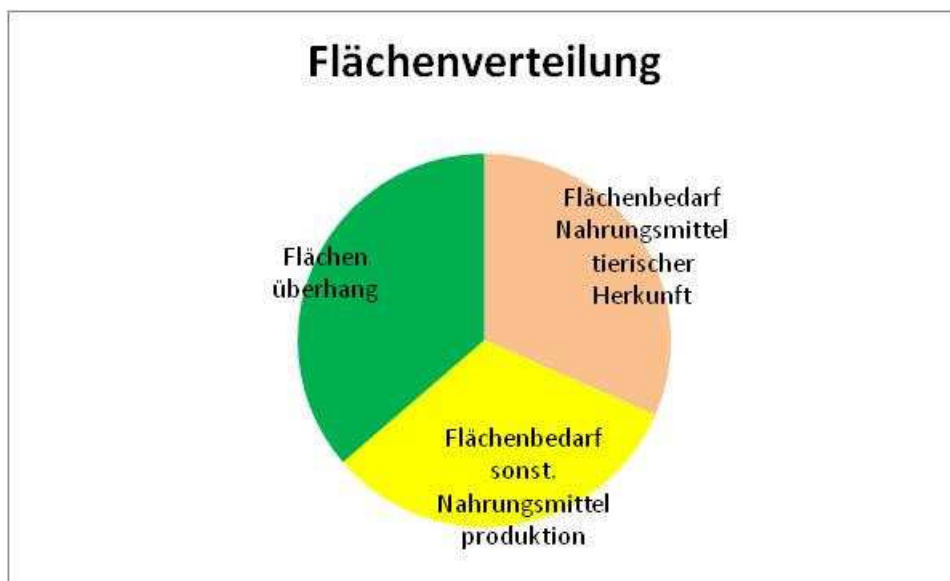


Abbildung 12: Verteilung Flächenbedarf

Aus den berechneten Zahlen geht hervor, dass die Stadt Heilsbronn, trotz ihrer im Landkreis Ansbach relativ hohen Bevölkerungsdichte, in der Lage ist mit Flächen im Stadtgebiet circa weitere 3000 Menschen mit Nahrungsmitteln versorgen könnte. Es ist jedoch zu beachten, dass durch Bebauung jährlich ca.3,1 ha an landwirtschaftlicher Fläche verloren gehen. Dies entspricht einem Versorgungsaufkommen von 13 Personen.

Am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten waren 2010 85 Tierhalter in der Stadt Heilsbronn gemeldet. Diese hielten 2058 GVE wovon 86% Rinder waren. Die GVE – Statistik

weist leicht rückläufige Zahlen der Tierhalter aus so wurde die Zahl von Milchkühen von 1110 im Jahr 1999 auf 1006 im Jahr 2010 reduziert. Geht man von einem maximalen GVE-Besatz von 2GVE je Hektar aus, so wurden allein durch die Reduktion der Milchkühe, 50ha landwirtschaftliche Fläche für alternative Verwendung frei. Dies resultiert aus den Vorgaben der Düngeverordnung die aus Gründen der Nährstoffverteilung dieses Verhältnis fordert.

6.3.1.2 Flächenbedarf für bereits bestehende flächengebunden Energieproduktion

Als ein weiterer Bereich, der verstärkt landwirtschaftliche Fläche beansprucht ist die Produktion von Strom aus Biomasse, insbesondere der Zweig Biogasanlagen, zu nennen. In Stadtgebiet von Heilsbronn waren 2009 drei größere Biogasanlagen am Netz. Diese Produzierten mit einer Gesamtleistung von 575kW_{el} ca.4.887,5MWh Strom, was in etwa dem Verbrauch von 650 4-Personenhaushalten entspricht.

Für die Ableitung des max. notwendigen Flächenbedarfs für die bestehende Biogasproduktion wird unterstellt, dass die gesamte Strommenge aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugt wird. Bei der Flächenbedarfsermittlung wird ferner unterstellt, dass eine Fruchtfolge eingehalten wird, die einer nachhaltigen Wirtschaftsweise entspricht. Weiter wird unterstellt, dass 30% der im Stadtgebiet anfallenden tierischen Exkremente in Form von

Fruchtfolge Biogas					
	Weizen	Kleegras (Ansaatjahr)	Kleegras Hauptnutzung	Kleegras Umbruch	Silomais
Ertrag FM	7 t	11 t	40 t	13 t	50 t
Gasausbeute	600m ³ BG/t FM	175m ³ BG/t FM	175 m ³ BG/t FM	175m ³ BG/t FM	200m ³ BG/t FM
Gasertrag/ha	4200 m ³ BG/ha	1925 m ³ BG/ha	7000 m ³ BG/ha	2275 m ³ BG/ha	10000 m ³ BG/ha
Methangehalt	52%	52%	52%	52%	52%
Energieertrag/ha (elektr.)	8081 kWh/ha	3704 kWh/ha	13468 kWh/ha	4444 kWh/ha	19240 kWh/ha
Durchschnitt	9787 kWh/ha				

Mist oder Gülle in Biogasanlagen vergärt werden

Tabelle 5: Beispiel für eine nachhaltige Biogasfruchtfolge

Die in der Tabelle dargestellt Fruchtfolge liefert einen durchschnittlichen Energieertrag von 9787 kWh/ha. Die gesamte Strommenge aus Biomasse die 2009 erzeugt wurde beläuft sich auf 4.323.734 kWh. Somit ergibt sich für die vorhandene Biogasproduktion ein Flächenanspruch von 465ha.

Produzierte Strommenge 2010	4.547.795 kWh
Stromproduktion Fruchtfolge je ha	9787 kWh/ha
Flächenanspruch bestehende Biogaserzeugung	465 ha
Landwirtschaftliche Fläche	3418ha
Gesamtfläche Nahrungsmittelerzeugung	2176ha
Verfügbare Flächen Energieerzeugung	1241ha
bereits genutzt	465 ha
Geplante Freiflächenphotovoltaik	150 ha
Verfügbare Restfläche	626 ha

Tabelle 6: Flächenbedarf/- Potential Biogaserzeugung

Nach Abzug aller für die Versorgung mit Nahrungsmitteln relevanten Flächen und der Flächen für die bisherige Biogasnutzung bleibt eine Fläche von 626ha für die Erzeugung von Energie aus Biomasse. Daraus ergibt sich ein folgendes Potential für die Biogaserzeugung wenn zukünftig 30% des vorhandenen Mistes und Gülle auch energetisch verwertet werden.

verfügbare Fläche	1091 ha
Stromproduktion Fruchtfolge je ha	9787 kWh _{el}
Mögliche Stromproduktion aus der Fläche	10.677.617 kWh _{el}
Mögliche Stromproduktion Gülle /Mist	2.260.176 kWh _{el}
Gesamtes Strompotential aus Biogas	12.937.793 kWh_{el}

Tabelle 7: Potential Biogas

6.3.1.3 Tendenzen in der Verfügbarkeit landwirtschaftlicher Flächen

Die Flächenverfügbarkeit ist abhängig vom Flächenverbrauch.

Es ist davon auszugehen, dass auch zukünftig landwirtschaftliche Fläche für Bauzwecke benötigt wird. Der Flächenverbrauch sollte jedoch so gering wie möglich gehalten werden. Im Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre waren dies in der Stadt Heilsbronn ca. 3,1ha je Jahr.

Die Flächenverfügbarkeit ist abhängig von der Ernährung

Unter der Voraussetzung, dass die Bevölkerung in der Stadt Heilsbronn auf dem jetzigen Niveau gehalten wird, ist für die Nahrungsmittelversorgung eine Fläche von 2176ha nötig.

Die Flächenverfügbarkeit ist bedingt durch die Viehhaltung

Im Bereich der Tierhaltung ist davon auszugehen, dass durch den fortschreitenden Strukturwandel und die Altersstruktur der Betriebsleiter zunehmend kleinere Betriebe die Viehhaltung aufgeben werden und dadurch tendenziell die GVE- Bestände weiter abnehmen. Derzeit beansprucht die Tierhaltung in der Stadt Heilsbronn ca. 1080ha, das sind knapp 50% der Fläche die zur Nahrungsmittelproduktion benötigt werden.

Die Flächenverfügbarkeit ist bedingt durch die Biogasproduktion

Die Erzeugung von Strom aus Biomasse beansprucht aktuell (Stand 31.12.2010) 465 ha landwirtschaftliche Fläche. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass sich Anlagen im Bau befinden haben und Mittlerweile mit voller Leistung am Netz sind die hier nicht erfasst wurden. Deshalb muss die erzeugte Energie aus Biogas höher angesetzt werden.

Zusammenfassende Beurteilung

Unter der Annahme, dass die aktuelle Nutzungsintensität vor allem in der Tierproduktion auch in Zukunft konstant aufrecht erhalten wird stünden für die flächengebundene Energieproduktion weitere 650ha zur Verfügung.

6.3.2 Forstwirtschaftliche Zahlen

6.3.2.1 Jährlicher Zuwachs

Der jährliche Zuwachs wurde auf Grundlage der Bundeswaldinventur II aus dem Jahr 2002 ermittelt:

Die Angaben sind in Vorratsfestmeter (Vfm) je Hektar und Jahr angegeben. Abzüglich von 10% Rindenverlusten und 7- 10% Ernteverlusten ergibt sich die zur Verfügung stehende Menge in Erntefestmeter (Efm)

	Eiche	Buche	Sonst. LH	Fichte	Kiefer	Alle BA
Heilsbronn	10,1	14,7	8,5	15,5	9,7	11,2
Mittelfanken*	10,1	14,7	8,5	15,5	9,7	11,2
Bayern*	8,9	13,3	8,5	16,5	9,2	13,0

Tabelle 8: Durchschnittlicher Waldbestand an Vorratsfestmeter pro Hektar und Jahr

[*Quelle: LWF Wissen NR. 49]

Daraus ergibt sich folgender Zuwachs in Heilsbronn nach Baumarten:

Baumarten	Flächenanteil		Zuwachs Efm/ha a
	Landkreis AN	Stadt Heilsbronn	
Eiche	4%	6%	8
Buche	6%	2%	11,5
Sonst. Laubhölzer	7%	4%	7
Fichte	31%	28%	12,4
Kiefer	52%	60%	7,8
Alle Baumarten	100%	100%	9,1 (Durchschnitt)

Tabelle 9: Durchschnittlicher Zuwachs an Erntefestmeter in der Stadt Heilsbronn

Mit diesem durchschnittlichen Holzzuwachs je Jahr und Hektar kann der jährliche Zuwachs im Stadtgebiet von Heilsbronn errechnet werden.

	Fläche in Hektar	Zuwachs in Efm /Jahr
Privatwald	1080 ha	9828
Staatswald	900 ha	8190
Kommunalwald	53 ha	482
Bundeswald	11 ha	100
Gesamt	2044 ha	18600

Tabelle 10: Durchschnittlicher Holzzuwachs nach Waldbesitzanteilen in der Stadt Heilsbronn

Der nach der Bundeswaldinventur II hergeleitete Zuwachs in der Stadt Heilsbronn von 18600 Efm/Jahr gibt die Obergrenze der nachhaltigen Holznutzung an. Bei einem höheren Holzeinschlag wird der Waldvorrat abgebaut.

6.3.2.2 Waldenergieholzpotential

Die nachfolgenden Berechnungen bauen auf die Holzaufkommensprognose des Freistaates Bayern auf und soll durch die Berücksichtigung lokaler Aspekte einen genaueren Wert

ermitteln. Zusätzlich zur Holzaufkommensprognose wird auf einem Teil der Fläche eine Mehrausbeute durch Astholz und Reißig, das vor allem bei der Brennholzaufarbeitung für Hackschnitzel mit genutzt wird, berücksichtigt. Weiter wird unterstellt, dass v.a. der kleinflächige Privatwald überwiegend zur Brennholzgewinnung genutzt wird. 5% des geschlagenen Holzes bleiben unverwertet.

	Privatwald < 20ha	Privatwald > 20ha	Körperschafts- wald	Staats- wald	Gesamt
Oberbayern	645.000	100.000	41.000	213.000	1.001.000
Niederbayern	432.000	98.000	6.000	81.000	617.000
Oberpfalz	418.000	82.000	13.000	120.000	633.000
Oberfranken	273.000	34.000	24.000	118.000	449.000
Mittelfranken	364.000	44.000	43.000	70.000	521.000
Unterfranken	87.000	72.000	229.000	137.000	525.000
Schwaben	208.000	73.000	64.000	115.000	460.000
Gesamt	2.428.000	505.000	420.000	854.000	4.207.000

Tabelle 11: Jährliches Energieholzpotential in Bayern (in t atro)[Quelle: LWF Wissen 53]

Potentielle Verwendung	Stammholz	Industrieholz	Energieholz
Landkreis AN	293345 Efm (55%)	26668 Efm (5%)	186675 Efm (35%)
Stadt Heilsbronn	10230 Efm (55%)	930 Efm (5%)	6510 Efm (35%)

Tabelle 12: Verwendung des eingeschlagenen Holzes [Quelle: AELF Ansbach]

Fazit Waldenergieholzpotential:

Das Waldenergieholzpotential in der Stadt Heilsbronn könnte bei bis zu 6510 Efm/Jahr liegen. Allerdings ist bei der Interpretation dieses Potentials zu beachten:

Energieholz steht in direkter Konkurrenz zur Stofflichen Verwertung als Industrieholz. Im Kommunal- und Staatsforst wird Industrieholz überwiegend als Rohstoff für die Papierindustrie verwendet. Die Verfügbarkeit solcher Sortimente als Energieholz ist von folgenden Einflussfaktoren abhängig:

Entwicklung des Marktpreises für fossile Energieträger

Entwicklung des Marktpreises für Industrieholz (Papier und Holzwerkstoffe)

Entwicklung der Marktpreise für schwaches Stammholz

- Entwicklung der Marktpreise für Energieholz

Das theoretisch vorhandene Holzpotential im Wald kann nicht mit dem verarbeiteten Holz gleichgesetzt werden, da

Die Bereitstellung des Holzes erfordert zum Teil erheblichen logistischen Aufwand. 70% des Waldenergieholzpotentials liegen im Privatwald mit Flächen kleiner 20ha

Voraussetzung zur Erschließung dieser Potentiale ist eine funktionierende Lieferlogistik

Teile des bestehenden Potentials sind bereits für den Eigenverbrauch der Waldbesitzer verbraucht. Waldbesitzer mit kleinen Flächen decken zunächst ihren Eigenbedarf an Brennholz.

Durch das Trockenjahr 2003 und der anschließenden Borkenkäferkalamität sind gravierende Holzvorratsverluste eingetreten. Damit verbunden ist eine deutliche Absenkung des Nutzungspotentials. Ebenso sind viele Waldbesitzer wegen der erheblichen Waldschäden durch Schädlinge und Unwetter nur in geringen Umfang zur Waldnutzung bereit.

6.3.2.3 Abgleich Holzaufkommen – Waldenergieholzpotential

Dem Waldholzpotential kann das bisherige Holzaufkommen gegenübergestellt werden

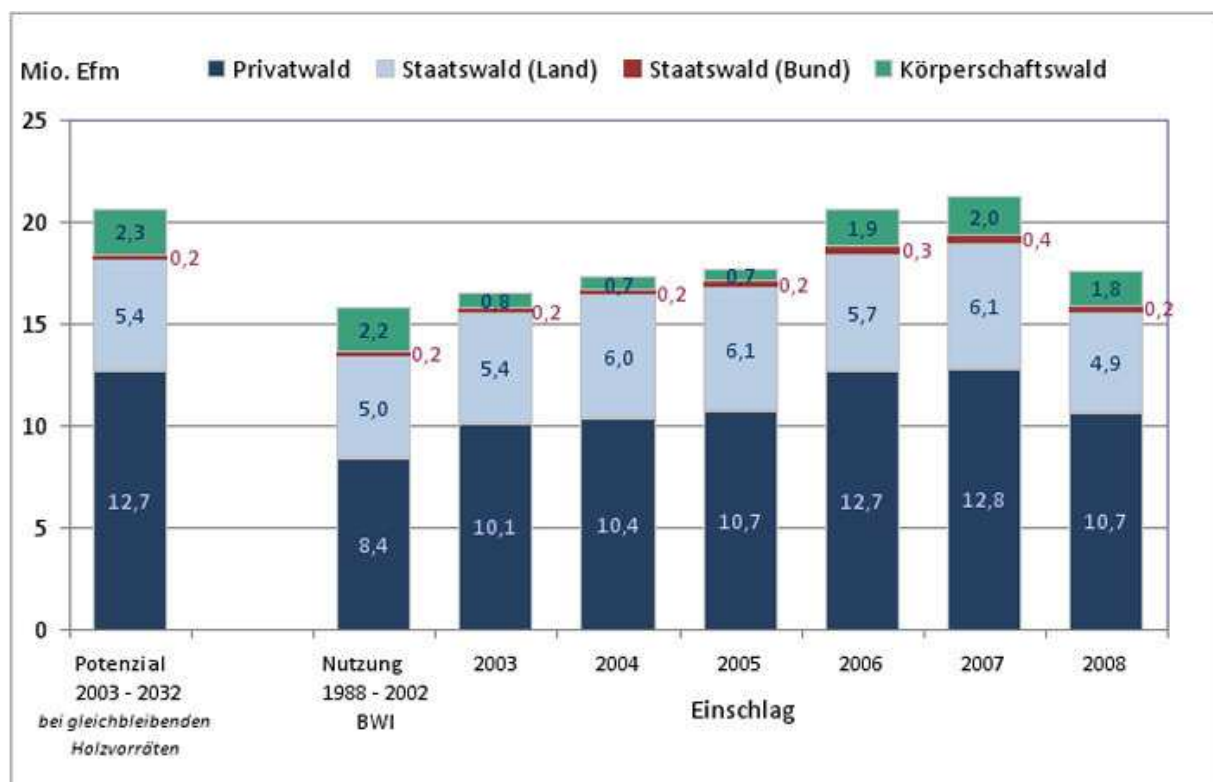


Abbildung 13: Holzeinschlag nach Waldbesitzer [Quelle: Cluster Forst und Holz in Bayern]

Nach einem deutlichen Anstieg des Holzeinschlages in den Jahren 2006 und 2007 hervorgerufen durch eine sehr starke Borkenkäferkalamität. In diesen Jahren wurde erstmals

das Potential ausgenutzt. Bei der Baumart Fichte jedoch deutlich überschritten. Im Jahr 2008 sank das Holzaufkommen wieder deutlich ab. Insbesondere im Staatsforst und Privatwald wurde deutlich weniger Holz geschlagen. Dies ist auf eine verstärkte Nutzung in den Vorjahren zurückzuführen.

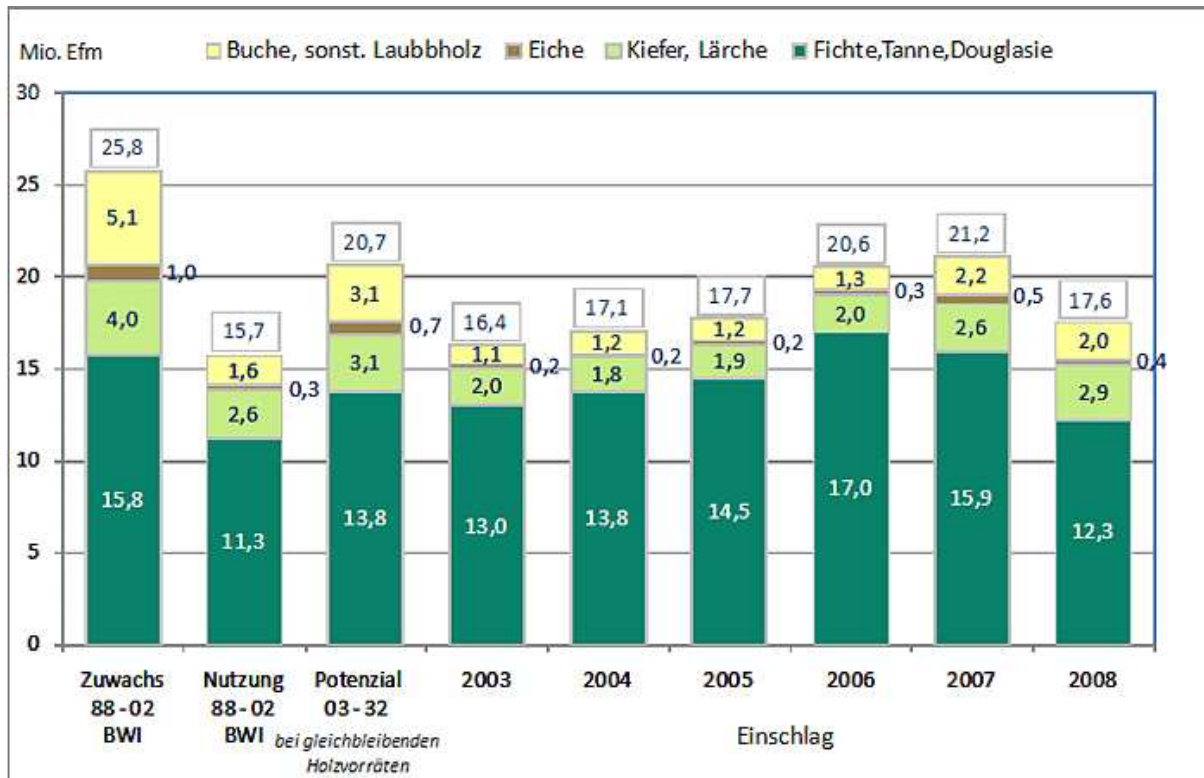


Abbildung 14: Holzeinschlag nach Baumarten [Quelle: Cluster Forst und Holz in Bayern]

Besonders Fichte war nach dem starken Schädlingsbefall in den Jahren 2006/2007 deutlich über dem nachhaltigen Potential eingeschlagen worden. Am stärksten betroffen waren Fichtenmonokulturen, die durch den Hitzesommer 2003 geschwächt waren. Wegen dieser Schwächung und sehr warmer Witterung im Frühjahr und Sommer 2004 konnte sich die Borkenkäferpopulation sehr stark vermehren. In weiten Teilen Westmittelfrankens wurden durch den Borkenkäfer großflächig Fichtenbestände zerstört. Erst im Jahr 2008 konnte der Borkenkäferbefall eingedämmt werden. In der Folge wurden 5 Mio. Efm weniger gefällt als noch im Jahr 2006. Durch ein abflachen der Borkenkäferproblematik konnten sich die noch bestehende Fichtenbestände leicht erholen. In den nächsten Jahren wird v.a. der Einschlag von Fichtenholz auf sehr niedrigem Niveau bleiben. Im Landkreis Ansbach wurden im Jahr 2010 355.000 Efm Holz eingeschlagen wovon 55% als Sägeholz genutzt und der überwiegende Teil des Restholzes als Energieholz verwertet. Das gleiche Bild zeigt sich auch in Hinblick auf die Waldnutzung in der Stadt Heilsbronn.

Verwendung	Stammholz	Industrieholz	Energieholz	Unverwertet	Gesamt
2010					
Landkreis	55%	5%	35%	5%	
	195250 Efm	17750 Efm	124250 Efm	17750 Efm	355000 Efm
Heilsbronn	55%	5%	35%	5%	
	7095 Efm	645 Efm	4515 Efm	645 Efm	12900 Efm

Tabelle 13: Holzaufkommen 2010 im LK Ansbach und Stadt Heilsbronn [Quelle: AELF Ansbach]

6.3.2.4 Entwicklung des künftigen Holzaufkommens

Die Kalamität der vergangenen Jahre und Wettereinflüsse, wie Sturm und Schnee, führten zu einer deutlichen Reduktion von älteren Beständen. Der Einschlag in älteren Beständen und der damit verbundene Anfall von Restholzsortimenten wird annähernd das Niveau des Jahres 2008 halten. Weiter wird sich der Anteil an Energieholz aus Durchforstung erhöhen, da die Pflege von Wiederaufforstungsflächen aus den 90er Jahren jetzt ansteht. Zusätzliches Potential bietet auch noch die Verwendung von Sägerestholz und Abfallholz aus der Holzverarbeitung. Jedoch sind beim Verbrennen von behandeltem Restholz zusätzliche Auflagen einzuhalten. Weiter ist es nötig v.a. Eigentümer von Privatwald noch stärker in die bestehenden Strukturen von Waldbesitzervereinigungen und Forstbetriebsgemeinschaften zu integrieren, da insbesondere im Privatwald noch große Potentiale nicht genutzt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Potentialerhöhung ist die Anlage von Energiewäldern. Hier werden Flächen mit schnellwachsenden Hölzern wie Weiden oder Pappeln bepflanzt und in kurzen Zeiträumen von 3- 5 Jahren geerntet. Diese Energiewälder können 15 Jahre und länger genutzt werden.

Darüber hinaus kann das bei der Pflege von Straßenbegleithecken und Feldgehölzen anfallende Holz energetisch genutzt werden und somit das Energieholzpotential weiter erhöht werden. Bei Neuanlagen von Straßenhecken und Feldgehölzen als Ausgleichsmaßnahme für Baumaßnahmen sollte nach Möglichkeit auch darauf geachtet werden, dass diese mit Energiehölzern anpflanzt werden und als Energieholz genutzt werden. So können auch Landschaftselemente einen Teil zur Energieversorgung beitragen.

6.3.3 Verfügbarkeit von Dachflächen zur Nutzung von

Potential Dachflächen zur Nutzung von Sonnenenergie			
Bebaute Fläche	672000	m ²	Quelle: Statistik Kommunal
Dachflächen	1008000	m ²	Faktor 1,5
Geeignete Dachflächen (30%)	302400	m ²	
bereits genutzt	31300	m ²	
freie Fläche	271100	m ²	=30 MWp

Im Stadtgebiet von Heilsbronn sind 672.000m² Fläche bebaut. Hierbei ist die Verkehrsbebauung nicht berücksichtigt, Es handelt sich also ausschließlich um Wohn-, Gewerbe-, und sonstige Siedlungsbauten. Aus der Bebauung lässt sich eine Dachfläche von 1.008.000m² ableiten. Ausgehend von dieser Fläche sind jedoch 70% der Flächen für die Installation von Photovoltaik nicht geeignet, da sie zum einen wegen ihrer Exposition oder Verschattung wirtschaftlich nicht nutzbar sind oder auf Grund von Ensembleschutz besonders geschützt und daher nicht zur Verfügung stehen. Daraus ergibt sich ein nutzbares Potential von 302.400m². PV- Anlagen sind wegen der Vergütung nach EEG eine durchaus wirtschaftliche Investition, dies ist auch der Grund weshalb in der Stadt Heilsbronn bereits 31.300m² Dachfläche mit PV- Anlagen ausgestattet sind. Darunter befinden sich auch 1.220m² PV- Anlagen der Solargenossenschaft „Bürgersolar Heilsbronn e.G.“ die 2008 gegründet wurde. Somit verbleibt ein theoretisches Restpotential von 271.100m² das es bestmöglich zu erschließen gilt.

7 Energieverbrauchssituation

7.1 Energieverbrauch in Deutschland

In Unter dem Begriff Energieverbrauch versteht man den tatsächlichen Umsatz an Energie, der vom Verbraucher bezogen wird. Der Primärenergieverbrauch ist der Verbrauch, der direkt der Natur entnommen und noch nicht technisch aufbereitet wurde, z.B. Rohöl oder Waldholz. Der endenergieverbrauch ist der Verbrauch, den der Endkunde tatsächlich bezieht und verbraucht, z.B. Heizöl im Tank, Strom aus der Steckdose.

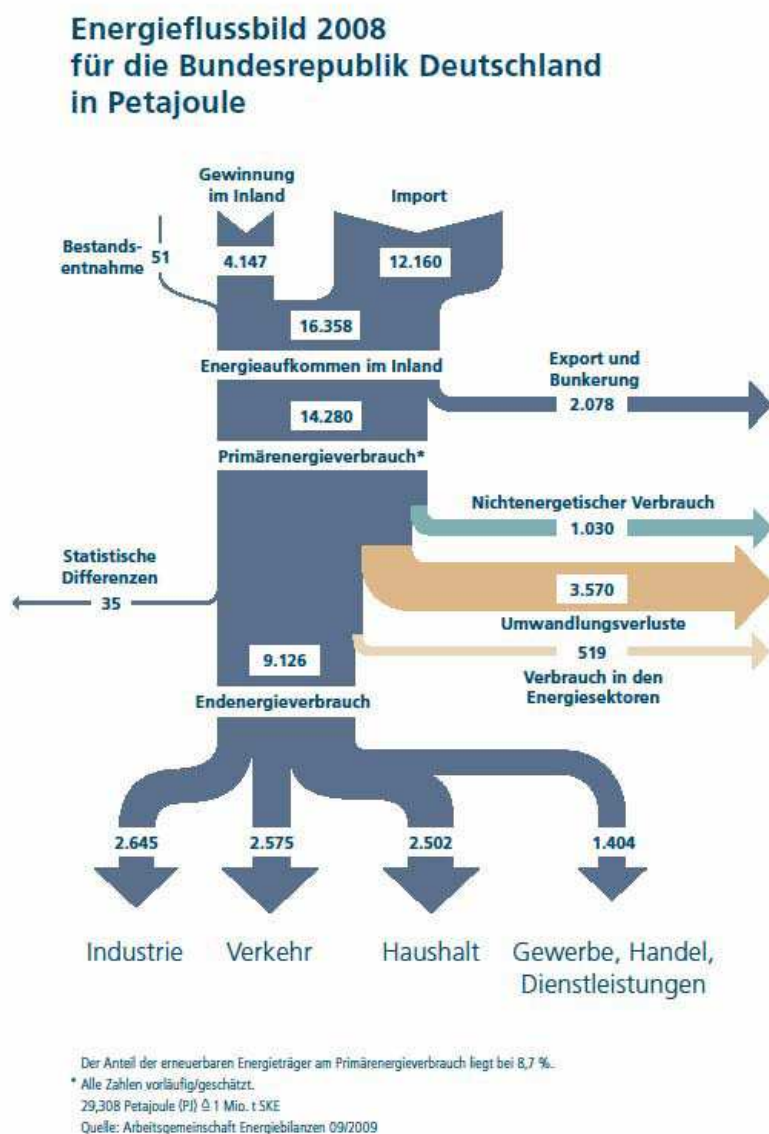


Abbildung 15: Energieflussbild

Der Endenergieverbrauch ist in den vergangenen 20 Jahren kontinuierlich gesunken. Dies ist vor allem auf eine Verbesserung der Energieeffizienz in allen Bereichen zurückzuführen. Besonders die Bereiche Industrie und Gewerbe konnten von einem wirtschaftlichen Wachstum profitieren und durch Investition in Energieeffiziente Anlagentechnik ihren Energieverbrauch deutlich senken. Während im Bereich Verkehr der Energieverbrauch seit 1990 nahezu konstant bleibt.

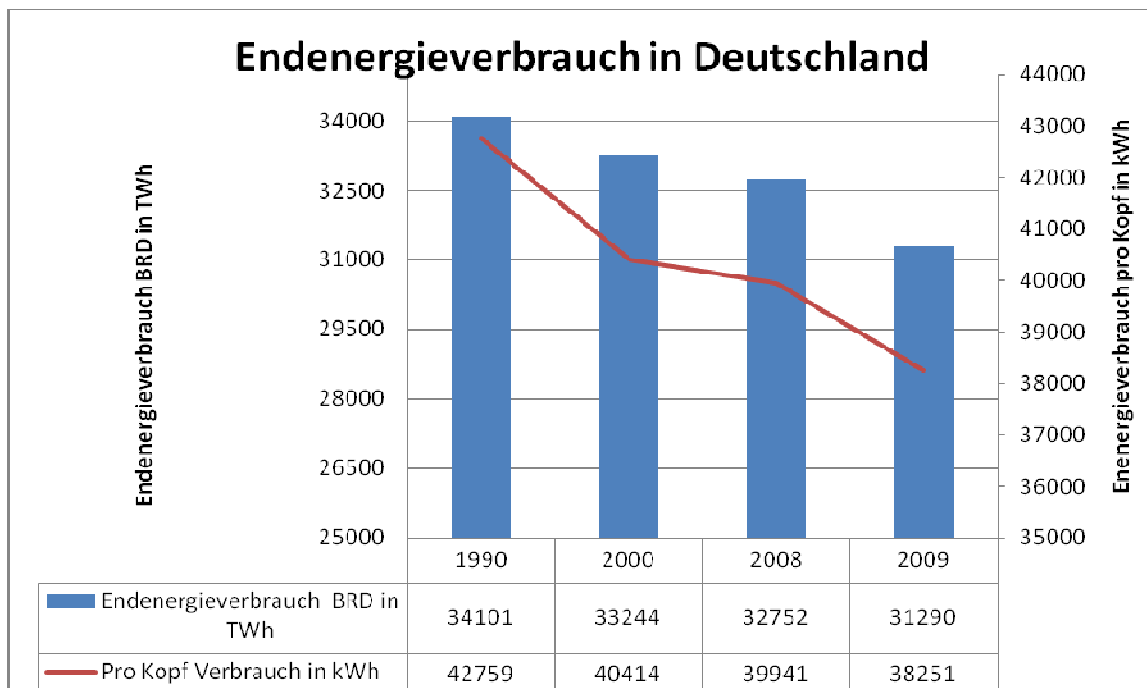


Abbildung 16: Endenergieverbrauch seit 1990 [Quelle: BMWi 2009; eigene Berechnungen]

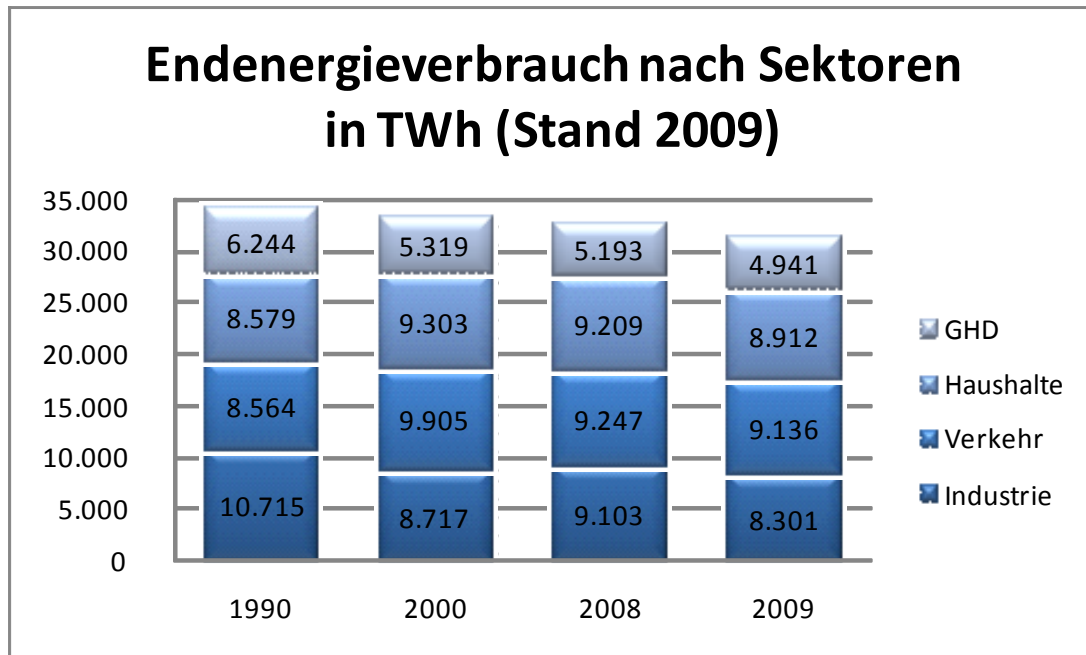


Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Sektoren [Quelle: BMWi 2010]

Im Bereich der Haushalte sind durch das Marktanzreizprogramm des Bundes viele Gebäude energetisch saniert worden. Zudem wurde beim Neubau von Gebäuden der Energiebedarf optimiert. Passivhäuser erzeugen teilweise mehr Energie als sie selbst verbrauchen. Zusätzlich wurde der Energieverbrauch durch mehrere milde Winter in Folge v.a. im Bereich der privaten Haushalte verringert.

7.2 Struktur des Endenergieverbrauchs in Deutschland

Der Endenergieverbrauch in Deutschland lag im Jahr 2009 bei 31290 TWh dieser setzt sich aus den Verbräuchen folgender Sektoren zusammen: Im Sektor Haushalt sind alle privaten und öffentlichen Haushalte zusammengefasst. Der Bereich Industrie fasst alle Verbräuche der Industrieunternehmen zusammen. Alle anderen Gewerbebetriebe werden im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen erfasst. Der Verkehrssektor bildet den vierten Sektor, hier wird der Energieverbrauch für sämtliche Transport- und Beförderungsleistungen sowie der Mobilität jedes einzelnen erfasst. Der Grafik ist zu entnehmen, dass die Haushalte, Industrie und der Sektor Verkehr mit rund 30% in etwa einen gleich hohen Energiebedarf haben.

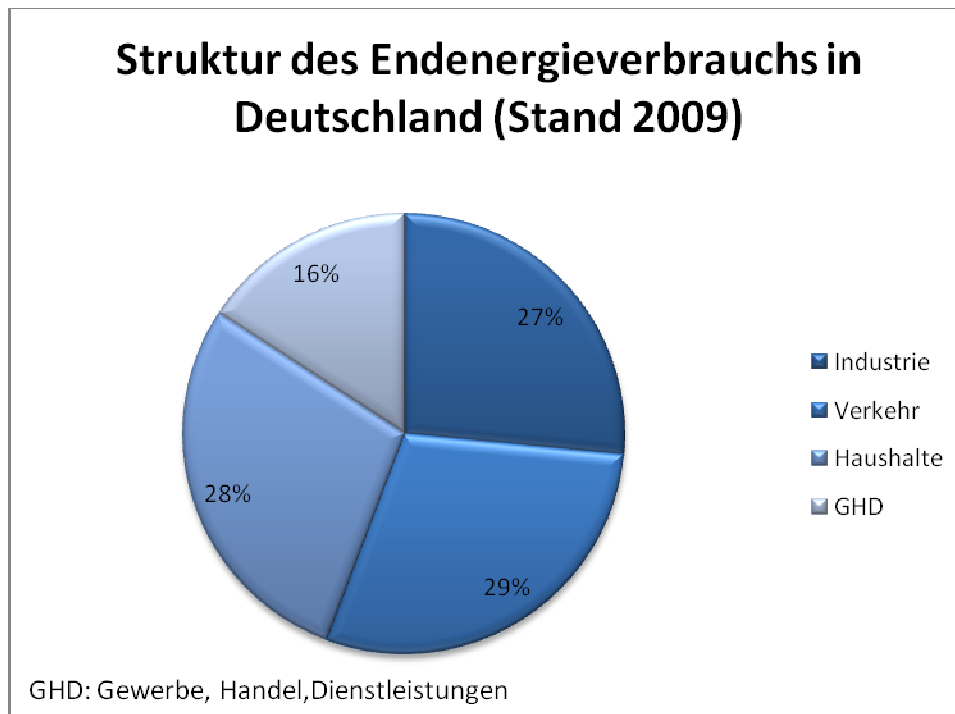


Abbildung 18: Struktur des Energieverbrauchs nach Sektoren [Quelle: BMWi]

7.2.1 Stromverbrauch in Deutschland

Der Bruttostromverbrauch ist in den vergangenen 20 Jahren kontinuierlich gestiegen. Erst im Jahr 2009 konnte ein Abflachen der Verbrauchskurve erreicht werden. Im Jahr 2009 wurde v.a. im produzierenden Gewerbe deutlich weniger Strom verbraucht. Die Ursache hierfür war die geringe Auslastung der Betriebe aufgrund der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise. Im Jahr 2010 stieg der Stromverbrauch wieder leicht an.

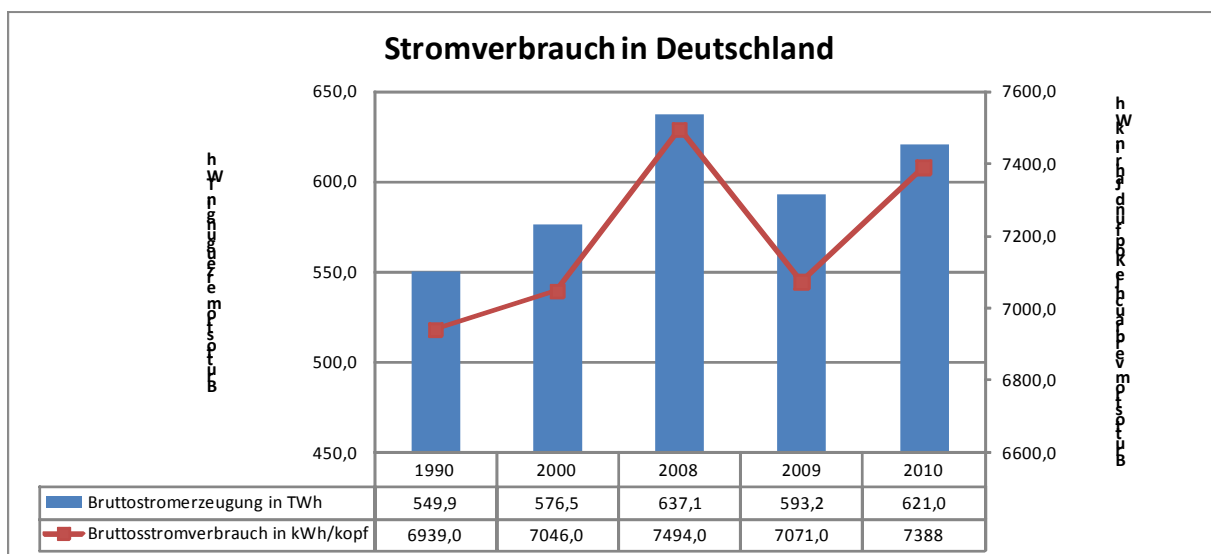
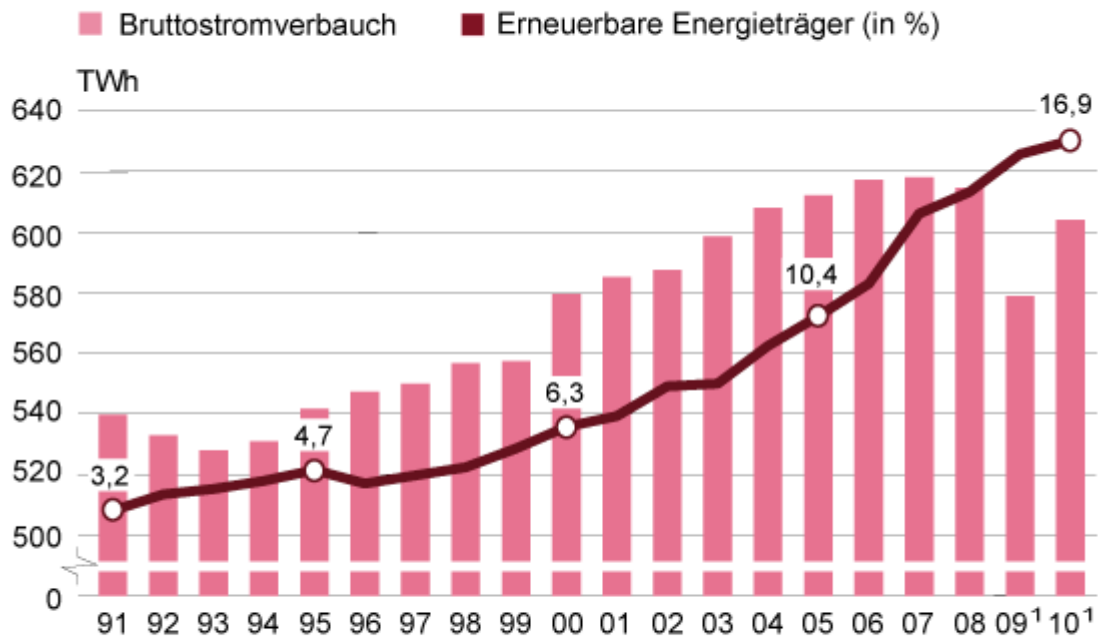


Abbildung 19: Entwicklung des Bruttostromverbrauches in der BRD seit 1990

Die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien konnte in den vergangenen Jahren deutlich gesteigert werden. Grundlage hierfür bildete die Überarbeitung des Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) in den Jahren 2004 und 2009. Weiter führte die technische Weiterentwicklung der verschiedenen Technologien zu reduzierten Investitionskosten in diesem Bereich. Im Jahr 2010 lag die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bei fast 17% des Bruttostromverbrauchs.

Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttostromverbrauch



¹ Vorläufige Angabe.

Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AG EE Stat) und Arbeitsgruppe Energiebilanzen (AGEB).

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011

Abbildung 20: Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch

7.3 Energieverbrauch in der Stadt Heilsbronn

Nach der Hochrechnung, auf Grundlage von Abbildung 16, liegt der Endenergieverbrauch in der Stadt Heilsbronn bei 347 Mio. kWh/ Jahr. Bei dieser Hochrechnung sind die vier Sektoren „Industrie“, „Haushalte“, „Verkehr“ und „GHD“ berücksichtigt

Energieverbrauch Heilsbronn		
Einwohner Stadt Heilsbronn Stand: 31.12.2010	Endenergieverbrauch in Deutschland in kWh/a und Einwohner	Endenergieverbrauch in der Stadt Heilsbronn
8999	38251 kWh/a und Einwohner	347 Mio. kWh/a

Tabelle 14: Endenergieverbrauch Stadt Heilsbronn

7.3.1 Stromverbrauch in der Stadt Heilsbronn

Stromverbrauch Heilsbronn			
Einwohner Stadt Heilsbronn Stand: 31.12.2010	Bruttostromverbrauch in Deutschland in kWh/a und Einwohner	Bruttostromverbrauch in der Stadt Heilsbronn	Anteil am gesamten Energieverbrauch in der Stadt Heilsbronn
8999	7388 kWh/a je Einwohner	67.515.025 kWh/a	19,3%

Tabelle 15: Bruttostromverbrauch in der Stadt Heilsbronn

Der Bruttostromverbrauch der Stadt Heilsbronn liegt nach dieser Hochrechnung bei 67 Mio. kWh im Jahr, dies entspricht 19,3% des Endenergieverbrauchs in der Stadt. Man kann davon ausgehen, dass der Stromverbrauch ähnlich wie in der gesamten Bundesrepublik seit 1990 tendenziell angestiegen ist. Ursachen hierfür sind im Bereich der fortschreitenden Technisierung der Gewerbebetriebe und privaten Haushalte zu finden.

7.3.2 Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion

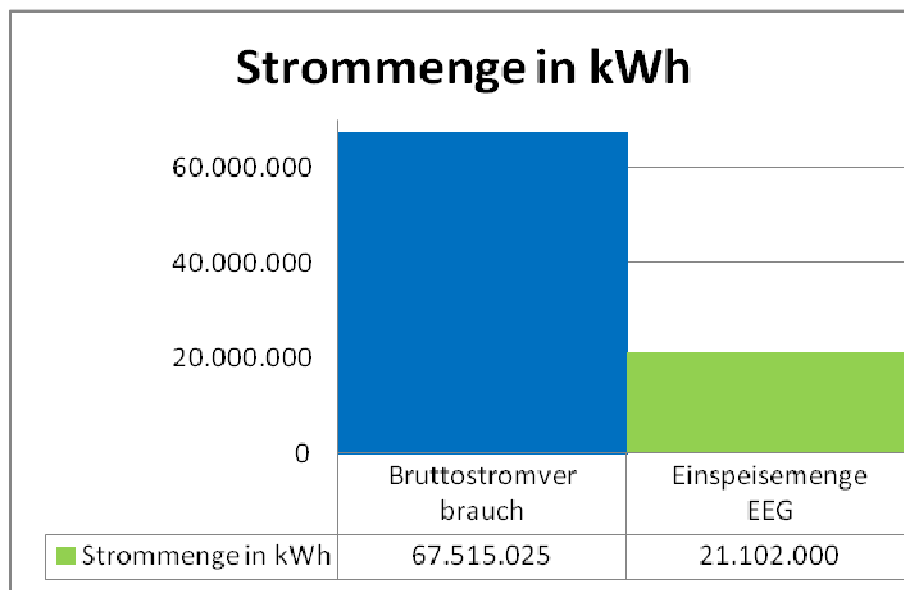


Abbildung 21: Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromproduktion

In der Stadt Heilsbronn wurden in den vergangenen Jahren die erneuerbaren Energien stark ausgebaut. So wurden im Flächennutzungsplan ca. 136 ha Fläche für die Nutzung von Freiflächenphotovoltaik ausgewiesen und größere Dachflächen zur Stromerzeugung aus Photovoltaik genutzt. Zur Verwirklichung dieser Projekte wurde eine Genossenschaft gegründet bei der eine Bürgerbeteiligung erwünscht ist. So wurden bis zum Jahr 2010 über 330 Photovoltaikanlagen in Betrieb genommen. Darunter vier Anlagen mit einer Leistung

größer 1MW peak. Weiter erzeugen 7 Biomasseanlagen mit einer Gesamtleistung von 799kWel und eine Wasserkraftanlage mit 4,5 kWel klimafreundlichen Strom. Durch diese Maßnahmen konnte die Menge an eingespeisten Strom aus erneuerbaren Energien auf 21.102 MWh gesteigert werden. Was einem Anteil von erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von 31,3% entspricht. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt von 19,6% ist der Anteil in der Stadt Heilsbronn doppelt so hoch. Der Anteil der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien im Landkreis Ansbach ist jedoch nochmals höher und liegt im Jahr 2010 bei 63%. Dies ist auf die hohe Dichte an Biogasanlagen und den eher geringen Stromverbrauch im Flächenlandkreis Ansbach zurückzuführen. Der Stromverbrauch in der Stadt Heilsbronn ist aufgrund der dort angesiedelten Industriebetriebe sehr hoch, daher wirken sich die umgesetzten Projekte deutlich geringer aus. Im Sommer 2011 lag die erzeugte Strommenge aus erneuerbaren Energien erstmals über dem Verbrauch der privaten Haushalte der Stadt.

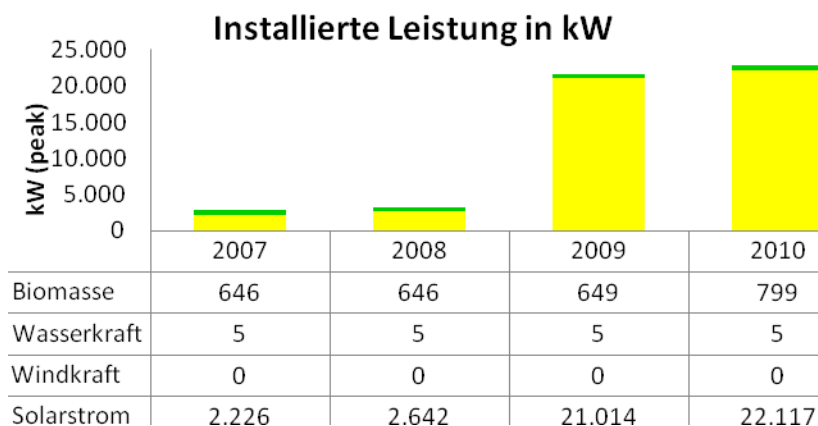


Abbildung 22: Installierte KW nach EEG

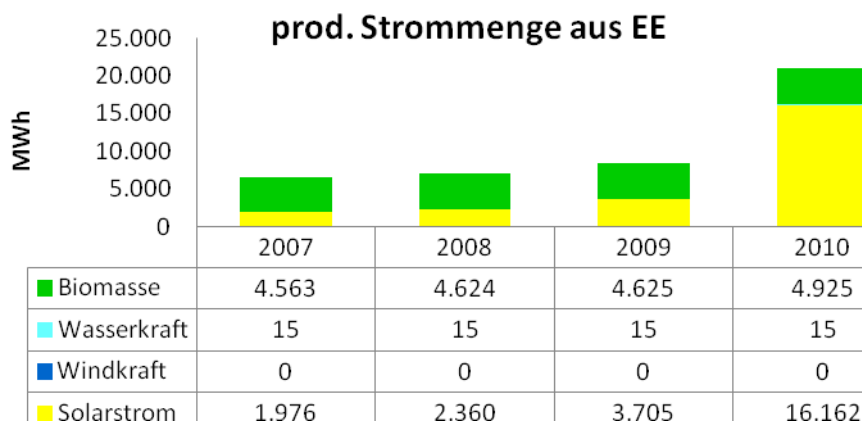


Abbildung 23: Produzierte Strommenge nach EEG

Die produzierte Strommenge aus erneuerbaren Energien hat in der Stadt Heilsbronn ausgehend vom Jahr 2007 bis zum Jahr 2010 vervierfacht. Ausschlaggebend für diese Entwicklung ist der enorme Zubau von Photovoltaik. Dieser ist auf den Ausbau von Freiflächenanlagen zurückzuführen. So wurden im Jahr 2010 durch Photovoltaikanlagen über 16.000 MWh Strom regenerativ erzeugt. Dies entspricht einem Anteil von 24% am Bruttostromverbrauch der Stadt Heilsbronn.

7.4 Energiebedarf des Sektors „private Haushalte“

Gebäudekennwerte in kWh/(m ² a)				
	Raumwärme	Strom	Warmwasser	Gesamt
Bestand	220	40	20	280
Wärmeschutzverordnung (Wsch VO 1995)	100	40	20	160
Energieeinsparverordnung (EnEV) 2001	70	35	20	125
Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009	60	35	20	115
Passivhaus	15	30	20	65

Tabelle 16: Gebäudekennwerte [Quelle: EnEV-online.de, 2011]

Unter dem Begriff Energiebedarf versteht man den Bedarf an Energie, der unter genormten Bedingungen zu erwarten ist. Dieser kann anhand von Energiekennwerten und der Wohnfläche berechnet werden. Die Energiebedarfskennwerte werden anhand bestimmter gesetzlicher Wärmeschutzstandards festgelegt oder bei der Erstellung eines Energiebedarfsausweises ermittelt. Für die nachfolgenden Berechnungen werden die Kennwerte der Wärmeschutzstandards wie sie in vorhergehender Tabelle aufgeführt sind herangezogen.

Wohnflächen in der Stadt Heilsbronn in m ²	Bestand (gebaut vor 1995)	Gebaut nach WschVo.1995	Gebaut nach EnEv2001	Neubaustandart EnEv2009
		342802	30215	32284

Tabelle 17: Wohnfläche in der Stadt Heilsbronn nach Wärmeschutzstandarts

[Quelle: Statistik Kommunal 2010]

Aus Tabelle 17 wird ersichtlich, dass der überwiegende Teil (84%) der Wohnfläche keiner Wärmeschutzkategorie zugeordnet werden kann. Lediglich 7% der Wohnfläche entsprechen dem Standard der Wärmeschutzverordnung (WschVo.) von 1995 und 8% der Liegenschaften entsprechen den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV.) von 2001. Dem Neuesten Energiestandard nach EnEV. 2009 entsprechen weniger als 1% der Wohnfläche.

Energiebedarf in kWh/a				
	Raumwärme	Strom	Warmwasser	Gesamt
Bestand	75.416.440	12.233.080	6.856.040	95.984.560
WschVo	3.021.500	1.208.600	604.300	4.834.400
EnEV2001	2.259.880	1.129.930	645.680	4.035.500
EnEV2009	69.240	40.390	23.080	132.710
Gesamt	80.767.060	14.612.000	8.129.100	103.508.160

Tabelle 18: Berechneter Energiebedarf der privaten Haushalte in der Stadt Heilsbronn

Laut der Berechnung liegt der Energiebedarf in der Stadt Heilsbronn jährlich bei 103,5 Mio. kWh. Davon entfallen 77% auf den Bereich Raumwärme. Mit 16 Mio. kWh 15% auf den Stromverbrauch und für die Warmwasserbereitung werden 8 Mio. kWh umgerechnet 8% der Energie verbraucht.

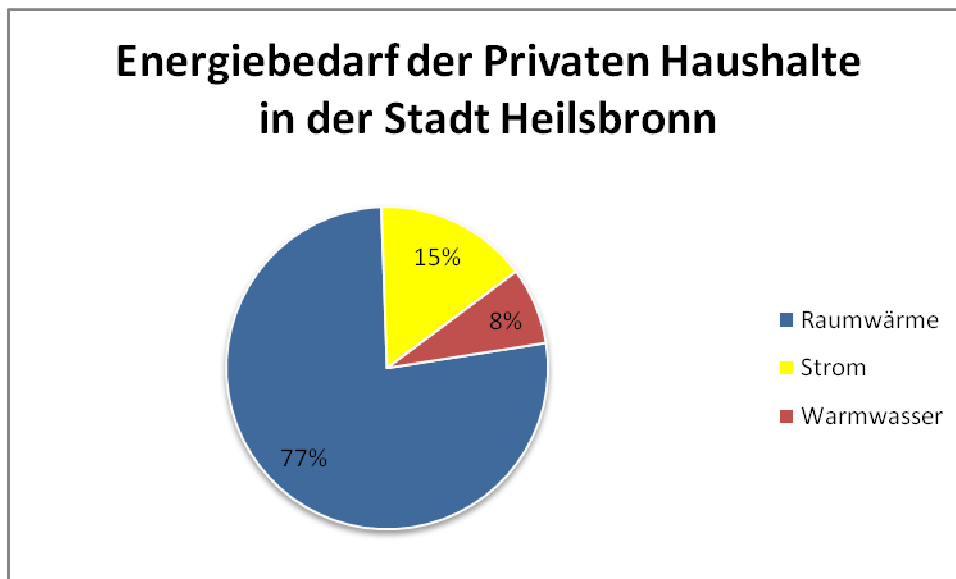
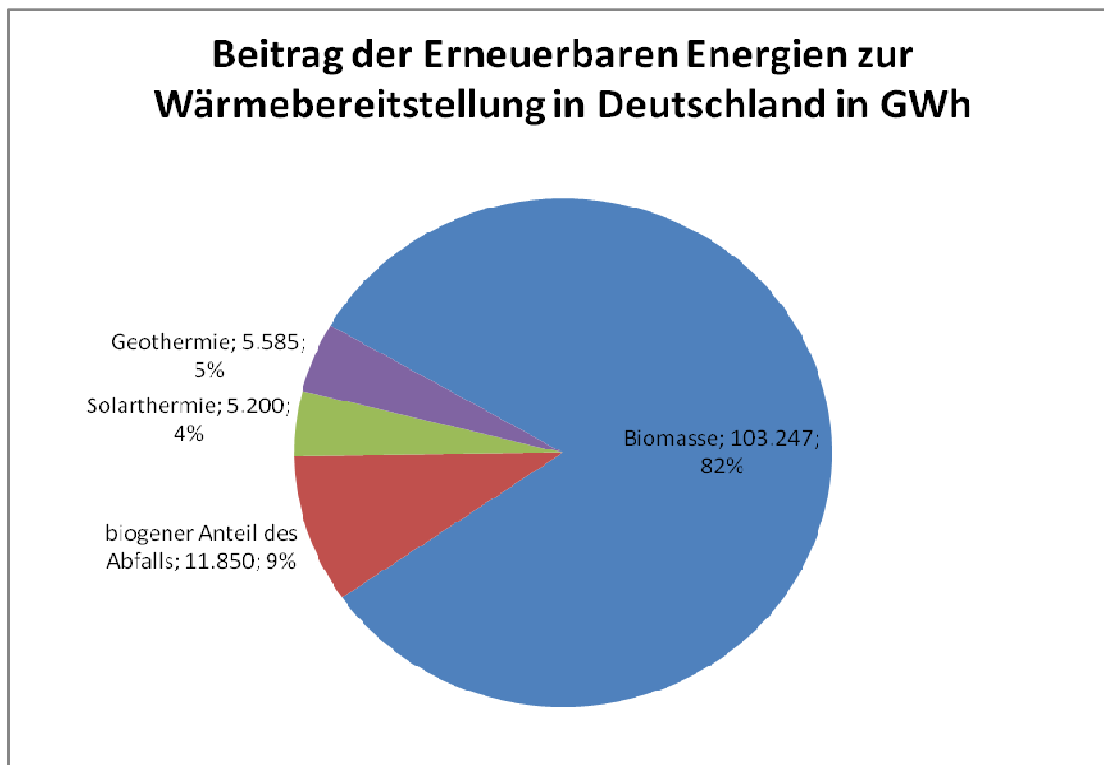


Tabelle 19: Verteilung Energiebedarf der Privaten Haushalte

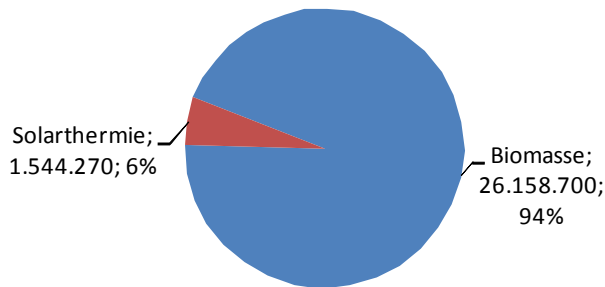
7.4.1 Beitrag Erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung

Der Beitrag erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in Deutschland lag 2010 laut Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bei 125.882GWh. Das entspricht einem Anteil von 9,4% des Wärmeverbrauchs in Deutschland. Den größten Wärmebedarf deckt Biomasse mit 82% ab gefolgt von thermisch verwerteten Bioabfall mit 9% dann Geothermie mit 5% und Solarthermie mit 4%.



Der Beitrag erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in der Stadt Heilsbronn lag im Jahr 2010 bei 27.702.970 kWh. Was einem Anteil von 21% entspricht. Da bei dominierte die Wärmeerzeugung aus Biomasse mit 94% deutlich. Dies ist auf die ländliche Struktur des Umlandes der Stadt Heilsbronn zurückzuführen. Hier ist die klassische Scheitholzheizung noch sehr verbreitet was sich auch über 2000 verbauten Kesseln zeigt. So sind Scheitholzkessel in 43% aller Haushalten verbaut. Bei großen Wärmeabnehmern die auf erneuerbare Energien setzen fällt immer häufiger die Entscheidung zur Errichtung einer Hackschnitzelheizung.

**Beitrag der erneuerbaren
Energien zur Wärmebereitstellung
in der Stadt Heilsbronn in kWh
Gesamt: 27,7 Mio kWh**



7.5 Energieverbrauch öffentlicher Gebäude in der Stadt Heilsbronn

Um aussagekräftige Werte zu erhalten, ist eine monatliche Erfassung der Verbrauchsdaten erforderlich. Die Verbrauchsdaten müssen einzelnen Gebäuden und bei kombinierter Nutzung (z.B. Schule und Turnhalle) den jeweiligen Nutzungseinheiten zuzuordnen sein. Die Unterscheidung nach Energieträgern (z.B. Erdgas, Heizöl, Strom) und Anwendung (Heizung, Warmwasser, Licht) sollte so differenziert wie möglich erfolgen. Hierzu kann die Installation von zusätzlichen Zählern erforderlich sein. Für die regelmäßige Erfassung sollten entsprechende Bögen als Hilfsmittel für die zuständigen städtischen Mitarbeiter erarbeitet werden.

7.5.1 Energieverbrauch von ausgewählten Gebäuden im Stadtgebiet

Die Energieverbräuche ausgewählter Gebäude in Heilsbronn werden seit dem Jahr 2007 erfasst und ausgewertet. Die Ergebnisse werden jährlich in einem Energiebericht dargestellt. Der Energiebericht soll die Fortschritte der Stadt Heilsbronn aufzeigen und zu einem bewussten Umgang mit Wärme und Strom motivieren. Durch die stetige Erfassung von Verbrauchsdaten kann eine Energieeinsparung direkt einer getätigten Investition zugeordnet werden. Den aktuellen Energiebericht der Stadt Heilsbronn finden sie im Anhang des Berichtes.

7.5.2 Wärmenutzungskonzept für das Neubaugebiet „Sportplatz“



Abbildung 24: Planungsentwurf Neubaugebiet "Sportplatz"[Quelle: Sesselmann/Vogelsang]

Geplant sind in diesem Bereich der Neubau von 4 Mehrfamilienhäusern mit jeweils 12 Wohneinheiten sowie die Errichtung eines Einkaufszentrums. Zudem sollen in diesem Bereich ein Hotel und ein Bürogebäude entstehen. Dieses Neubaugebiet soll durch Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Kombination mit Biomasse mit Wärme versorgt werden. Durch die KWK ist auch eine teilweise Versorgung mit Strom möglich. Das angrenzende bereits seit längerem bebaute Gebiet kann in diese Zentrale Wärmeversorgung integriert werden.

	Fläche in m ²	Anzahl	Gesamt	Wärmebedarf	
				spezifisch je m ²	Gesamt
Wärmebedarf Einfamilienhaus	150	15	2250	90 kWh/m ² Jahr	202500 kWh
Wärmebedarf Mehrfamilienhaus	985	4	3940	85 kWh/m ² Jahr	334900 kWh
Hotel	1000	1	1000	120 kWh/m ² Jahr	120000 kWh
Einkaufszentrum	3600	1	4600	140 kWh/m ² Jahr	644000 kWh
Bürogebäude	1000	1	1000	90 kWh/m ² Jahr	90000
					1391400 kWh
Übertragungsverluste	5%				69570 kWh
Verluste Wärmenetz	20%				278280 kWh
Wärmebedarf					1739250 kWh
Sicherheitszuschlag	30%				521775 kWh
Geschätzter Wärmebedarf					<u>2261025 kWh</u>

Tabelle 20: Wärmebedarf Neubaugebiet "Sportplatz"

Der geschätzte Wärmebedarf liegt bei 2.261.025 kWh und wird gedeckt zum einen durch ein Erdgas BHKW mit einer thermischen Leistung von 325kW was einer elektrischen Leistung von ca. 300kW el entspricht. Dieses BHKW wird im Winter zur Deckung von Spitzenlasten durch eine 400 kW Hackschnitzelheizung ergänzt. Die gesamte Heizleistung beträgt 725kW th. Für den Wärmetransport ist ein Leitungsnetz mit 2000m Länge nötig. Die Wärme aus dem Netz wird über Plattenwärmetauscher an das Individualnetz des Hauses übergeben. Für die Verwirklichung dieses Konzeptes müssten ca. 950.000€ investiert werden oder es erfolgt eine externe Vergabe an einen Contractor, der dann die Versorgung mit Wärme übernimmt. Dies kann z.B. eine Gesellschaft ortsansässiger Landwirte sein die auch das Biomasseheizwerk beliefern.

<u>geschätzte jährliche Kosten:</u>	381.474 €
<u>geschätzte jährliche Einnahmen:</u>	405.232 €
<u>jährlicher Überschuss</u>	<u>23.758 €</u>

Tabelle 21: Kosten/Nutzen- Rechnung Wärmenetz

8 CO₂ Emissionen

8.1 Grundlagen

Energiepolitik in ihrer ganzen Breite wurde als europäisches Thema erstmals während der deutschen EU-Ratspräsidentschaft etabliert. Im März 2007 beschlossen die Staats- und Regierungschefs einen Aktionsplan zur EU-Energiepolitik. Dieser enthielt auch die so genannten "20-20-20"-Ziele. Bis zum Jahr 2020 soll danach der Endenergieverbrauch zu 20 Prozent aus erneuerbaren Energien gedeckt werden, die Treibhausgase sollen um 20 Prozent reduziert und die Energieeffizienz in Richtung 20 Prozent gesteigert werden (jeweils gemessen an 1990).

Die Eckpunkte der deutschen Energiepolitik gehen nach dem Energiekonzept vom 6.6.2011 noch deutlich über die gemeinsamen Europäischen Ziele hinaus. Ziel ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen von mindestens 40% bis zum Jahr 2020 ausgehend vom Jahr 1990,

der Ausbau erneuerbarer Energien auf 35% bis 2020, was in etwa einer Verdoppelung zum Jahr 2010 (17%) entspricht. Und eine Steigerung der Effizienz von Elektrogeräten und Einsparungen beim Stromverbrauch von 10% bis zum Jahr 2020. Ein Weiteres langfristiges Ziel der Bundesregierung ist die Einsparung von 90%CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050(Basis: 1990). Das Bundesland Bayern will zusätzlich den CO₂- Ausstoß je Einwohner bis 2020 deutlich unter 6t/ CO₂/Jahr senken.

Der CO₂- Ausstoß wird verursacht durch Wärme- und Stromverbrauch bzw. deren Erzeugung. Im Rahmen dieses Konzeptes werden die Emissionen nach Art erfasst (Wärme, Strom, Verkehr) und bewertet.

Nach dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) sind Treibhausgase im Sinne des Gesetzes Kohlendioxid(CO₂) Methan(CH₄) Distickstoffoxid (N₂O) Flurkohlenwasserstoffe(FKW) per fluorierte Kohlenwasserstoffe und Schwefelhexafluorid (SF₆). Eine Tonne Kohlendioxidäquivalent ist eine Tonne Kohlendioxid oder die Menge eines anderen Gases das in ihrem Potential zur Erwärmung der Atmosphäre einer Tonne Kohlendioxid entspricht. (TEHG §3).

Die Reduktion von Treibhausgasemissionen gemäß den gesetzlichen Vorgaben kann realisiert werden durch:

1/3 Energieeinsparung

1/3 Effizienzsteigerung

1/3 Einsatz erneuerbarer Energien

Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen wurde der Verbrauch in der Stadt Heilsbronn mit den spezifischen Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger multipliziert. Der Wärmebedarf wurde anhand von Gebäudekennwerten und der durchschnittlichen Betriebszeiten von Heizungsanlagen nach Angabe der Schornsteinfegerinnung ermittelt.

Spezifische Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger für Wärmebereitstellung	
Energieträger	Brennstoffbedingte CO ₂ Emissionen in [g/kWh]
Erdgas	230 g/kWh
leichtes Heizöl	290 g/kWh
Strom- Mix	476 g/kWh Quelle: Stadtwerke Heilsbronn
Solarthermie	0 g/kWh
Photovoltaik	0 g/kWh
Biomasse	0 g/kWh

Tabelle 22: Brennstoffbedingte CO- Emissionen [Quelle: StmWiVT Bayern]

Bei der Berechnung wird die Energie aus regenerativen Quellen als CO₂ neutral angesehen. Es wird angenommen, dass durch das Verbrennen von Biomasse die gleiche Menge CO₂ frei wird, die während des Wachstums der Pflanzen aufgenommen wurde. Für Strom wird die Angabe der Stadtwerke Heilsbronn herangezogen, da spezifischen Emissionen von den Stadtwerken ausgewiesen werden. Diese sind auch auf den Strom bezogen von anderen Energieversorgern übertragbar.

8.2 CO₂- Emissionen durch Wärmeerzeugung

gesamter Wärmebedarf im Stadtgebiet Heilsbronn					
Energieträger	Endenergie für Raumwärme und Warmwasser			CO ₂ Emissionen in t	
Erdgas/Flüssiggas	54.556.920	kWh	42%	12548	t CO ₂
Heizöl	47.744.928	kWh	37%	13846	t CO ₂
Erneuerbare Energien	27.693.611	kWh	21%	0	t CO ₂
Gesamt	129.995.459	kWh		26394	t CO ₂
CO₂ Emissionen pro Kopf	14329	kWh		2,91	t CO₂

Tabelle 23: CO₂- Emissionen für Wärmebereitstellung je Einwohner(8999 EW Stand 31.12.2010)

Zum Erreichen der Klimaschutzziele der Bundesregierung ist eine verstärkte Nutzung von Biomasse für Heizzwecke unerlässlich. Wird z.B. eine kWh Heizenergie aus Heizöl durch erneuerbare Energien ersetzt entspricht dies einer Einsparung von 290g CO₂. Werden 1000 Liter Heizöl durch beispielsweise Holzpellets ersetzt entspricht dies einer Einsparung von 2,90t CO₂. Der CO₂-Ausstoß durch Wärmeerzeugung liegt unter dem Werte errechnet vom Statistischen Bundesamt für gesamt Deutschland. Dieser beträgt 3,5t CO₂ je Einwohner und Jahr. Der Wert für Heilsbronn liegt aber deutlich über dem Wert des Landkreises Ansbach mit 1,9t/Einwohner. Dies liegt zum einen am höheren Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtverbrauch und am niedrigeren Gesamtverbrauch (9434 kWh/EW) je Einwohner im Landkreis Ansbach.

8.3 CO₂- Emissionen durch Stromerzeugung

Stromverbrauch im Stadtgebiet Heilsbronn				
Stromverbrauch gesamt:		67.515.015	kWh	Quelle: Stw. Heilsbronn
Stromverbrauch je Einwohner		7.503		
CO ₂ -Emissionen	Strommix	476	g/kWh	Quelle: Stw. Heilsbronn
		32137	t CO₂	
je Einwohner		3,57	t CO₂	

Tabelle 24: CO₂- Emissionen für Strombereitstellung (Gesamt Verbrauch aller Sektoren)

Der Stromverbrauch in der Stadt Heilsbronn ist wegen der dort angesiedelten Kunststoff verarbeitenden Industrie und der Fleischverarbeitenden Industriebetriebe gegenüber dem ländlich geprägten Landkreis Ansbach mit nur geringer Industrieansiedlung in der Fläche deutlich höher. Der Stromverbrauch je Einwohner liegt mit 7.503kWh/EW stark über dem Durchschnittlichen Verbrauch des Landkreises Ansbach mit ca.2300kWh/EW. Jedoch ist der Wert für den Landkreis Ansbach ohne die Gewerblichen Sektoren ermittelt worden und damit nicht uneingeschränkt vergleichbar. Der Pro-Kopf-Verbrauch im Bundesdurchschnitt betrug 2010 6150kWh und entspricht in etwa dem Verbrauch in der Stadt Heilsbronn.

8.4 Vermiedene CO₂- Emissionen durch erneuerbarer Energien

Der Ausbau der Nutzung von erneuerbaren Energien ist in der Stadt Heilsbronn schon deutlich vorangeschritten. So wurde in den letzten Jahren verstärkt in den Bereichen Biomasse und Photovoltaik investiert. Die eingespeiste Menge an Strom aus erneuerbaren Energien lag 2010 bei 22.995.930 kWh und somit bei 34%des Bruttostromverbrauchs in der Stadt Heilsbronn. Dadurch lag der Anteil an EEG- Strom ca. 85%über dem Bundesdurchschnitt. Im Landkreis Ansbach wurden sogar über 63% des verbrauchten Stromes aus erneuerbaren Energien erzeugt. Damit ist in der Stadt Heilsbronn das Klimaschutzziel der Bundesregierung von 35% erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bis 2020 bereits 2010 erfüllt.

Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien nach EEG im Jahr 2010		
	Eingespeiste kWh	
Photovoltaik	18434051	kWh
Biogasanlagen/KWK	4547795	kWh
Wasserkraft	14084	kWh
Windkraft		kWh
sonstige		kWh
Gesamt	22995930	kWh
vermiedene CO ₂ -Emissionen	10946	t CO₂
je Einwohner	1,22	t CO₂
CO ₂ -Emissionen Strom kumuliert	21191	t CO₂
je Einwohner	2,35	t CO₂

Tabelle 25: Stromeinspeisung nach EEG 2010

Durch den sehr hohen Nutzungsgrad der erneuerbaren Energien Schwerpunktmäßig der Photovoltaik im Umland der Stadt Heilsbronn können jährlich 10.946t CO₂ eingespart werden was einer eingesparten Menge von 1,22 t CO₂ je Einwohner entspricht.

8.5 CO₂- Emissionen durch Verkehr

Das Ingenieurbüro Christofori und Partner hat im Auftrag der Stadt Heilsbronn eine Verkehrszählung in der Stadt Heilsbronn durchgeführt. Hierbei wurden im innerstädtischen Bereich an 36 Zählstellen die Fahrzeugbewegungen erfasst. Weiter wurde eine Befragung von Parkplatznutzern im Bereich der Altstadt durchgeführt. Langfristiges Ziel ist es den Verkehr aus dem Stadtgebiet hin zu den gut ausgebauten Staats- und Bundesstraßen zu lenken. So ist die Anlage von Parkflächen außerhalb der Altstadt vorgesehen.

Verkehrsaufkommen in der Stadt Heilsbronn				
	Güter	Personen	Radfahrer:	Straßenlänge:
Bundesstraße B14	668 LKW	10962 PKW		12,5 km
Staatsstraße St2410	162 LKW	3032 PKW		2,3 km
Straßen im Stadtgebiet	4528 LKW	114807 PKW	4537	0,9 km
				9,4 km

Tabelle 26: Verkehrsaufkommen in der Stadt Heilsbronn

Durch die günstige Verkehrslage an der Bundesstraße B14 und der BAB 6 ist die Frequenz auf diesen Straßen sehr hoch, der größte Teil des Fahrzeugaufkommens auf diesen Straßen ist Durchgangsverkehr. Während hingegen der größte Teil des Verkehrsaufkommens in der Stadt Zuliefer- und Kundenverkehr der dort ansässigen Geschäfte ist. Die untersuchten Straßen hatten eine Gesamtlänge von 12,5km. Auffallend bei der Untersuchung war, dass sich die Ein- und Ausfallenden Verkehrsströme auf wenige Straßen konzentrierten. Dadurch war hier das Verkehrsaufkommen relativ hoch.

Durchschnittliches Verkehrsaufkommen je Zählstelle:		
	Güterverkehr:	Personenverkehr:
Bundesstr.	668 LKW	10962 PKW
Staatsstr.	162 LKW	3032 PKW
Straßen im Stadtgebiet	126 LKW	3189 PKW

Tabelle 27: Durchschnittliches Verkehrsaufkommen je Zählstelle

Zur Berechnung der CO₂- Emissionen durch den Sektor Verkehr wurden folgende Annahmen getroffen: Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch eines Mittleren LKW der überwiegend im Auslieferverkehr eingesetzt wird beträgt 30l/100km was einer CO₂- Emission von 786g/km entspricht. Für PKW wurde eine Mischkalkulation aus der Zulassungsstatistik herangezogen, hieraus wird ersichtlich dass 60% der in Deutschland zugelassenen PKW mit Dieselmotor ausgestattet sind. Bei einem zugrundegelegten Verbrauch von 7,5l/100km dies entspricht einer CO₂- Emission von 185g/km.

CO2 Ausstoß je gefahrener KM				
		Verbrauch:	Fahrstage je Jahr	
LKW	786 g/km	30 l/100km	290	
PKW	185 g/km	7,5 l/100km	350	

Tabelle 28: Annahmen zur Berechnung des CO2 Ausstoßes

Ausstoß an CO ₂ je Straßenkategorie			
Verkehrsart:	Güter	Personen	Bemerkung
Bundesstr.	1,2 t CO ₂	4,6 t CO ₂	Ausstoß von CO ₂ je Tag und Nutzungstyp
Staatsstr.	0,1 t CO ₂	0,5 t CO ₂	
Straßen im Stadtgebiet.	0,9 t CO ₂	5,5 t CO ₂	
Summe:			Gesamt
CO₂ Ausstoß täglich	2,2 t CO ₂	10,6 t CO ₂	12,8 t CO₂
CO₂ Ausstoß jährlich	644 t CO ₂	3710 t CO ₂	4354 t CO₂
CO₂ Ausstoß je Einwohner			0,5 t CO₂

Tabelle 29: Ausstoß an CO₂ nach Straßenkategorie

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen wurde folgende Vorgehensweise zu Grunde gelegt. Das Verkehrsaufkommen je Straßenkategorie wurde mit dem durchschnittlichen Verkehrsaufkommen und der Straßenlänge multipliziert. Dadurch ergibt sich der tägliche CO₂- Ausstoß von gesamt 12,8t CO₂/Tag. Der täglichen Emissionen wurden mit den Nutzungstagen der Fahrzeuge multipliziert. Für LKW wurde eine Nutzung von 290 Tagen im Jahr angenommen, für PKW wurde eine Nutzung von 350 Tagen angenommen, da dieser oftmals auch am Wochenende und in der Freizeit genutzt wird. Auf Grund dieser Annahmen wurde auf den Jährlichen CO₂- Ausstoß hochgerechnet. Dieser liegt bei 4354t CO₂/Jahr, was einer Emission von 0,5t CO₂/Einwohner entspricht.

8.6 CO₂ Bilanz

CO₂ Emissionen aus den Bereichen:		
	Absolut	Je Einwohner
-		
Wärmeversorgung	26394 t CO ₂	2,93 t CO ₂
Stromversorgung	32137 t CO ₂	3,57 t CO ₂
Einsparung durch Strom aus EE	-10946 t CO ₂	-1,22 t CO ₂
Verkehr	4354 t CO ₂	0,48 t CO ₂
Summe:	51939 t CO₂	5,77 t CO₂

Tabelle 30: CO₂- Bilanz

Die Treibhausgasemissionen je Einwohner liegen in der Stadt Heilsbronn bei 5,77t/Jahr. Durch die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien zur Erzeugung von Strom und Wärme in den vergangenen Jahren konnte der CO₂- Ausstoß bereits reduziert werden. Ein 2-Personen-Haushalt verursacht im Bundesdurchschnitt CO₂- Emissionen von 8 Tonnen je Jahr

im Privatbereich. In der Gesamtbetrachtung werden im Bundesdurchschnitt Emissionen von 10,2t CO₂ je Einwohner verursacht. In Bayern liegt der Ausstoß von CO₂ aktuell bei 6,8t/Jahr und Einwohner. Die CO₂-Emissionen liegen in der Stadt Heilsbronn mit 5,77t CO₂ je Einwohner und Jahr deutlich unter dem bayrischen Durchschnitt, was überwiegend auf die sehr starke Nutzung von Photovoltaik zur Stromerzeugung zurückzuführen ist.

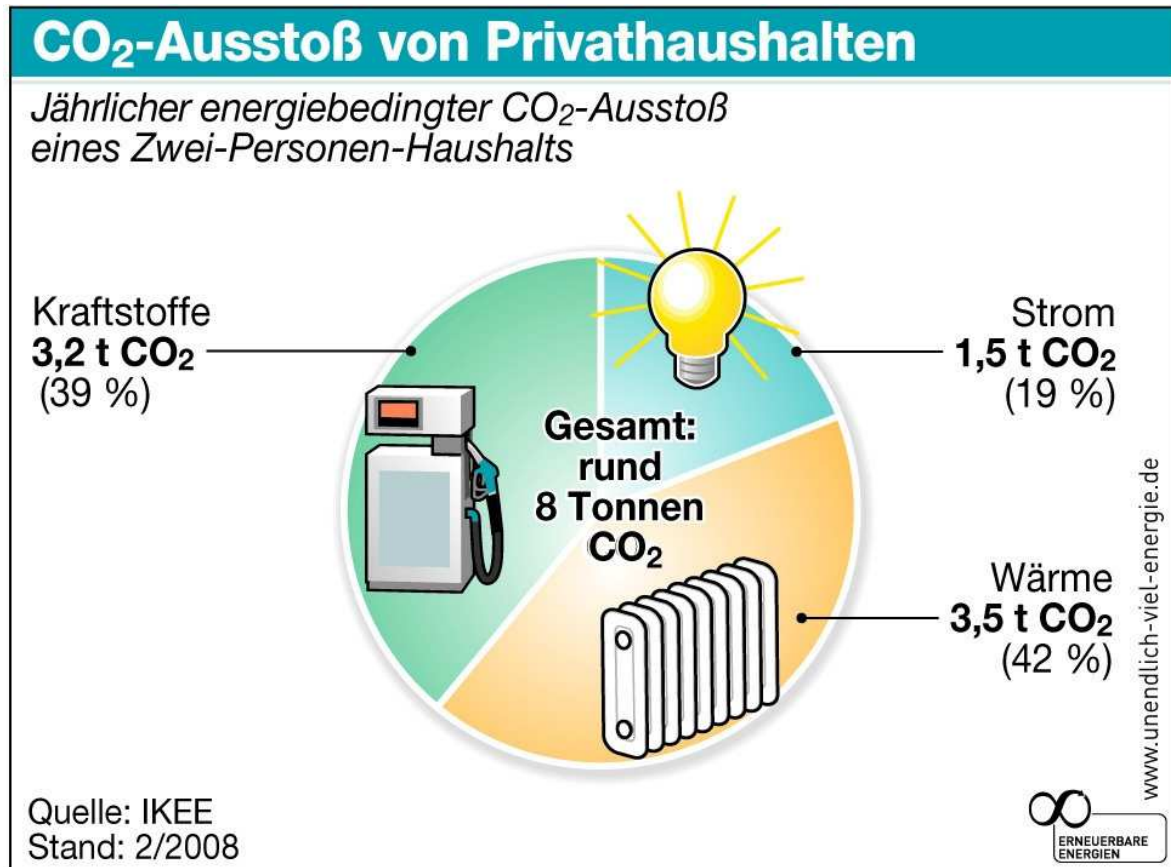


Abbildung 25: CO₂ Ausstoß von Privathaushalten in Deutschland

9 Darstellung einer regionalen Wertschöpfungskette am Beispiel der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Seit der Änderung des Erneuerbaren Energie Gesetz (EEG) im Jahr 2004 wurden die erneuerbaren Energien stark gefördert. Durch diese Förderung wurde die Energieerzeugung auch für Privatpersonen finanziell interessant. Dies führte zu einer sehr starken Nachfrage nach Anlagen aus den Bereichen Photovoltaik und Biomasse. In diesem Konzept soll nun kurz auf die regionalen und Strukturellen Auswirkungen auf den ländlichen Raum eingegangen werden.

Investition	Installierte kW	Kosten/kW	Investitionssumme
Photovoltaik	19.953	2.300 €	45.891.900 €
Biogasanlagen	585	3.500 €	2.047.500 €
Wasserkraft	5	4.500 €	20.250 €
Gesamt	20.543		47.959.650 €

Tabelle 31: Investitionen in Erneuerbare Energien in der Stadt Heilsbronn

Seit 2004 wurden im Stadtgebiet von Heilsbronn fast 48 Mio. € in die Errichtung von Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien investiert. Dies entspricht einer durchschnittlichen Investitionssumme von ca. 8 Mio. € je Jahr. Die Einspeisevergütung für erneuerbare Energien

Einspeisevergütung	Eingespeiste kWh	Einspeisevergütung	
Photovoltaik	18434051	34,4 t./kWh	6.337.344 €
Biogasanlagen	4547795	22,5 ct./kWh	1.023.528 €
Wasserkraft	14084	7,7 ct./kWh	1.080 €
Gesamt	22995930		7.361.952 €
Auszahlung EEG/Einwohner	8999		818 €

Tabelle 32: Erträge aus Einspeisevergütung nach EEG

Aus der Übersicht zur Jährlich eingespeisten Strommenge und der ausbezahlten Einspeisevergütung für die Anlagen in Heilsbronn von 7,36 Mio. € zeigt sich, dass die jährlichen Investitionen zu über 90% durch die ausbezahlte Einspeisevergütung getragen wird.

Neben den Investitionskosten fallen bei den installierten Energieerzeugungsanlagen auch jährlich Wartungskosten von ca. 1,5% der Investitionskosten an. Diese Wartungsarbeiten

können zu ca. 60% von ortsansässigen oder regionalen Unternehmen aus unterschiedlichsten Bereichen durchgeführt werden. Dieses Betätigungsfeld schafft und sichert Arbeitsplätze im ländlichen Raum.

Umsatz für Unternehmen:		
Handwerk	Installation	Wartung 1,5% von Invest./jährlich
Gesamt	47.959.650 €	719.395 €
regional	28.775.790 €	539.546 €
örtlich	14.387.895 €	269.773 €

Tabelle 33: Wertschöpfung für regionale und örtliche Unternehmen

Banken/ Dienstleistungen		
Angenommen Finanzierung zu 90% über örtliche Banken		
Kreditvolumen	Zinssatz	Zinseinnahmen
43.163.685 €	0,04	863.274 €
Laufzeit 20 Jahre		43.164 €

Tabelle 34: Wertschöpfung für regionale Kreditinstitute

Vor allem Projekte von Privatpersonen und ortsansässigen Firmen werden überwiegend durch örtliche und regionale Banken finanziert. Dadurch profitieren auch Banken von erneuerbaren Energien

Vermiedene CO2 Emissionen			
	t/kW el	Installierte kW	Gesparte Emissionen
Photovoltaik	0,65	19.953	12969 t CO ₂
Biogasanlagen	1,63	585	954 t CO ₂
Wasserkraft	1,63	5	7 t CO ₂
Gesamt:			13930 t CO ₂
Monetäre Bewertung:			
CO2 Zertifikat:	15 €/t		208.955 €

Tabelle 35: Monetäre Bewertung vermiedener Emissionen

Durch die Einsparung von CO₂ können Zertifikate veräußert werden was einen geldwerten Vorteil ergibt aktuell werden durch den Einsatz von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung insgesamt 13.930t CO₂ eingespart was einem Geldwert von 208.955€ entspricht.

Die Wertschöpfung durch die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien im Stadtgebiet Heilsbronn liegt nach dieser Hochrechnung bei jährlich: **7,7 Mio. €**, was einem zusätzlichen Einkommen von **855€/ Einwohner** entspricht.

10 Ausblick und Maßnahmenvorschläge

Unter dem Punkt Ausblick und Maßnahmenvorschläge sollen konkrete Bereiche herausgestellt werden, die einer weiteren Betrachtung unterzogen werden sollten. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Gebäude gelegt die direkt der Stadt Heilsbronn unterstehen.

10.1 Erneuerbare Energien

10.1.1 Forstwirtschaft

Die Bereitstellung an holzartiger Biomasse, insbesondere das nicht genutzte Potential im Bereich Waldholz, ist durch die Zuwachsraten bzw. über die Verwertungseinrichtungen des eingeschlagenen Holzes relativ gut möglich. Besonders bei den bayrischen Staatsforsten und im Körperschaftswald liegen detaillierte Zahlen vor. Sehr schwierig ist jedoch die Potentialanalyse im kleinstrukturierten Privatwald, da hier keine Erhebungen über Einschlagmenge und Holzverwertung vorliegen. Besonders die Nutzung von Holz für private Heizzwecke ist sehr schwierig zu ermitteln. Zum anderen kann das vorhandene Potential im Privatwald nur sehr schwer mobilisiert werden, da das Nutzerverhalten nur sehr schwer einschätzbar ist.

Mögliche Maßnahme:

Schaffung einer Informationsplattform unter Regie der Forstbetriebsgemeinschaft und Waldbauernvereinigung zur Nutzung der nicht genutzten Potentiale im kleinstrukturierten Privatwald.

10.1.2 Landwirtschaft

Im landwirtschaftlichen Bereich ist eine sehr gute Datengrundlage vorhanden, da von Seiten der Officialstelle, dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten(AELF) eine ausgefeilte Datenerfassung vorhanden ist.

Durch die rückläufigen GV- Zahlen in der Viehhaltung kann davon ausgegangen werden, dass künftig weiterhin Landwirtschaftliche Fläche zur Produktion von Biomasse zur Verfügung steht. Im Stadtgebiet von Heilsbronn stehen für diesen Produktionszweig über 600ha Flächen als noch nicht genutztes Potential zur Verfügung. Durch eine verstärkte Nutzung von biogenen Reststoffen, wie Gülle oder Mist, kann dieses Potential noch erhöht werden. Auch der anfallende Bioabfall und Landschaftspflegematerial sowie können zur Erzeugung von Biogas herangezogen werden.

Im Bereich der Biogasnutzung besteht im Bereich der Abwärmenutzung noch Potential, das besser genutzt werden muss.

Mögliche Maßnahmen:

Zusammenführen von Landwirten, die gemeinschaftlich eine Biogasanlage betreiben wollen unter Einbeziehung der landwirtschaftlichen Interessensvertretern (z.B. BBV) und landwirtschaftlicher Selbsthilfeorganisationen (MR).Die Anlagengröße sollte unter den aktuell gegebenen Bedingungen 750kw elektrische Leistung nicht übersteigen. Sinnvoll ist eine solche Investition nur wenn eine mindestens 80%ige Wärmeabnahme vorhanden ist, dies Kann zum Beispiel ein oder mehrere Industriebetriebe mit hohem Wärmebedarf sein. Das Blockheizkraftwerk sollte möglichst nahe am Wärmeverbraucher platziert werden und die Gaserzeugung separat in einem Sondergebiet für Erneuerbare Energien. Zur Deckung von Spitzenleistungen(für Wärme) im Winter sollte zusätzlich ein Biomasseheizwerk in geeigneter Größe errichtet werden.

Um einer wachsenden Skepsis gegenüber Biogasanlagen entgegenzuwirken ist eine breit angelegte Informationsplattform unumgänglich. Hier sollten Grundlegende Funktionsweisen sowie der gezielte verträgliche Anbau von Biomasse als Informationsbeispiel dienen. Mit diesen Veranstaltungen sollte gezielt Ängsten aus der Bevölkerung entgegengewirkt werden die meist durch falsches Halbwissen verursacht werden.

10.1.3 Mögliche Standorte zum Ausbau der erneuerbaren Energien

Betrachtet man die aktuelle Situation im Stadtgebiet Heilsbronn so sind die erneuerbaren Energien bereits auf vielen Standorten genutzt. Für weitere Anlagen zur Energieerzeugung aus regenerativen Energien wurden daher verschiedene Standortbedingungen wie Windhöufigkeit und Sonneneinstrahlung sowie der Verfügbarkeit von Biomasse untersucht. Grundlage hierfür waren das vorhandene Kartenmaterial des Landesamt für Umwelt (Windatlas Bayern, Solaratlas Bayern, Biomasseatlas Bayern) Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die markierten Gebiete weder juristisch noch wirtschaftlich geprüft wurden. Diese sind von möglichen Interessenten selbst zu prüfen.

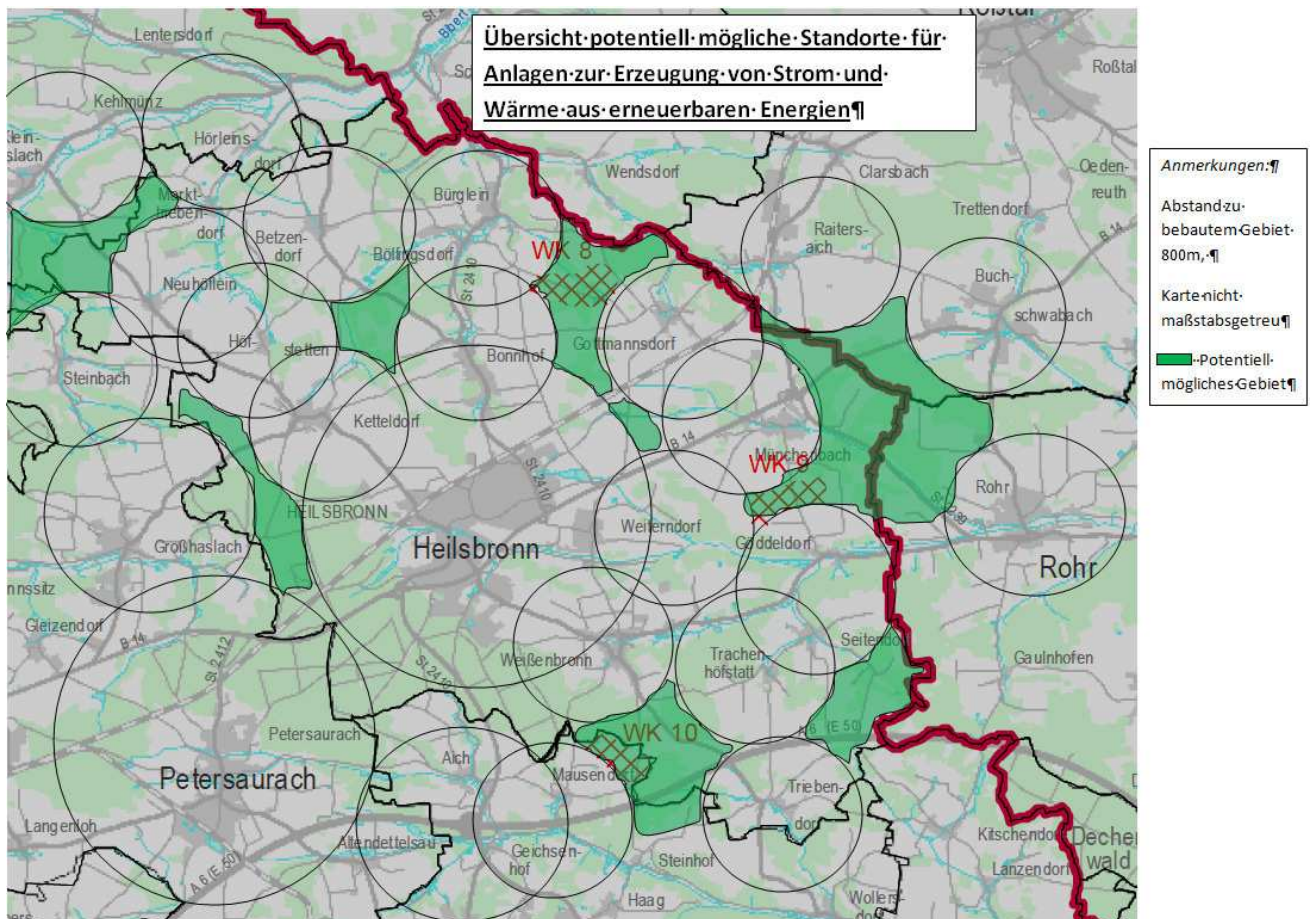


Abbildung 26: mögliche Standorte für zur Nutzung von Erneuerbaren Energien

10.1.4 Mögliche Wärmeversorgung durch Nahwärmenetze

Die Effizienz der dezentralen Stromerzeugung kann durch eine KWK- Nutzung nahezu verdoppelt werden. Hierzu tragen vor allem an die Heizlast angepasste Blockheizkraftwerke(BHKW) bei. Vor allem in Netzbereichen mit stark Schwankenden Wärmebedarf im Jahresverlauf ist es durchaus sinnvoll das BHKW für eine Grundlastdeckung auszulegen und die geringen Spitzenlasten über eine zusätzliche Heizungsanlage abzudecken.

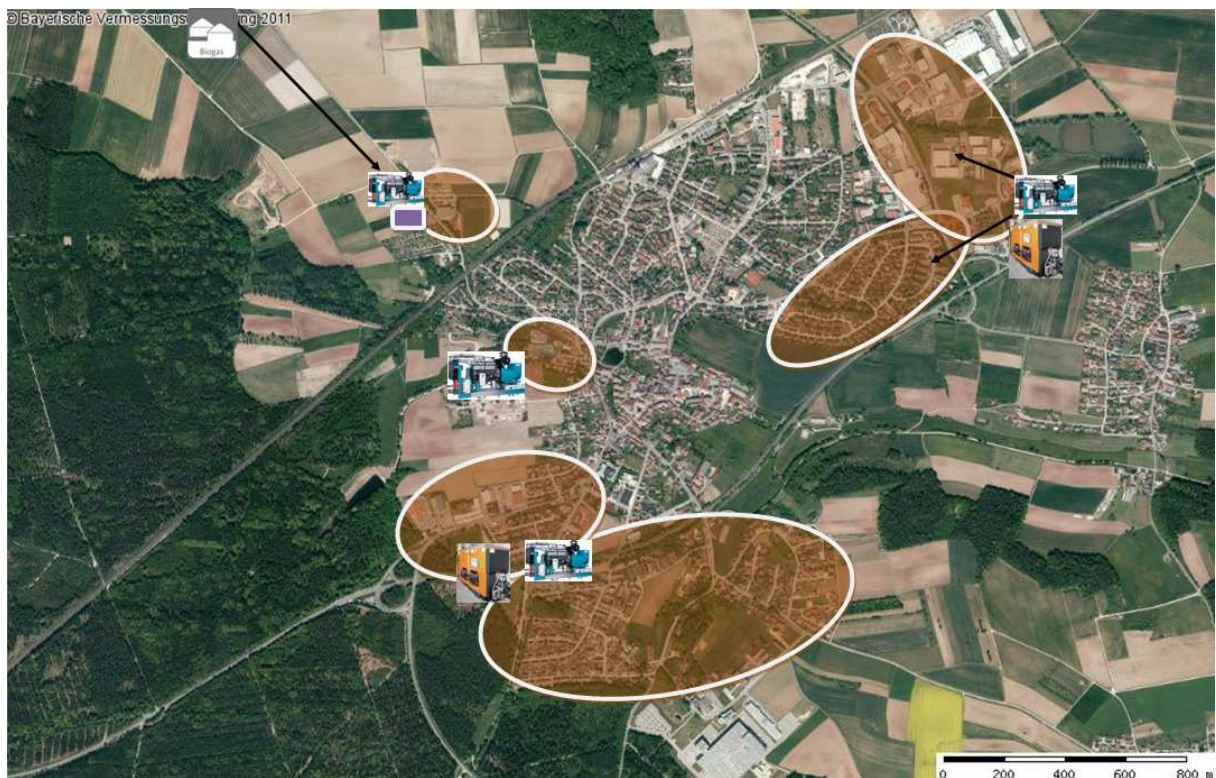


Abbildung 27: potentielle Bereiche zur KWK- Nutzung städtisches Gebiet

Die Stadt Heilsbronn hat bisher keine größeren Netze für die Nahwärmeversorgung in der Stadt. Als geeignete Bereiche konnten beim erarbeiten des Klimaschutzkonzeptes einige sehr gut geeignete Bereiche ausgearbeitet werden. Im Bereich des Baugebiets „Sportplatz“, in dem eine gemischte Bebauung mit Gewerbe und Wohnflächen vorgesehen ist, kann hervorragend eine zentrale Wärmeversorgung für Neu- und Bestandsbebauung integriert werden. Die angrenzende Werkvolksiedlung, die überwiegend in den 60er Jahren erbaut wurde, ist aktuell ein sehr großer Wärmebedarf vorhanden. Diese Wohnsiedlung ist aufgrund der damaligen Bauweise energetisch ineffizient. Bei einem Großteil der Wohnhäuser steht in den nächsten Jahren eine bauliche und energetische Sanierung an.

Weiter sind die Heizsysteme überwiegend veraltet, daher besteht auch hier Handlungsbedarf. Da im Baugebiet „Sportplatz“ eine Nahwärmeversorgung integriert werden soll und hier eine geeignete Infrastruktur geschaffen werden kann ist es durchaus sinnvoll in dieses Nahwärmenetz die Bereiche Werkvolksiedlung und Berghof zu integrieren.

Ein weiterer großer Wärmebedarf besteht im Bereich des Gewerbegebietes „Industrie/Gewerbestr/Bauhof“ und der angrenzenden Wohnbebauung im Bereich Weißendorfer Straße/Nürnberger Straße. Alleine die Gebäude des Bauhofes benötigen jährlich ca. 230.000 kWh Wärme zudem muss die Heizungsanlage kurzfristig erneuert werden. Hier bietet sich eine Wärmequelle aus BHKW und Biomassekessel an da im Gewerbegebiet die Anlieferung der benötigten Biomasse ohne Ausbaumaßnahmen der Straßen möglich ist. Im Nahegelegenen Wohngebiet ist eine Bebauung mit Mehrfamilienhäusern und größeren Ein- und Zweifamilienhäusern vorhanden. Die Gebäude sind ca. 30-40 Jahre alt und müssten in den nächsten Jahren grundlegend saniert werden. Deshalb sollte diese Möglichkeit genutzt werden hier ein Nahwärmenetz zu integrieren. Weitere interessante Objekte sind vor allem städtische Gebäude, wie beispielsweise das Freibad oder die Hohenzollernhalle, die einen erheblichen Energiebedarf haben. Hier könnte die Wärmeerzeugung auch über Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfolgen. So kann neben der benötigten Wärme noch zusätzlich Strom erzeugt werden, um die Auslastung des BHKW noch zu steigern ist es zu empfehlen eine ausreichend groß dimensionierten Wärmespeicher zu verbauen.



Abbildung 28: potentielle Bereiche KWK- Nutzung in der Altstadt

Im Bereich der Altstadt sind sehr viele Gebäude mit einem hohen Energieverbrauch vorhanden. Bei Ensemble geschützten Gebäuden ist eine Energetische Sanierung zwar möglich aber in den meisten Fällen wirtschaftlich nicht darstellbar. Alleine die städtischen Gebäude Rathaus, Katharienturm und das Konventhaus benötigen jährlich ca. 290.000 kWh Wärme. Weiter befinden sich in der Altstadt zahlreiche mehrstöckige Geschäftsgebäude die auch einen hohen Wärmebedarf aufweisen. Durch die dicht gedrängte Bebauung im Altstadtbereich kann hier eine sehr hohe Leistungsdichte im Wärmenetz erreicht werden. Jedoch ist eine Wärmeerzeugung mit fester Biomasse sehr schwierig umzusetzen. Daher ist es hier sinnvoll mehrere kleine BHKW in Reihe zuschalten und dies streng Wärmegeführt zu betreiben. Das heißt es müssen die einzelnen BHKWs auf für Teillasten steuerbar sein.

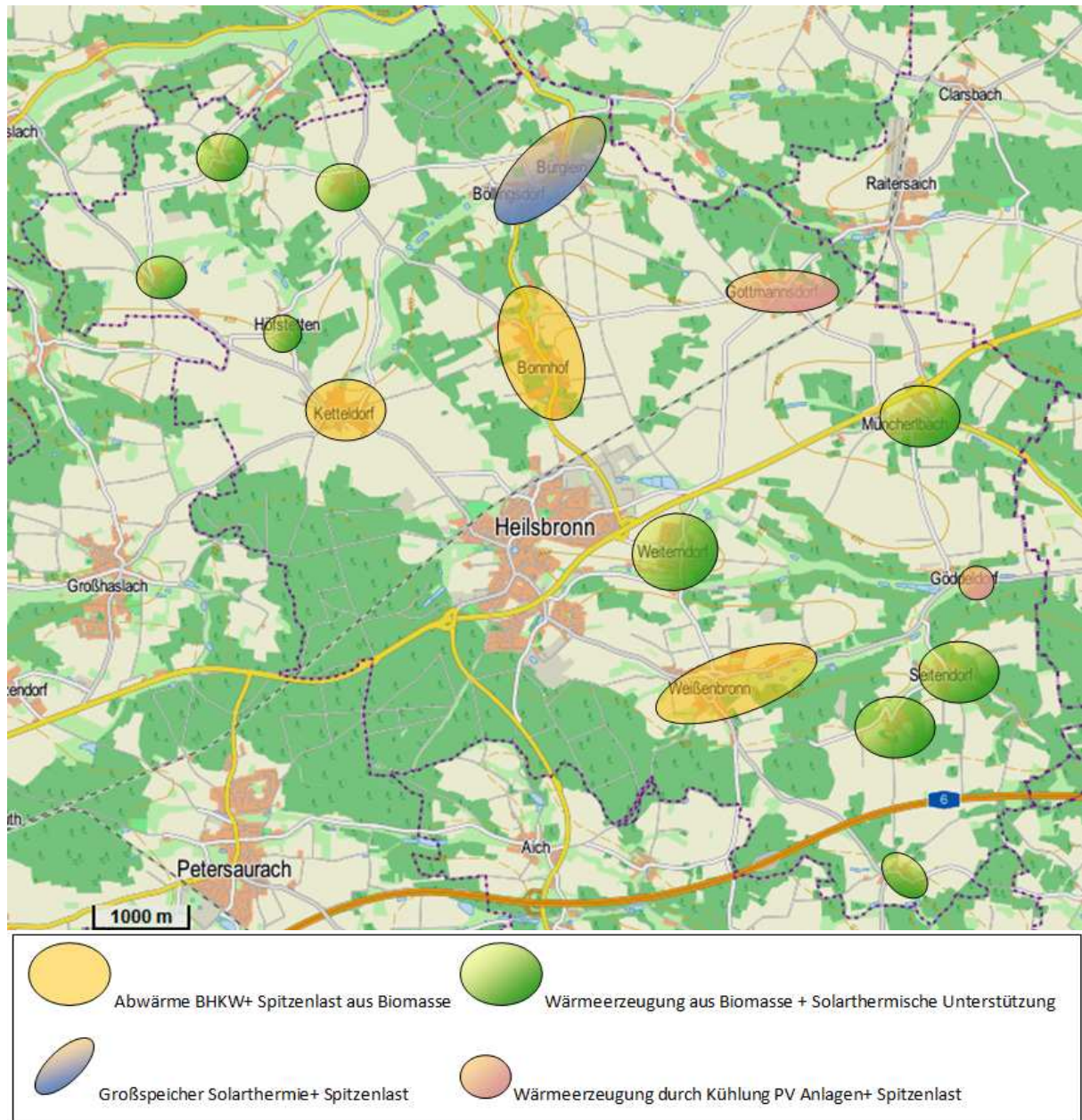


Abbildung 29: Mögliche Wärmeversorgung der einzelnen Stadtteile [Quelle: Energieatlas Bayern+ eigene Erhebungen]

Wie bereits im Bericht unter 7.3 ausgeführt bestehen in den Stadtteilen Ketteldorf, Betzmannsdorf und Bonnhof Biomasseanlagen zur Stromerzeugung. Bei diesen Anlagen besteht technisch die Möglichkeit Abwärme aus den BHKWs auszukoppeln. Teilweise wird diese Abwärme bereits genutzt um Wohngebäude zu beheizen. Die Abwärmenutzung kann jedoch noch weiter optimiert werden. So kann beispielsweise durch Zubau eines Spitzenlastkessels die Bedarfsspitzen in den Wintermonaten abgedeckt werden und so die Anzahl der versorgten Haushalte und der Nutzungsgrad der Abwärme noch deutlich gesteigert werden. So könnten die Orte Ketteldorf und Betzmannsdorf/Weißenbronn vollständig über dieses System mit Wärme versorgt werden. In Bonnhof ist aufgrund der baulichen Voraussetzungen der Biogasanlage nur eine geringe Wärmemenge auskoppelbar. Daher würde hier

der überwiegende Teil der Wärme durch die thermische Nutzung von Biomasse erzeugt werden müssen.

Durch die sehr ländlich geprägte Struktur in den Außenorten der Stadt Heilsbronn und durch den Besitz von Waldflächen ist das Heizen mit Holz hier weit verbreitet. Der größte Teil des Brennholzes wird in sog. Einzelfeuerstätten verbrannt, wobei die Kesseltechnik oftmals veraltet ist. Durch den Einsatz moderner, regelbarer Kesseltechnik und die Zusammenfassung mehrerer Einzelfeuerstätten zu einem Heizwerk können die Biomassepotentiale deutlich besser genutzt werden. Weiter kann der Bedarf an Hackschnitzeln durch eine Solarthermische Unterstützung der Zentralen Heizungsanlage vor allem in den Sommermonaten deutlich reduziert werden. Diese Möglichkeit der Wärmeerzeugung würde sich in folgenden Orten anbieten: Betzendorf, Höfsetten, Markttriebendorf, Müncherlbach, Neuhöflein, Trachenhöfstatt, Seitendorf. Für den Ort Weiterndorf wäre die auch eine Möglichkeit, hier erweist sich jedoch der Anschluss an das Wärmenetz Bauhof/Gewerbegebiet als die sinnvollere Nutzung.

Die Erzeugung von Strom durch Photovoltaik ist ein bedeutender Baustein im Energiemix der Stadt Heilsbronn. Bei der Stromerzeugung erhitzen sich die Module auf bis zu 50°C an normalen Tagen es können jedoch auch Spitzenwerte von 60-70°C an heißen Sommertagen erreicht werden. Durch die hohen Temperaturen sinkt der Wirkungsgrad der Module. Hier kann eine Kühlung der Module entgegenwirken und so auch als Wärmequelle dienen. Um die Wärme in den Wintermonaten nutzen zu können sind großdimensionierte Erdspeicher nötig. Die gespeicherte Wärme wird dann mit Hilfe von Wärmepumpen wie sie bei Wärmegegewinnung aus Geothermie Anwendung finden wieder zurückgewonnen. Da hierbei nur niedrige Temperaturen von bis zu 60°C erzeugt werden können wird ein Heizkessel für die Spitzenlastabdeckung benötigt. Weiter kann das System um eine Solarthermische Wärmeerzeugung erweitert werden und damit in der Effizienz gesteigert werden. Für diese Technologie würden sich Standorte von Freiflächen PV-Anlagen, wie Gottmannsdorf, Göddeldorf Neuhöflein und Triebendorf in besonderem Maße eignen. Weiter wäre in Bürglein/Böllingsdorf eine Wärmeerzeugung auf solarthermischer Basis möglich.

Diese ausgearbeiteten Vorschläge stellen keineswegs eine endgültige Planungsgrundlage dar, sondern lediglich eine Planungsskizze.

Es ist ausdrücklich gewünscht, dass sich Bürger an der weiten Planung beteiligen und im Rahmen von Interessensgemeinschaften oder als Einzelperson an der Fortentwicklung ihrer Stadt aktiv mitarbeiten. Hierzu wird die Stadtverwaltung grundsätzlich ihre Unterstützung zusichern. Eigeninitiative kann durchaus nicht von einer städtischen Verwaltung ersetzt werden.

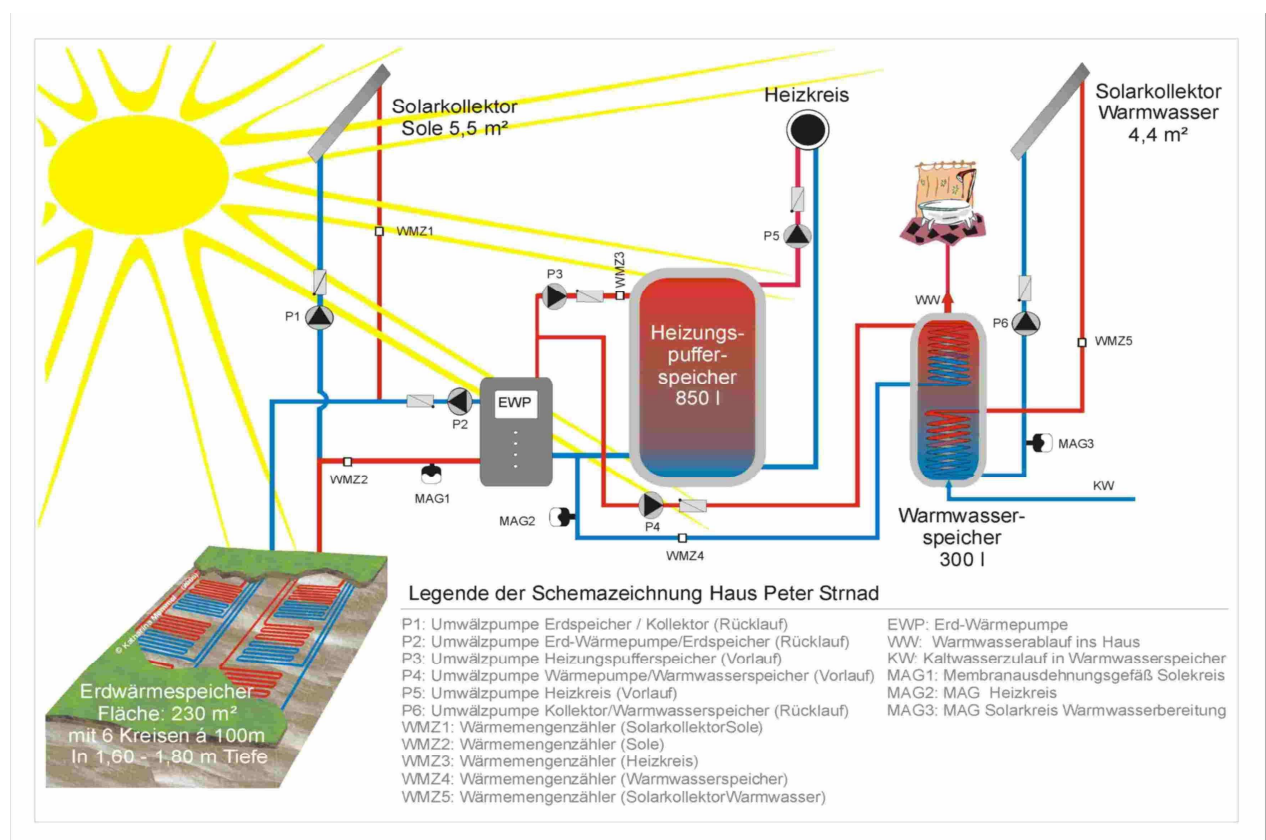


Abbildung 30: beispielhaft Darstellung Solarunterstützte Wärmepumpe

10.2 Gebäudesektor

Der Gebäudesektor ist zu einem Drittel am Primärenergieverbrauch und den daraus resultierenden Emissionen beteiligt, hier verbirgt sich noch ein großes noch ungenutztes Einsparpotential. Durch den Einsatz von erneuerbaren Energien und zusätzlicher energetischer Optimierung der Gebäude kann zum einen der Energieeinsatz stark reduziert werden. Deshalb sollten hier weitere Anreize geschaffen werden um das noch ruhende Potential zu aktivieren.

10.2.1 Kurzfristige Maßnahmen

Kurzfristige Maßnahmen lassen sich sofort umsetzen und bedürfen nur geringer Investitionen. Dazu gehören organisatorische und technische Maßnahmen, die nach Möglichkeit baldmöglichst umgesetzt werden sollten v.a. private Hausbesitzer können hier mit geringem Aufwand bereits deutliche Einsparungen erzielen.

Raumtemperaturanpassung an einen fest eingestellten Sollwert.

Überprüfung der Heizungsanlage durch einen Fachbetrieb

Durchführung eines hydraulischen Abgleich

Vermeidung von Standby- Betrieb von Elektrogeräten

Beteiligung der Nutzer. Der Energieverbrauch kann durch ein geändertes Nutzerverhalten um bis zu 15% gesenkt werden

Kurzfristige Maßnahmen	
<u>Stromverbrauch</u>	
<i>Sensibilisierung der Verbraucher zur Vermeidung von Standby Betrieb von Elektrogeräten: Annahme: jeder Einwohner vermeidet den Standby Betrieb eines Gerätes dauerhaft</i>	
Leistungsaufnahme Stand-by	10 W
Laufzeit Stand-by	14 h
Leistungsaufnahme Stand-by	51,1 kWh/Jahr und Gerät
Einsparung:	
<i>Annahme: 1 Gerät je Einw.</i>	463579,2 kWh/Jahr
monetäre Bewertung	80.199 €
CO₂ -Emissionen	221 t CO₂
<u>Wärmeverbrauch</u>	
<i>Sensibilisierung der Verbraucher zum energiebewussten Heizen</i>	
Einsparpotential:	7% durchschnittlich
Einsparung:	
<i>Wärmeenergie</i>	9099682 kWh/Jahr
monetäre Bewertung	864.470 €
CO₂ -Emissionen	1.848 t CO₂

Tabelle 36: Energieeinsparung durch kurzfristige Maßnahmen

10.2.2 Mittelfristige Maßnahmen

Mittelfristige Maßnahmen sind mit einem erhöhten finanziellen Aufwand verbunden und sollen deshalb an die ohnehin nötigen Sanierungsmaßnahmen gekoppelt werden. Dazu gehört unter anderem die energetische Optimierung von elektrischen Verbrauchern und der Wärmeversorgung.

Bei Ersatzbeschaffung von Elektrogeräten und Anlagen sollte man besonders auf die Energieeffizienz der Geräte achten. Dies sollte Mindestens der Klasse A oder höher entsprechen

Die Beleuchtungseinrichtungen sollten mit einer Tageslichtsteuerung und Niedrigenergie Leuchtmitteln ausgestattet werden.

Bei Kesselanlagen, die älter als 20 Jahre sind, sollen getauscht werden. Diese Anlagen sollten durch hocheffiziente Brennwertkessel ersetzt werden. Wenn die Möglichkeit besteht sollten Einheiten zusammengefasst werden und zentral mit Wärme versorgt werden. Hier sind nachwachsende Brennstoffe bevorzugt zu nutzen. Bei Neuanlagen sollten überwiegend erneuerbare Energien genutzt werden.

Mittelfristige Maßnahmen		
<u>Stromverbrauch</u>		
<i>Ersatz von alten Elektrogeräten durch Elektrogeräte der Klasse A oder höher</i>		
Stromeinsparung:	10%	
Einsparung	6.751.502 kWh	
monetäre Bewertung	1.168.010 €/kWh	
CO2 Einsparung	3.214	t CO ₂
<u>Wärmeverbrauch</u>		
<i>Steigerung Wirkungsgrad Heizanlagen von durchschnittlich 85% auf 93%(Brennwertkessel)</i>		
Einsparung	8%	
Brennstoff	10.399.637 kWh	
monetäre Bewertung	10.399.637 €/kWh	
CO2 Einsparung	2.112	t CO ₂
Austausch von Wärmequellen befeuert mit fossiler Energie im Privatbereich durch moderne Wärmequellen befeuert mit NaWaRo (z.B. Rapsöl-Dachs, Pelletofen)		
CO2 Einsparung	15%	
CO2 Einsparung	3.959	t CO ₂

Tabelle 37: Energieeinsparung durch mittelfristige Maßnahmen

10.2.3 Langfristige Maßnahmen

Langfristige Maßnahmen sind zum einen mit einem sehr hohen Investitionsbedarf verbunden. Hier ist zum Beispiel die Energetische Sanierung von Gebäuden zu nennen. Darüber hinaus zielen diese Maßnahmen auch auf eine stetige Verbesserung der bereits umgesetzten Maßnahmen ab.

Energetische Sanierung der Gebäude, durch gezielte Förderung können diese hochinvestiven Maßnahmen für Privatpersonen und Firmen interessanter gestaltet werden.

Aufbau eines strukturierten Energiemanagementsystems Ziel des Managements ist es die Umweltleistungen der Stadt kontinuierlich zu verbessern.

Durch jährliche Erfolgskontrollen soll die Wirkung der umgesetzten Maßnahmen kontrolliert werden.

Die Politischen Vorgaben des Bundes und der Länder sollten nach Möglichkeit auf kommunaler Ebene übertroffen werden anzustreben ist eine Vollversorgung im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung.

Langfristige Maßnahmen	
<u>Stromverbrauch</u>	
Ausbau der Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien	
Windkraftanlagen je 2,3MW	2.533.333 kWh
Biogasanlage 200kWel	1.800.000 kWh
Photovoltaik je 100kWpeak	100.000 kWh
CO2 Einsparung	2.110 t CO ₂
<u>Wärmeverbrauch</u>	
<i>Energetische Gebäudesanierung</i>	
<i>Ausbau zentraler Wärmeversorgung über Nahwärmenetze und KWK</i>	
<i>Ausbau der Wärmerückgewinnung bei Industriebetrieben</i>	
Einsparung	40%
	51.998.183 kWh
Geldwert	4.939.827 €/kWh
CO2 Einsparung	10.558 t CO ₂

Tabelle 38: Energieeinsparung durch langfristige Maßnahmen

11 Energiecontrolling

Im Rahmen der Ausarbeitung des Klimaschutzkonzeptes wurde ein Konzept zum Energiecontrolling und eine fortschreibbare CO₂- Bilanz erarbeitet. Das Programm wurde als Excel- Sheet erstellt und kann nach Bedarf erweitert werden. Die jeweils aktuelle Version wird auf der Homepage der Stadt Heilsbronn veröffentlicht.

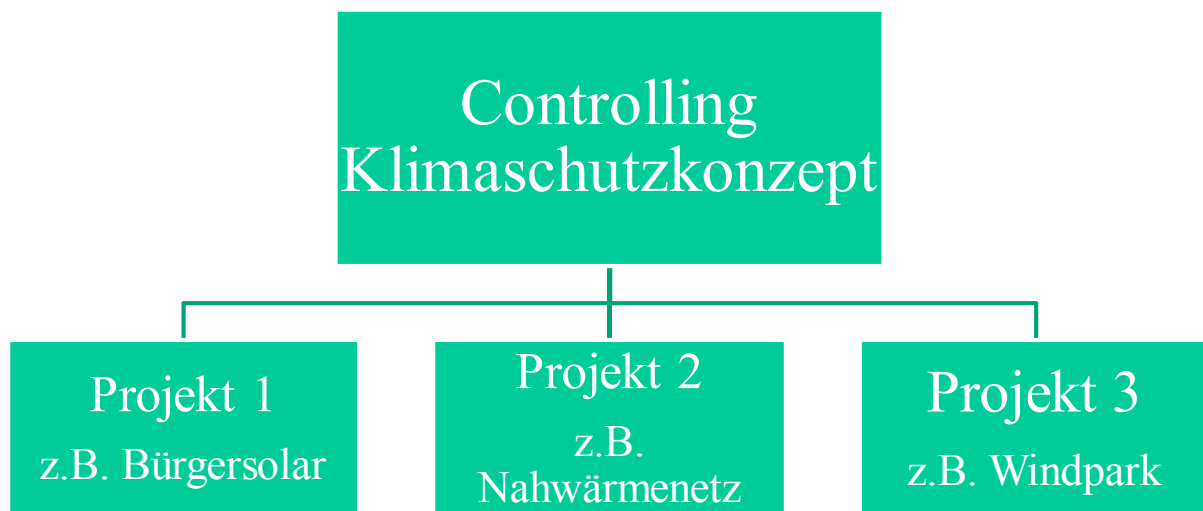
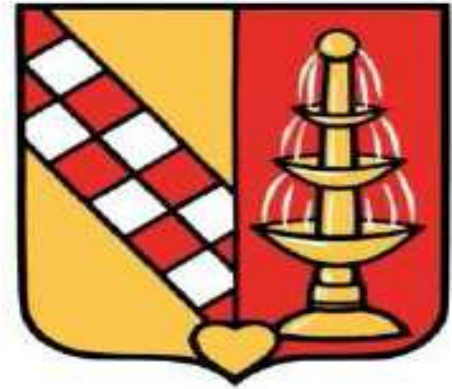


Abbildung 31: schematischer Aufbau Controllingsystem

Energiecontrolling der Stadt Heilsbronn

Für das Jahr 2010



Gebietsfläche: 6.224 km²

Einwohner: 8.999 (Stand:31.12.2010)

Energieverbrauch 2010:

197.519.305		kWh
davon:		
Wärme:	130.004.290	
Strom:	67.515.015	

Je Einwohner:

21.949	kWh
--------	-----

CO₂ Ausstoß 2010:

51.940	t CO ₂
--------	-------------------

Je Einwohner:

5,77	t CO ₂
------	-------------------

aus Wärme, Strom, Verkehr

© EBA-GmbH Triesdorf

Abbildung 32: Energiecontrollingsystem der Stadt Heilsbronn

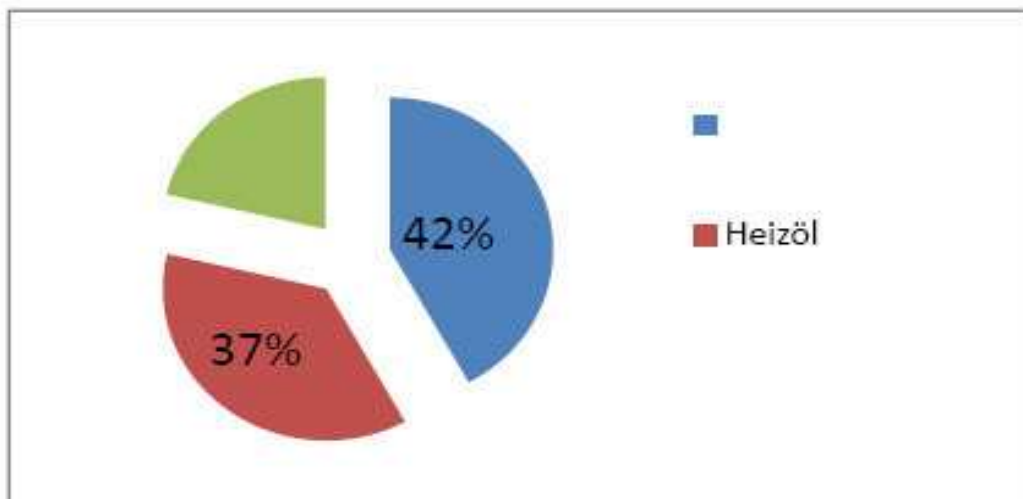
Energiecontrolling der Stadt Heilsbronn

Für das Jahr 2010

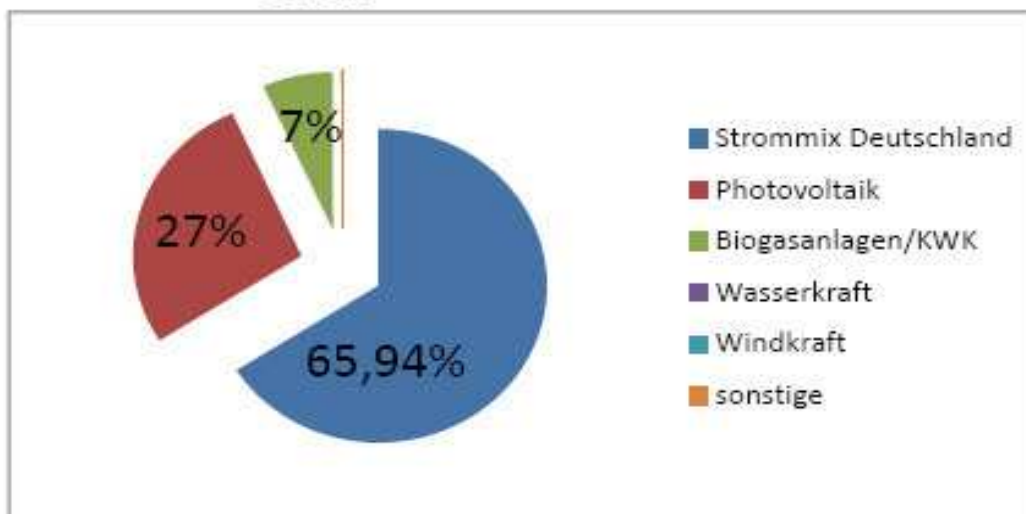


Versorgungsgrad mit Erneuerbaren Energien

Wärme



Strom



© EBA-GmbH Triesdorf

Abbildung 33: Energiecontrollingsystem der Stadt Heilsbronn

Dateneingabe für das Energiecontrolling der Stadt Heilsbronn



Allgemein	Jahr		2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Einwohner	Stück	8999	8999	8999	8999	8999	8999
Wärme	Gas	kW	41331					
	Heizöl	kW	36170					
	Scheitholz	kW	28154					
	Pellet	kW	914					
	Hackschnitzel	kW	2306					
	Solarthermie	m ²	3394					
	Biogas	kW	0					

Datenquellen:

Verwaltung

Daten von der Schornsteinfegerinnung

Direktabfrage von den laufenden Alagen im Stadtgebiet

Strom	Stromverbrauch gesamt	kWh	67515015					
	CO ₂ -Emissionen im Strommix	g/kWh	476					
	Photovoltaik	kWh	18434051					
	Biogasanlagen/KWK	kWh	4547795					
	Wasserkraft	kWh	14084					
	Windkraft	kWh	0					
	sonstige	kWh	0					

Stadtwerke und N-Ergie

Verkehr	LKW	g/km	786					
	PKW	g/km	185					
	Bundesstraße B14	km	2,25					
	Staatsstraße St2410	km	0,875					
	Kreis+Gmd Straße	km	9,4					
	Bundesstraße B14	LKW	668					
	Staatsstraße St2410	LKW	162					
	Kreis+Gmd Straße	LKW	126					
	Bundesstraße B14	PKW	10962					
	Staatsstraße St2410	PKW	3032					
	Kreis+Gmd Straße	PKW	3189					

ADAC Grunddaten

Verkehrszählung

Falls eine Verkehrszählung stattgefunden hat hier eintragen ansonsten bitte die Werte vom Vorjahr übernehmen

Abbildung 34: Eingabemaske Energieverbrauch und Energieerzeugung

12 Ziele

Die Stadt Heilsbronn will ihrer Vorreiterrolle im Landkreis Ansbach gerecht werden und legt im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes folgende klima- und energiepolitische Ziele fest. Mit diesen Zielen will die Stadt Heilsbronn die CO₂-Emissionen deutlich senken. Die im Folgenden genannten Ziele lassen sich jedoch nur in Zusammenarbeit mit einer engagierten Bürgerschaft erreichen.

Die Stadt Heilsbronn setzt sich bis zum Jahr 2030 folgende Ziele:

- **100%** Strom aus erneuerbaren Energien
- **25%** Energieeinsparung durch konsequente energetische Sanierung von Gebäuden
- **50%** Wärmeerzeugung in städtischen Liegenschaften aus Kraftwärmekopplung oder regenerativen Energien (Holz, Solar, Geothermie)
- Reduktion des CO₂-Ausstoßes um mindestens **50%**

Weiter beachtet die Stadt Heilsbronn als eine Gebietskörperschaft in der Europäischen Metropolregion Nürnberg die Ziele die sich die Metropolregion im Rahmen des Klimapaktes gesteckt hat.

„Die Gebietskörperschaften in der Europäischen Metropolregion Nürnberg werden ihren Beitrag leisten, um die mit dem Klimapakt gesetzten Vorgaben bis 2050 gemeinsam zu erreichen. Dazu können folgende Strategien und Maßnahmen beitragen:

1. Reduktion des Wärmeverbrauchs um 50% bis zum Jahr 2050 gegenüber 2007. Erzeugung dieser Wärme zu 30% aus regenerativen Energien (ohne KWK erneuerbar), zu 40% aus Kraft-Wärme-Kopplung (fossile + erneuerbare KWK) und zu 30% aus fossilen Energien (ohne KWK fossil) bis 2050

2. Ausbau der Erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung und Erhöhung der Ökostromquote (bezogen auf die Erzeugungskapazität der Region) unter Ausnutzung der Möglichkeiten der Regionalplanung und Regionalentwicklung auf 80% bis 2050 (je zur Hälfte EMN-intern bzw. EMN-extern erzeugt) sowie auf 20% aus fossiler Kraft-Wärme-Kopplung und damit verbunden ein entsprechender Netzausbau und Speichermöglichkeiten.

3. Erweiterter Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung bzw. Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Neuerschließung und Ausbau von Nah- und Fernwärmesystemen an sinnvollen Standorten

4. Energetisch hocheffizienter Gebäudeneubau

5. Steigerung der energetischen Sanierungsquote und -qualität sowie ein umfassendes Energiemanagement im Gebäudebestand, Reduktion des Heizenergieverbrauchs um 20% bis 2020

6. Umweltfreundliche Gestaltung des Verkehrs durch Förderung des ÖPNV, Rad- und Fußgängerverkehrs und damit deutliche Steigerung des Umweltverbunds, sowie der Elektromobilität
 7. Steigerung der Stromeffizienz im privaten, gewerblichen und öffentlichen Sektor und Steigerung der Energieeffizienz im gewerblichen und öffentlichen Bereich (Strom, Prozesswärme, Heizenergie ist schon bei den Gebäuden) z.B. durch Anwendung von Branchenenergiekonzepten und Branchenenergieberatungen mit dem Ziel der Minderung des Stromverbrauchs bis 2050 um 10%
 8. Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit, Beratungsangebote und Informationskampagnen zur Energieeffizienz und Energieeinsparung
 9. Verbesserung der Akzeptanz der Energiewende bei Bürgerinnen und Bürgern, z.B. durch Kooperation mit Verbraucher- und Unternehmerverbänden, Darstellung praktizierter Best Practices und Bürgerbeteiligungsmodelle für Erneuerbare-Energien-Anlagen
 10. Die am Klimapakt beteiligten Gebietskörperschaften der EMN vereinbaren integrierte Klimaschutzkonzepte, insbesondere zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Steigerung der Energieeffizienz, sowie Potenzialanalysen für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in ihren Teilregionen als Handlungsgrundlage für die ausschöpfbaren Potenziale zur CO₂-Reduzierung zu erstellen.“
- [Quelle: Klimapakt der Metropolregion Nürnberg]

13 Öffentlichkeitsarbeit

Millionen von Bürgerinnen und Bürgern entscheiden täglich – zumindest unbewusst – über den Verbrauch von Energie.

Energiepolitische Rahmenbedingungen (gesetzliche Vorgaben, Förderprogramme etc.), technische Innovationen und Effizienzsteigerung allein machen daher noch keinen dauerhaften erfolgreichen Klimaschutz aus, wenn die damit verbundenen Möglichkeiten nicht genutzt werden. Zwingend notwendig sind deshalb flankierende Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung, Motivation und Verhaltensänderung, die auf einen verantwortungsvollen und vor allem nachhaltigen Umgang mit den schwindenden verfügbaren Energieressourcen zielen. Hier liegt der Schlüssel für ein beträchtliches Energieeinspar-, Ressourcen- und Klimaschutzpotential.

Viele in letzter Zeit durchgeführte Umfragen zeigen, dass in der Bevölkerung zwar durchaus Interesse an den Themen Klimawandel, Klimaveränderung, schwinden fossiler Rohstoffe und dem Ausbau der Erneuerbaren Energien vorhanden ist, diese aber nur sehr vereinzelt als Teil der Alltagsrealität wahrgenommen werden. Trotz der grundsätzlich vorhandenen Bereitschaft, einen persönlichen Beitrag für den Umweltschutz bzw. Ressourcenschutz zu leisten, sind konkrete Handlungsmöglichkeiten den meisten Leuten doch sehr unbekannt. Um dieses Wissensdefizit entgegen zu wirken sind daher spezifische Informations- und Bildungsmaßnahmen erforderlich, mit denen der Bevölkerung, in all ihren Altersklassen, neben dem notwendigen Wissen insbesondere auch Handlungskompetenz vermittelt werden kann. Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes sollte deshalb in die Öffentlichkeitsarbeit investiert werden.

Flankierende Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit sind im Rahmen dieses Klimaschutzkonzeptes der Stadt Heilsbronn notwendig, um die Bürgerinnen und Bürger sowie bestimmte gesellschaftliche Gruppen und Multiplikatoren für die Anliegen des Klima- und Umweltschutzes sowie dem Bereich der Erneuerbaren Energien nicht nur zu gewinnen sondern auch zu Motivieren das vorhandene Interesse umzusetzen und eine Verständigung über Ziele und sinnvolle Maßnahmen zu erreichen.

13.1 Internet

Schulen die sich an Projekten im Bereich Erneuerbare Energien, Klimaschutz und Energieeinsparung beteiligen wollen, können sich auf einer Internetseite zusammenschließen, sowie Informationen und Erfahrungen austauschen. Die Seite bietet weiter einen umfassenden Überblick über laufende Aktivitäten, Projekte sowie mögliche Maßnahmen und wird ständig aktualisiert. Neben den erforderlichen Hintergrundinformationen beinhaltet die Seite eine umfangreiche Materialsammlung, Unterrichtsmodelle mit Vorlagen sowie Versuchs- und Projektanleitungen für verschiedene Schul- und Jahrgangsstufen. Zugleich sollte die Seite für zielgerichtete Recherchen durch Lehrkräfte und Schüler geeignet sein. Auch sollte die Möglichkeit bestehen in Kontakt mit Firmen und anderen Bildungsstellen treten zu können um sich auszutauschen oder mögliche Betriebsbesichtigungen vereinbaren zu können, um den Schülern einen Einblick in diesen Bereich zu gewähren. Die Internetseite sollte durch eine Stelle betrieben werden, die in diesen Bereichen über ausreichend Kompetenzen verfügt.

13.2 Schülerwettbewerbe

Für den Bereich Erneuerbare Energien könnten allgemein oder spezifisch für die verschiedenen Bereich der Erneuerbaren Energien Wettbewerbe ausgeschrieben werden, die von einer kompetenten Stelle entwickelt, betreut und ausgewertet werden. Hierzu bieten sich Projekttag der einzelnen Schulen an.

13.3 Ausbau der bestehenden Bürgerbeteiligung

Die Beteiligung der Bürger ist in Heilsbronn bereits sehr gut ausgebaut. So wurde im Jahr 2008 eine Bürgersolar Genossenschaft gegründet die mehrere Photovoltaikanlagen genossenschaftlich betreibt. Ferner wurden bereits verschiedene Arbeitskreise gegründet und unter deren Federführung verschieden Workshops und Ausstellungen zu den Themen erneuerbare Energien und Energieeinsparung durchgeführt. Durch die aktuelle Diskussion über den Ausbau der Windenergie im Binnenland und den politischen Forderungen in Bayern wurden im Rahmen der Überarbeitung des Regionalplanes im Stadtgebiet Heilsbronn drei Vorranggebiete für Windkraftanlagen ausgewiesen. Beim Bebauen dieser Gebiete sollte

den Bürgern die Möglichkeit gegeben werden sich zumindest an einer Anlage finanziell beteiligen zu können, ähnlich dem bereits bestehenden Model für Photovoltaik.

Weiter sollten die wirtschaftlichen Vorteile einer energetischen Sanierung von Gebäuden verstärkt beworben werden um die Wärmedämmung von Gebäuden voranzutreiben. Dies kann z.B. durch eine Interessengemeinschaft und durch eine Internetplattform zum Erfahrungsaustausch geschehen. Ferner sollten in dieser Interessengemeinschaft auch örtliche Unternehmen als Fachkundige mit eingebunden werden.

14 Glossar

Energiebedarf

Energiemenge, die unter genormten Bedingungen (z.B. mittlere Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, zu erreichende Innentemperatur, angenommene innere Wärmequellen) für Beheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung (nur Wohngebäude) zu erwarten ist. Diese Größe dient der ingenieurmäßigen Auslegung des baulichen Wärmeschutzes von Gebäuden und ihrer technischen Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung sowie dem Vergleich der energetischen Qualität von Gebäuden. Der tatsächliche Verbrauch weicht in der Regel wegen der realen Bedingungen vor Ort (z.B. örtliche Klimabedingungen, abweichendes Nutzerverhalten) vom berechneten Bedarf ab.

Jahres-Primärenergiebedarf

Jährliche Endenergiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des Brennstoffes und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik mithilfe der für die jeweiligen Energieträger geltenden Primärenergiefaktoren auch die Energiemenge einbezieht, die für die Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe (vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes) erforderlich ist.

Die Primärenergie kann auch als Beurteilungsgröße für ökologische Kriterien, wie z.B. CO₂-Emission, herangezogen werden, weil damit der gesamte Energieaufwand für die Gebäudeheizung einbezogen wird. Der Jahres-Primärenergiebedarf ist die Hauptanforderung der Energiesparverordnung.

Endenergiebedarf

Endenergiemenge, die den Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung zur Verfügung gestellt werden muss, um die normierte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Warmwassers über das ganze Jahr sicherzustellen. Diese Energiemenge

bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung, usw.) benötigte Hilfsenergie ein.

Die Endenergie wird an der "Schnittstelle" Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die dem Verbraucher (im Allgemeinen der Eigentümer) geliefert und mit ihm abgerechnet wird. Der Endenergiebedarf ist deshalb eine für den Verbraucher besonders wichtige Angabe. Die Endenergie umfasst die Nutzenergie und die Anlagenverluste.

Nutzenergie

Als Nutzenergie bezeichnet man, vereinfacht ausgedrückt, die Energiemenge, die zur Beheizung eines Gebäudes sowie zur Erstellung des Warmwassers unter Berücksichtigung definierter Vorgaben erforderlich ist. Die Nutzenergie ist die Summe von Transmissionswärmeverlusten, Lüftungswärmeverlusten und Warmwasserbedarf abzüglich der nutzbaren solaren und inneren Wärmegewinne. Der Nutzenergiebedarf ist unabhängig vom Heizungssystem. Jedoch wird dieser indirekt über die indirekten Wärmegewinne beeinflusst. So steigt zum Beispiel der Nutzenergiebedarf minimal, wenn die Anlagentechnik optimiert wird (Hydraulischer Abgleich, Dämmung der Rohre). Durch die geringeren Wärmeverluste bei der Rohrverteilung im Gebäude sinken auch die internen Wärmegewinne.

Transmissionswärmeverluste QT

Als Transmissionswärmeverluste bezeichnet man die Wärmeverluste, die durch Wärmeleitung (Transmission) der wärmeabgebenden Gebäudehülle entstehen. Die Größe dieser Verluste ist direkt abhängig von der Dämmwirkung der Bauteile und diese wird durch den U-Wert angegeben.

Lüftungswärmeverluste QV

Lüftungswärmeverluste entstehen durch Öffnen von Fenstern und Türen, aber auch durch Undichtigkeiten der Gebäudehülle. Die Undichtigkeit kann bei Altbauten insbesondere bei sehr undichten Fenstern, Außentüren und in unsachgemäß ausgebauten Dachräumen zu erheblichen Wärmeverlusten sowie zu bauphysikalischen Schäden führen.

Solare Wärmegewinne QS

Das durch die Fenster eines Gebäudes, insbesondere die mit Südausrichtung, einstrahlende Sonnenlicht wird im Innenraum größtenteils in Wärme umgewandelt.

Interne Wärmegewinne Q_i

Im Innern der Gebäude entsteht durch Personen, elektrisches Licht, Elektrogeräte usw. Wärme, die ebenfalls bei der Ermittlung des Heizwärmebedarfs in der Energiebilanz angesetzt werden kann.

Anlagenverluste

Die Anlagenverluste umfassen die Verluste bei der Erzeugung Q_g (Abgasverlust), ggf. Speicherung Q_s (Abgabe von Wärme durch einen Speicher), Verteilung Q_d (Leitungsverlust durch ungedämmt bzw. schlecht gedämmte Leitungen) und Abgabe Q_c (Verluste durch mangelnde Regelung) bei der Wärmeübergabe.

Wärmebrücken

Als Wärmebrücken werden örtlich begrenzte Stellen bezeichnet, die im Vergleich zu den angrenzenden Bauteilbereichen eine höhere Wärmestromdichte aufweisen. Daraus ergeben sich zusätzliche Wärmeverluste sowie eine reduzierte Oberflächentemperatur des Bauteils in dem betreffenden Bereich. Wird die Oberflächentemperatur durch eine vorhandene Wärmebrücke abgesenkt, kann es an dieser Stelle bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur der Raumluft, zu Kondensatbildung auf der Bauteiloberfläche mit den bekannten Folgeerscheinungen, wie z.B. Schimmelpilzbefall kommen. Typische Wärmebrücken sind z.B. Balkonplatten, Attiken, Betonstützen im Bereich eines Luftgeschosses, Fensteranschlüsse an Laibungen.

Gebäudevolumen V_e

Das beheizte Gebäudevolumen, ist das anhand von Außenmaßen ermittelte, von der wärmeübertragenden Umfassungs- oder Hüllfläche eines Gebäudes, umschlossene Volumen. Dieses Volumen schließt mindestens alle Räume eines Gebäudes ein, die direkt oder indirekt durch Raumverbund bestimmungsgemäß beheizt werden. Es kann deshalb das gesamte Gebäude oder aber nur die entsprechenden beheizten Bereiche einbeziehen.

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A

Die wärmeübertragende Umfassungsfläche, auch Hüllfläche genannt, bildet die Grenze zwischen dem beheizten Innenraum und der Außenluft, nicht beheizten Räumen und dem Erdreich. Sie besteht üblicherweise aus Außenwänden einschließlich Fenster und Türen, Kellerdecke, oberste Geschossdecke oder Dach. Diese Gebäudeteile sollten möglichst gut gedämmt sein, weil über sie die Wärme aus dem Rauminnen nach außen dringt.

U-Wert (früher k-Wert)

Wärmedurchgangskoeffizient, Größe für die Transmission durch ein Bauteil. Er beziffert die Wärmemenge (in kWh), die bei einem Grad Temperaturunterschied durch einen Quadratmeter des Bauteils entweicht. Folglich sollte ein U-Wert möglichst gering sein. Er wird bestimmt durch die Dicke des Bauteils und den Lambda-Wert (Dämmwert) des Baustoffes.

15 Quellen

- *Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi, 2011*
Energiedaten stand 27.4.2011
- *Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011*
Erneuerbare Energien in Zahlen- nationale und internationale Entwicklung
- *Statistisches Landesamt Bayern, 2011*
Statistik kommunal Stadt Heilsbronn

Internetquellen:

- *Statistisches Bundesamt: <http://www.genesis.destatis.de/genesis/online/logon>*
- *Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit: <http://www.energieatlas.bayern.de/>*

16 Anhang

ENERGIEBERICHT DER STADT HEILSBRONN - 2010

2010





Erstellt : Mai 2010

Herausgeber :  Stadt Heilsbronn
Kammereckerplatz 1
91560 Heilsbronn

Ersteller :  Stadt Heilsbronn
Bauamt
Kammereckerplatz 1
91560 Heilsbronn



IGA Ingenieurgesellschaft Ansbach
Rothenburger Straße 48
91522 Ansbach

Copyright : IGA 2010



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Kommunales Energiemanagement (KEM)	7
3	Zusammenstellung der gesamten Verbräuche und Emissionen.....	8
4	Liegenschaften der Stadt Heilsbronn – Übersicht.....	10
4.1	0245-01 Liegenschaft – Hauptschule Heilsbronn.....	11
4.1.1	0245-01 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser	11
4.1.2	0245-01 Emissionswerte (CO ₂ -Äquivalent) Wärme – Strom.....	14
4.1.3	0245-01 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen.....	17
4.1.4	0245-01 Geplante Maßnahmen	19
4.2	0245-02 Liegenschaft – Grundschule Heilsbronn.....	20
4.2.1	0245-02 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser	20
4.2.2	0245-02 Emissionswerte (CO ₂ -Äquivalent) Wärme – Strom.....	23
4.2.3	0245-02 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen.....	26
4.2.4	0245-02 Geplante Maßnahmen	26
4.3	0245-03 Liegenschaft – Hohenzollernhalle Heilsbronn	27
4.3.1	0245-03 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser	27
4.3.2	0245-03 Emissionswerte (CO ₂ -Äquivalent) Wärme – Strom.....	30
4.3.3	0245-03 Geplante Maßnahmen	33
4.4	0245-04 Liegenschaft – Rathaus Heilsbronn.....	34
4.4.1	0245-04 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser	34
4.4.2	0245-04 Emissionswerte (CO ₂ -Äquivalent) Wärme – Strom.....	37
4.4.3	0245-04 Geplante Maßnahmen	40
4.5	0245-05 Liegenschaft – Kindergarten „Peter Pan“	41
4.5.1	0245-05 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser	41
4.5.2	0245-05 Emissionswerte (CO ₂ -Äquivalent) Wärme – Strom.....	44
4.5.3	0245-05 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen.....	47
4.5.4	0245-05 Geplante Maßnahmen	47
4.6	0245-06 Liegenschaft – Bauhof Heilsbronn	48
4.6.1	0245-06 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser	48
4.6.2	0245-06 Emissionswerte (CO ₂ -Äquivalent) Wärme – Strom.....	51
4.6.3	0245-06 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen.....	54
4.6.4	0245-05 Geplante Maßnahmen	54



5	Einsatz regenerativer Energien bei der Stadt Heilsbronn	55
5.1	Bürgersolar Heilsbronn eG	55
5.2	Photovoltaikanlagen.....	55
5.2.1	Photovoltaik - Dachflächenanlagen.....	55
5.2.2	Photovoltaik - Freiflächenanlagen.....	56
5.3	Biomasse.....	56
5.3.1	Biomasse-KWK-Anlagen	56
5.3.2	Biomasse-HKS-Anlagen.....	56
5.4	Solarbundesliga	57
6	Ausblick.....	58
6.1	Erweiterung des Kommunalen Energiemanagements.....	58
6.2	Ausbau der Verwendung regenerativer Energien.....	58
	Fachbegriffe.....	59



1 Einleitung

Im Zuge der steigenden Energiepreise (*siehe Diagramm 1*), des Klimawandels und der Wahrnehmung der eigenen Verantwortung gegenüber der Rohstoff-Ressourcen hat die Stadt Heilsbronn im Jahre 2007 beschlossen, einen Teil der städtischen Liegenschaften in ein Kommunales Energiemanagement (kurz KEM) aufzunehmen.

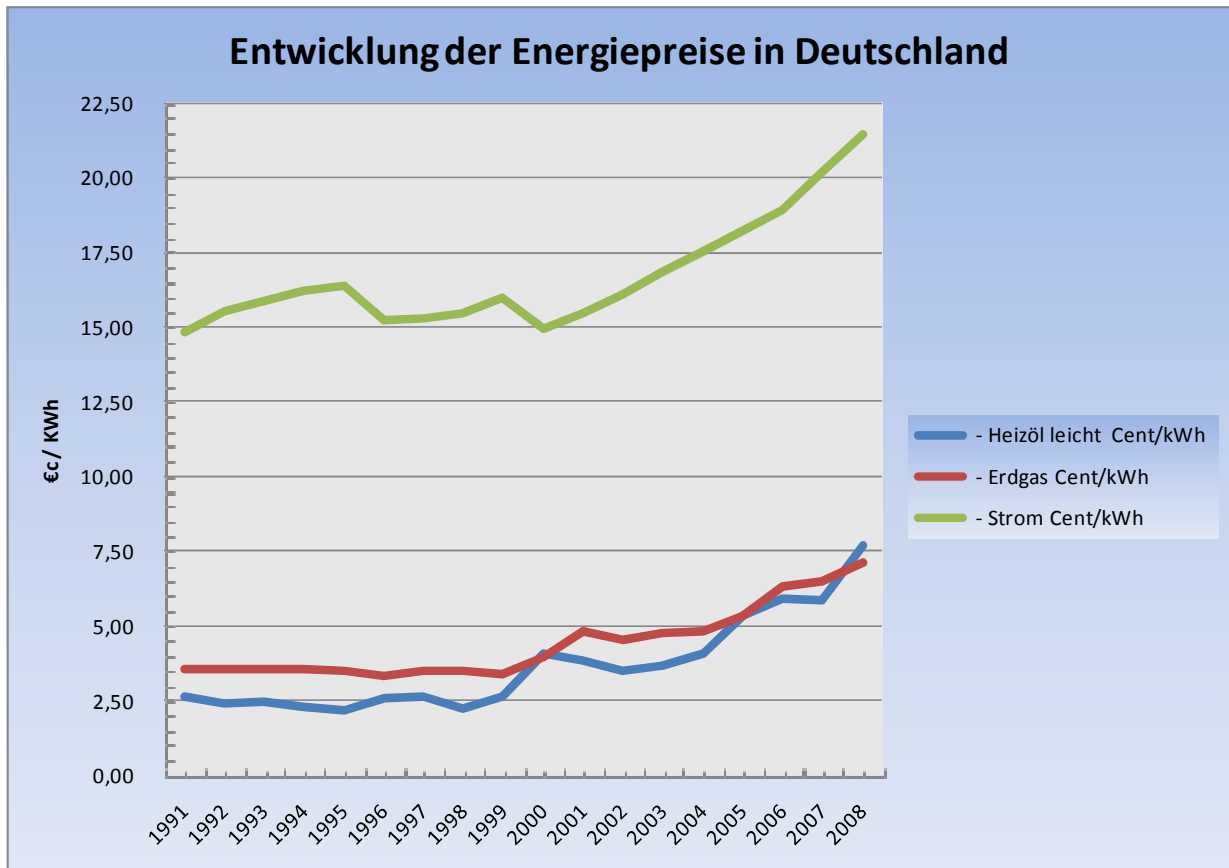


Diagramm 1 - Entwicklung der Energiepreise in Deutschland¹

Nach über zweijähriger Bearbeitung und Aufarbeitung der Datenlage wird nun im jährlichen Turnus ein Energiebericht erstellt, wie er hier das erste Mal vorliegt.

In ihm soll für die Öffentlichkeit sichtbar gemacht werden, inwieweit sich die Stadt Heilsbronn Ihrem Ziel, eine ökologisch verantwortungsbewusst handelnde Kommune zu werden, näher kommt.

Der Energiebericht soll in kompakter Weise die Energieströme in den einzelnen Liegenschaften sichtbar und auch für den Laien verständlich machen. Aus diesem Grund wird auf sehr detaillierte und tiefergehende Sachverhalte verzichtet. Weitergehende Zahlen und Daten befinden sich in der

¹ Quelle : Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Stand 19.03.2009



Anlage und können dort nachgelesen werden.

Desweiteren soll der Energiebericht, der über die Jahre fortgeschrieben wird, die Fortschritte der Stadt Heilsbronn im sparsamen Umgang mit Energie aufzeigen und motivieren.

Seit Beginn des Energiemanagements im Jahr 2007 lag das Hauptaugenmerk auf dem Sammeln und Eingeben der grundsätzlich wichtigen Daten. Dies sind hauptsächlich die Energie- und Wasserverbräuche, die monatlich erfasst werden, sowie die geometrischen Daten der überwachten Gebäude. Die Auswertung dieser Daten dient dann zur Beurteilung der Gebäude und in einem weiteren Schritt des KEM zu einer Festlegung von Maßnahmen, die bei den jeweiligen Liegenschaften anhand einer Prioritätenliste durchzuführen sind oder durchgeführt werden müssen.

Bei einigen Liegenschaften, insbesondere der Hauptschule wurden in den letzten Jahren bereits energiesparende Maßnahmen durchgeführt, deren Ergebnis durch das KEM verfolgt und aufgezeigt werden kann.



2 Kommunales Energiemanagement (KEM)

Ziel eines kommunalen Energiemanagements ist im Wesentlichen die Senkung der Energieverbräuche in den städtischen Liegenschaften und der effiziente Einsatz von Energie mit der Folge der Entlastung des Haushalts und Schutz der Umwelt. Ein Energiemanagement ist langfristig angelegt, um in einem kontinuierlichen Prozess Erfolge in der Einsparung von Energie und Ressourcen zu führen.

Im Wesentlichen setzt sich das Kommunale Energiemanagement aus folgenden Teilen zusammen:

Energiecontrolling

Die Energie- und Stoffströme einer Liegenschaft werden kontinuierlich erfasst und mittels spezieller Softwaresysteme aufgezeichnet und dokumentiert. Bei der Auswertung der Daten werden die erfassten Verbräuche mittels Energiekennzahlen der jeweiligen Gebäudetypen verglichen. Anhand der Auswertung werden dann Prioritätenlisten erstellt, in denen die zu treffenden Maßnahmen aufgelistet werden.

Motivation

Mitarbeiter der Kommune, Hausmeister, Nutzer der Liegenschaft, Energieverantwortliche etc. sollen durch die Erfolge des KEM und durch materielle und immaterielle Zuwendungen zu weiteren Energieeinsparungen motiviert werden. Dies ist durch Schulungen und Gespräche zu unterstützen.

Kostencontrolling

Die Kosten von Brennstoff, Strom und Wasser werden überwacht und auf mögliche Einsparungen hin immer wieder überprüft.

Optimierung

Anhand der durch das Energiecontrolling gewonnenen Daten werden die Anlagen optimiert und z.B. richtig eingestellt. Hierbei handelt es sich meist um geringinvestive Maßnahmen, da es nur einen geringen Aufwand an Haushaltsmitteln bedarf, um einen Erfolg herbeizuführen. Bei der Optimierung einer Liegenschaft kann es sich um Verbesserungen einzelner Anlagenparameter, aber auch um die Verbesserung der Nutzung einer Liegenschaft handeln

Modernisierung

Anhand der im KEM erfassten Daten werden Modernisierungsmaßnahmen, also sog. investive Maßnahmen beurteilt und durchgeführt. Solche Vorhaben bedürfen einen höheren Einsatz an Haushaltsmitteln, als bei der Optimierung bestehender Anlagen

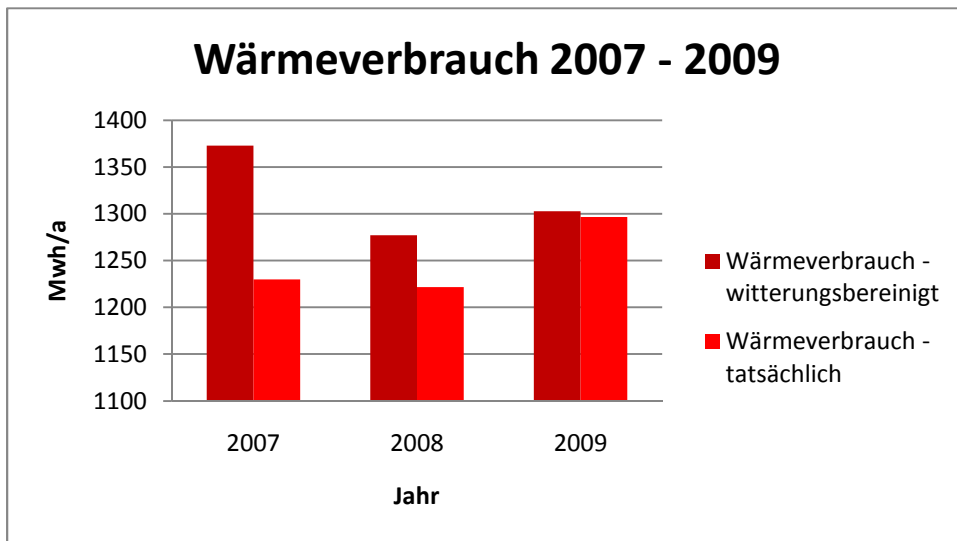
Diese fünf Schritte stellen die Grundlage des Kommunalen Energiemanagements dar.



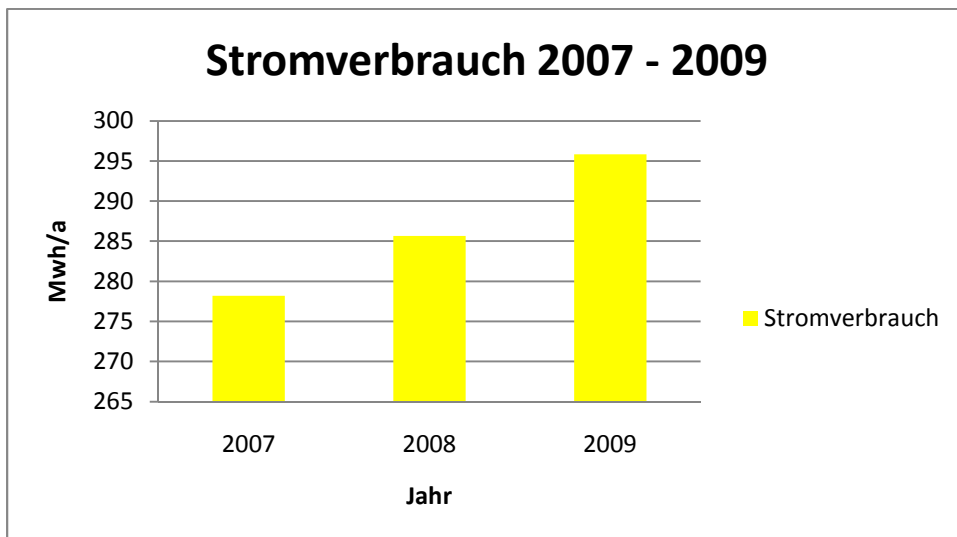
3 Zusammenstellung der gesamten Verbräuche und Emissionen

Nachfolgend werden alle Verbräuche und CO₂-Emissionen zusammengestellt. Hierbei werden, im Gegensatz zu den in den einzelnen Liegenschaften ermittelten Daten, nur die Werte aufgeführt, für die komplette Jahresdatensätze über alle Verbrauchsarten vorliegen. Für die im Energiemanagement geführten Gebäude trifft dies für die Jahre ab 2007 zu.

Trend

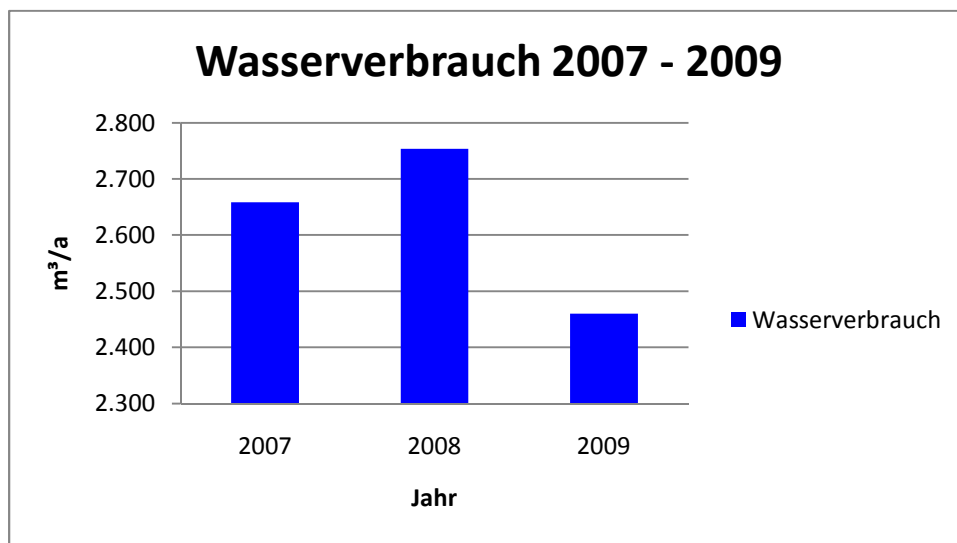


Trend

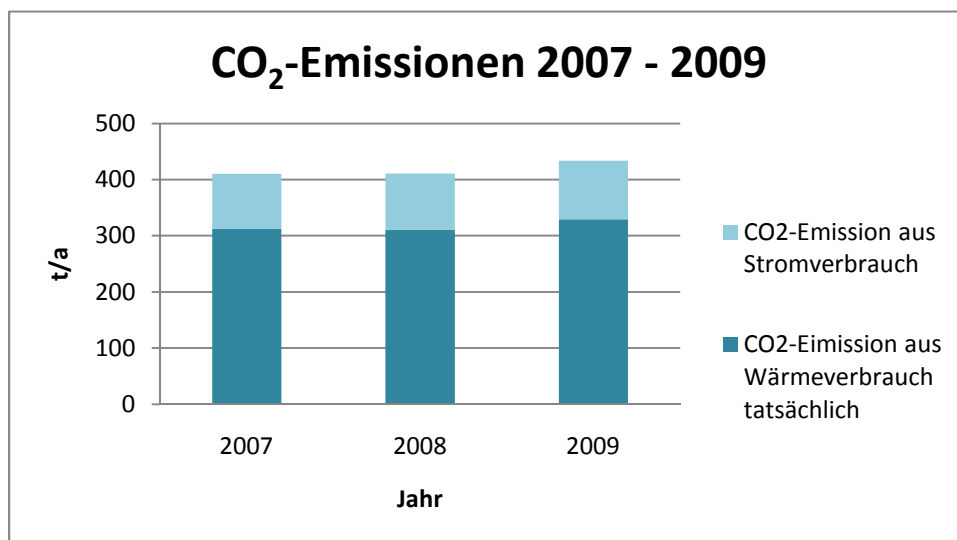




Trend










Trend



Die Diagramme machen klar, dass für die betrachteten Liegenschaften der Fokus für die Einsparungen auf den Stromverbräuchen liegen muss, dies macht sich auch beim Trendverlauf der CO₂-Emissionen bemerkbar.

4 Liegenschaften der Stadt Heilsbronn – Übersicht

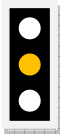
Die Liegenschaften der Stadt Heilsbronn lassen sich im Wesentlichen in folgende Gruppen einteilen:

-  **Schulen**
 - 0245-01 *Hauptschule Heilsbronn*
 - 0245-02 *Grundschule Heilsbronn*
 - *Grundschule Bürglein²*
-  **Kindergärten**
 - 0245-05 *Kindergarten Peter Pan*
-  **Büro- und Verwaltungsgebäude**
 - 0245-04 *Rathaus Heilsbronn*
 - *Konventhaus²*
-  **Wohngebäude**
 - *Wohnanlage Berghof²*
-  **Mehrzweckhallen**
 - 0245-03 *Hohenzollernhalle*
-  **Bäder**
 - *Freibad Heilsbronn²*
-  **Sonstige**
 - *Feuerwehrhaus Heilsbronn²*
 - 0245-06 *Bauhof Heilsbronn²*

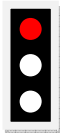
Nachfolgend wird jede einzelne Liegenschaft mit Ihren erfassten Verbrauchsdaten aufgeführt. Die Verbrauchskennwerte werden dabei mit einer „Energieampel“ bewertet. Diese soll die Notwendigkeit des Handlungsbedarfs angeben. Hierbei bedeutet:



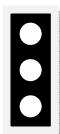
Die Verbrauchskennwerte befinden sich überwiegend unterhalb des unteren Quartilsmittels.
Ein direkter Handlungsbedarf ist nicht gegeben.



Die Verbrauchskennwerte befinden sich überwiegend zwischen dem unteren Quartilsmittel und dem Modalwert. Ein mittlerer Handlungsbedarf ist gegeben.
Die Möglichkeit der Durchführung geringinvestiver Maßnahmen ist zu prüfen.



Die Verbrauchskennwerte befinden sich überwiegend oberhalb des Modalwerts. Ein hoher Handlungsbedarf liegt vor.
Die Möglichkeit geringinvestiver und investiver Maßnahmen ist zu prüfen, die Ursachen der hohen Werte sind festzustellen.



Liegen keine statistischen Verbrauchswerte vor, kann auch keine Kennzeichnung erfolgen. In diesem Fall ist die Liegenschaft auf Grundlage anderer geeigneter statistischer Daten (z.B. ähnliche Liegenschaften in dieser oder anderen Kommunen) zu bewerten.

² Noch nicht im KEM geführt



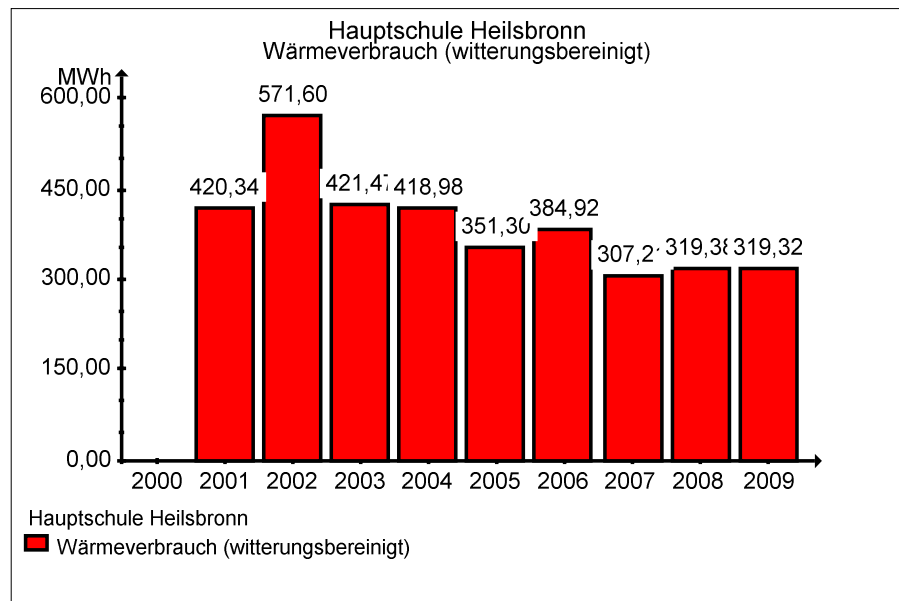
4.1 0245-01 Liegenschaft – Hauptschule Heilsbronn

0245-01Hauptschule Heilsbronn
Ansbacher Straße 15
91560 Heilsbronn

Baujahr	1975
Wetterstation	Nürnberg
Beheizte Fläche (BGF_E)	4.788 m ²
Kurzbeschreibung	Hauptschule mit Doppeltturnhalle
Heizungssystem	Pumpen-Warmwasserheizung
Brennstoff	Erdgas H

4.1.1 0245-01 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser

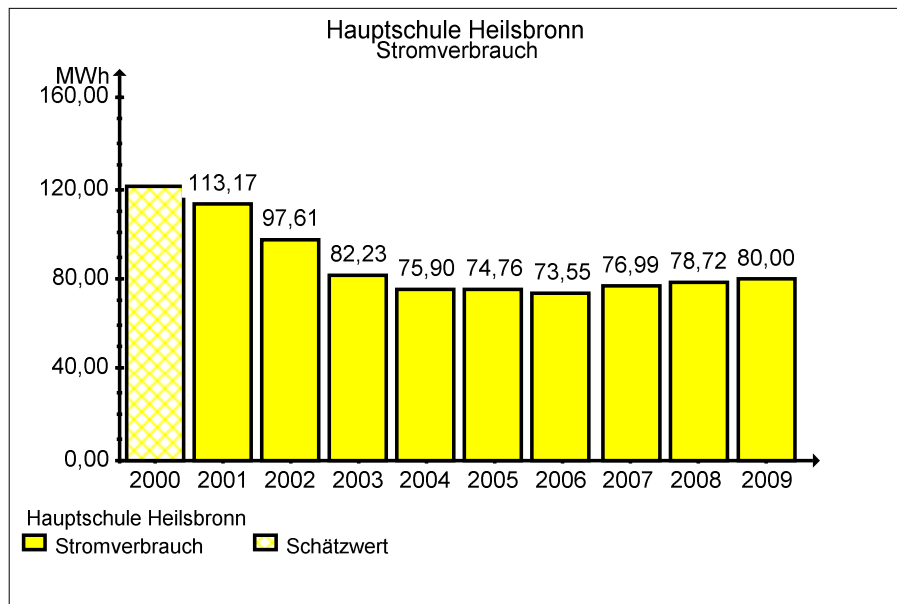
Verbräuche Heizenergieverbrauch in MWh (Diagramm witterungsbereinigt)



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsber.)	-	420,34	571,60	421,47	418,98	351,30	384,92	307,21	319,38	319,32	MWh
Wärmeverbrauch	-	427,20	535,67	434,79	423,25	369,89	383,63	275,21	305,51	317,80	MWh

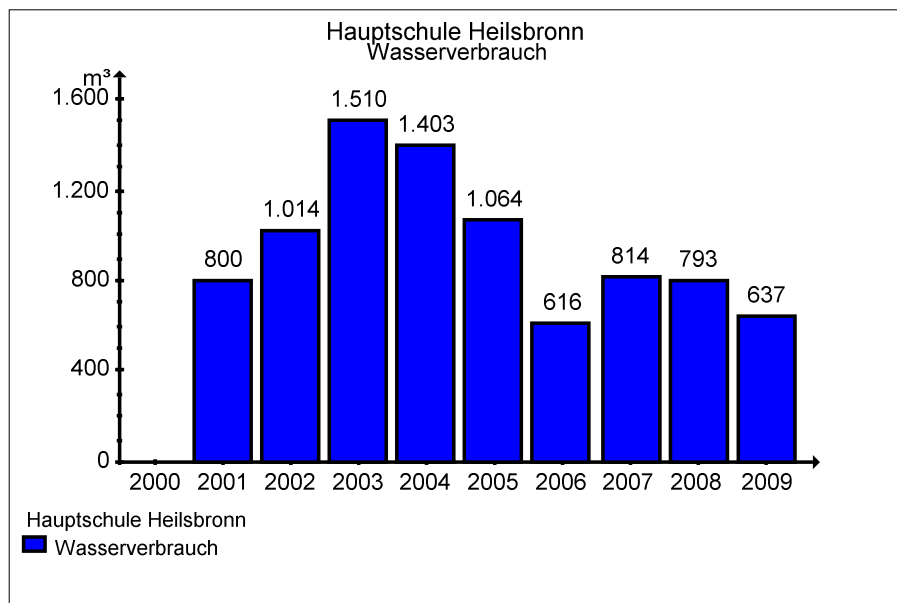


Verbräuche Stromverbrauch in MWh



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Stromverbrauch	121,52	113,17	97,61	82,23	75,90	74,76	73,55	76,99	78,72	80,00	MWh

Verbräuche Wasserverbrauch in m³



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wasserverbrauch	-	800	1.014	1.510	1.403	1.064	616	814	793	637	m³

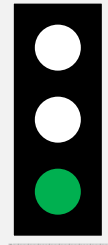
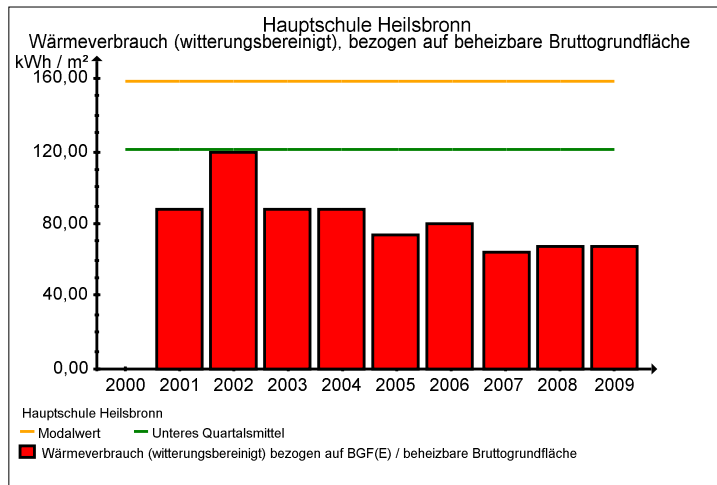


Verbrauchskennwerte

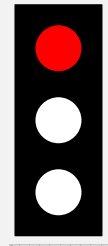
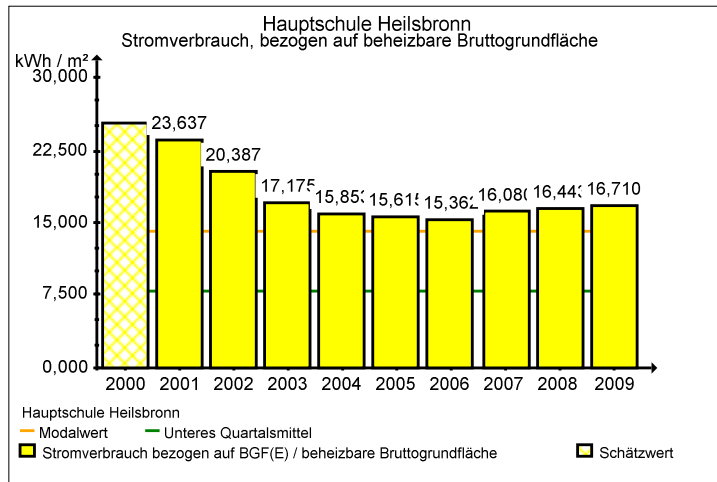
Nutzungsart

Hauptschule mit Turnhalle

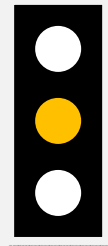
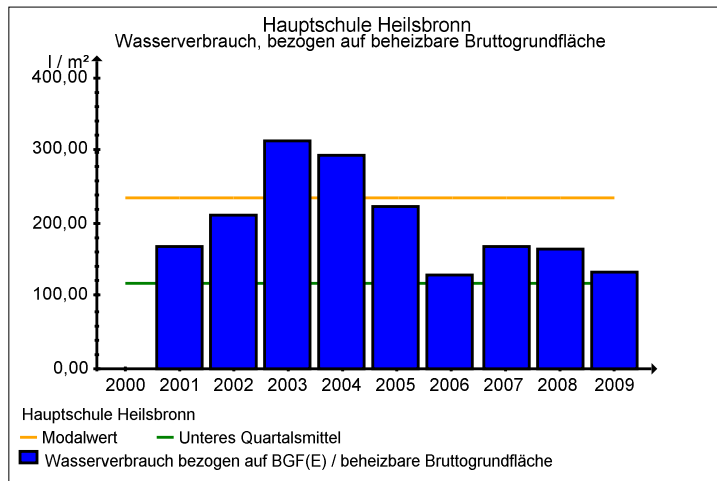
Wärme
kWh/m²



Strom
kWh/m²



Wasser
l/m²



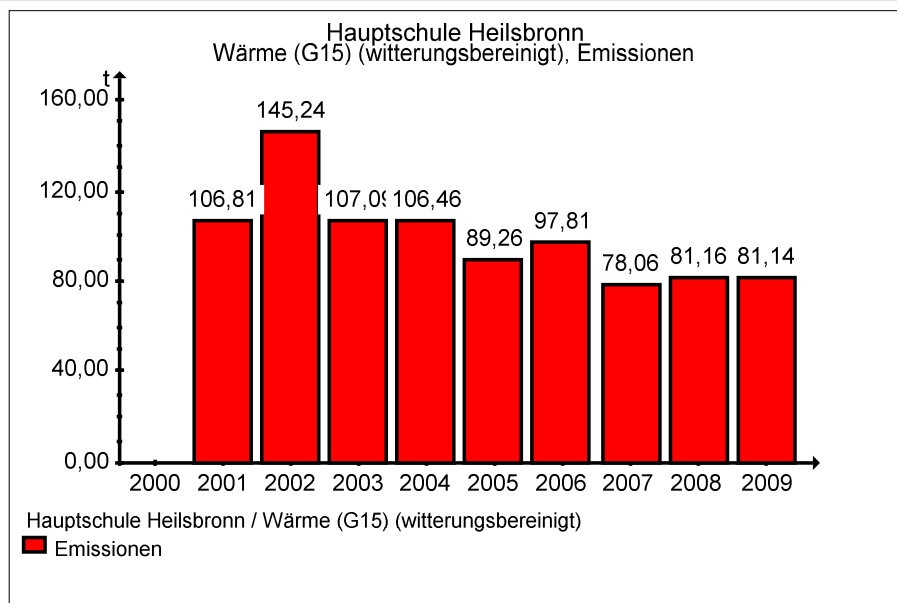


Verbrauchskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	87,79	119,39	88,03	87,51	73,37	80,40	64,17	66,71	66,70	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	25,381	23,637	20,387	17,175	15,853	15,615	15,362	16,080	16,443	16,710	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	-	167,09	211,79	315,39	293,04	222,23	128,66	170,09	165,64	133,15	l / m ²

Nutzungsart Hauptschulen mit Turnhalle	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	158,00	121,00	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	14,000	8,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	234,00	118,00	l / m ²

4.1.2 0245-01 Emissionswerte (CO₂-Äquivalent) Wärme - Strom

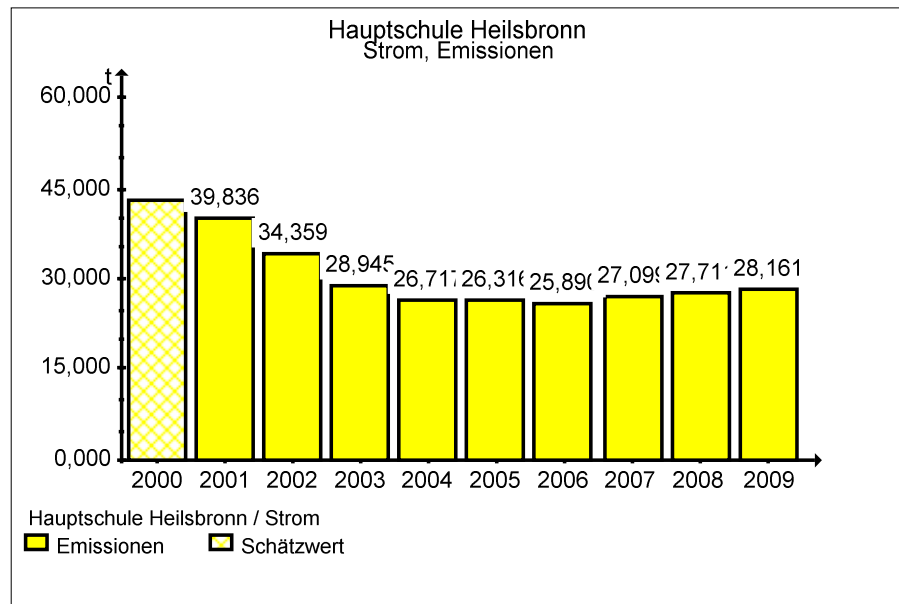
Emissionen CO₂-Emission aus Heizenergieverbrauch in Tonnen (Diagramm witterungsbereinigt)



Emissionen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärme (G15) (witterungsber.) / Emissionen	-	106,81	145,24	107,09	106,46	89,26	97,81	78,06	81,16	81,14	t
Wärme (G15) / Emissionen	-	108,55	136,11	110,48	107,55	93,99	97,48	69,93	77,63	80,75	t



Emissionen CO-Emissionen aus Stromverbrauch in Tonnen

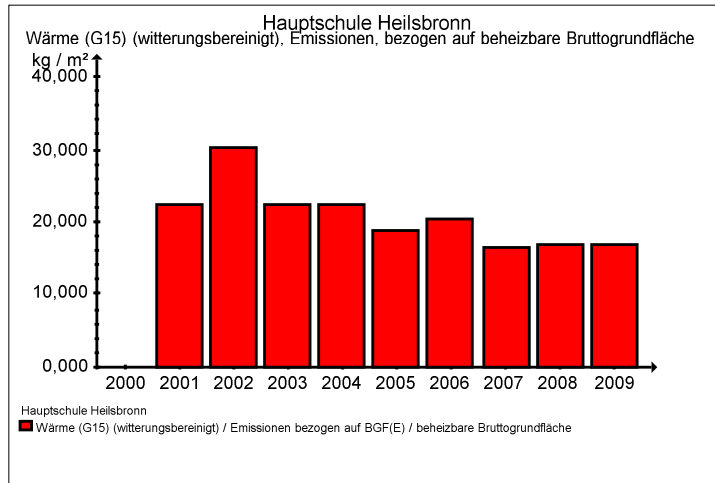


<i>Emissionen</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Emissionen	42,775	39,836	34,359	28,945	26,717	26,316	25,890	27,099	27,711	28,161	t

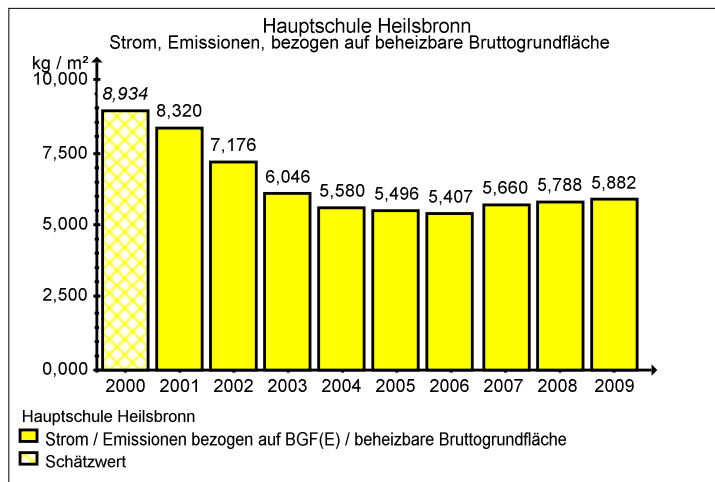


Emissionskennwerte CO₂-Äquivalent

CO₂-Äquivalent Wärme
kg/m²



CO₂-Äquivalent Strom
kg/m²



Emissionskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeemissionskennwert	-	22,309	30,337	22,368	22,236	18,644	20,429	16,304	16,951	16,947	kg / m ²
Stromemissionskennwert	8,934	8,320	7,176	6,046	5,580	5,496	5,407	5,660	5,788	5,882	kg / m ²

4.1.3 0245-01 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

09 / 2001 Einbau einer thermischen Solaranlage für die Doppelturnhalle zur Warmwasserbereitung

Durch den Einbau sollten die Verluste der Warmwasserbereitung durch die Heizzentrale der Schule reduziert werden.

02 / 2001 Abtrennen der Hausmeisterwohnung von der Heizzentrale der Schule

Die Hausmeisterwohnung auf dem Gelände wurde auf einen autarken betrieb umgestellt. Die große Heizzentrale in der Schule musste somit nicht mehr betrieben werden, um die Hausmeisterwohnung zu beheizen. Die Betriebszeiten des Hausmeisterhauses können nun individuell eingestellt werden.

09 / 2002 Sanierung der Hauptverteilung der Hauptschule und der Fernleitung Turnhalle

Die Heizverteilungen wurden komplett demontiert und auf nur wenige Heizgruppen reduziert. Die Heizungspumpen wurden in elektronischer Bauweise ausgeführt. Durch die Maßnahme wurden die Verteilungsverluste sowie der Strombedarf für die Heizungspumpen erheblich reduziert. Desweiteren wurde eine moderne computergesteuerte DDC-Regelanlage eingebaut.

Heizverteilung vorher



Heizverteilung nachher



09 / 2003 Sanierung der Unterverteilung der Turnhalle

Die Unterzentrale der Turnhalle wurde ähnlich wie die Hauptverteilung saniert, indem die bestehenden Verteilungen verkleinert, angepasst und mit elektronisch geregelten Heizungspumpen versehen wurden. Die alte Regelanlage wurde gegen eine DDC-Regelung ersetzt.

04 / 2006 Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für den Umkleidebereich der Turnhalle

Die alte Be- und Entlüftungsanlage wurde stillgelegt und durch eine neue, bedarfsangepasste Anlage mit Wärmerückgewinnung ersetzt.

09 / 2007 Austausch der Heizkesselanlage in der Hauptzentrale

Die bestehenden Heizkessel wurden demontiert und gegen eine Gas-Brennwertkaskade ersetzt. Die Anbindung an das Heiznetz erfolgte über einen Platten-Wärmeübertrager

Heizkesselanlage vorher



Heizkesselanlage nachher





4.1.4 0245-01 Geplante Maßnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

Überprüfung und Sanierung der Beleuchtungsanlage der Doppelturnhalle

Durch die Verschaltung der Beleuchtung der Doppelturnhalle ist ein bedarfsangepasster Betrieb nur schlecht möglich.

Die Beleuchtungsleistung muss an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden.



4.2 0245-02 Liegenschaft – Grundschule Heilsbronn

0245-02

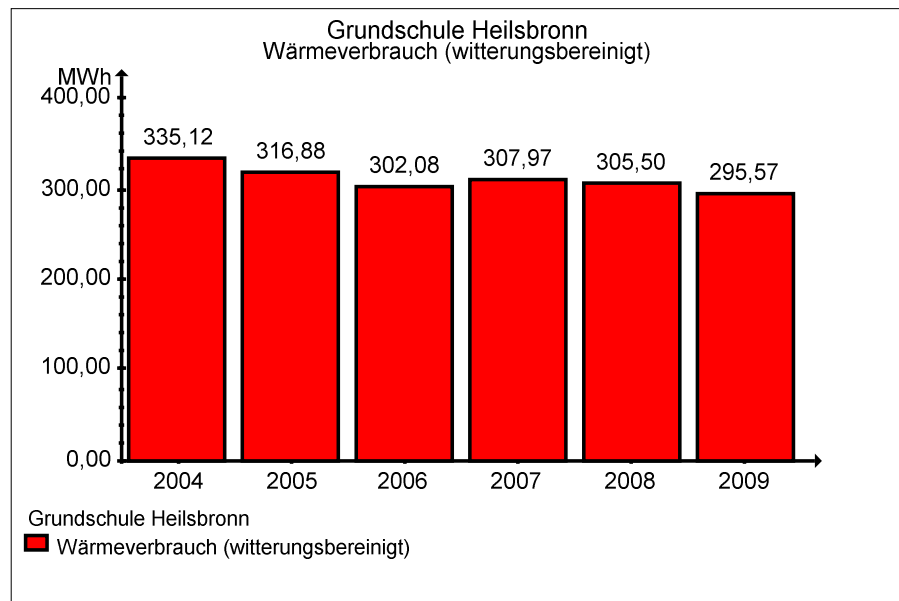
Grundschule Heilsbronn
Nürnberger Straße 3
91560 Heilsbronn



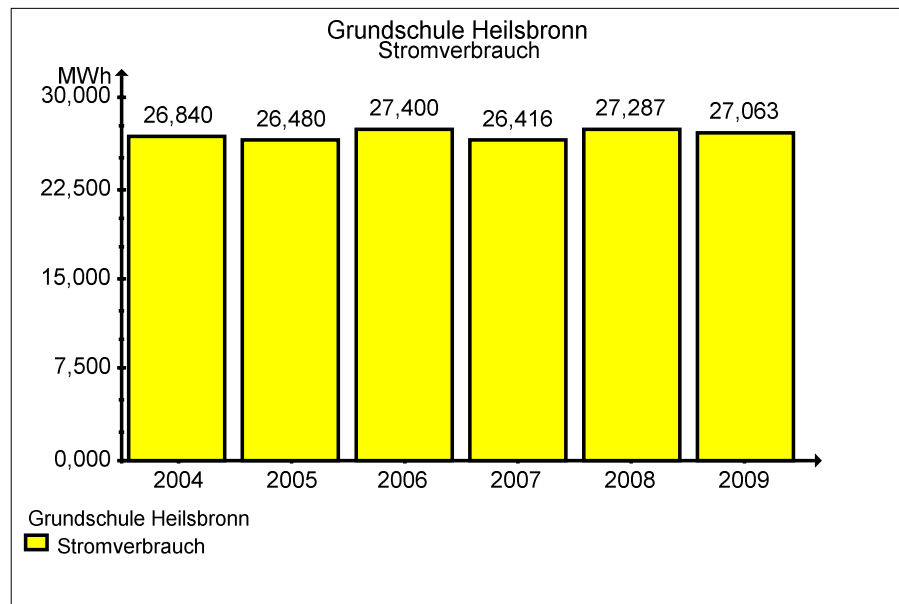
Baujahr	1940 / 1975
Wetterstation	Nürnberg
Beheizte Fläche (BGF_E)	4.193 m ²
Kurzbeschreibung	Grundschule mit Einfachturnhalle
Heizungssystem	Pumpen-Warmwasserheizung / Lüftungsanlage in der TH
Brennstoff	Erdgas H

4.2.1 0245-02 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser

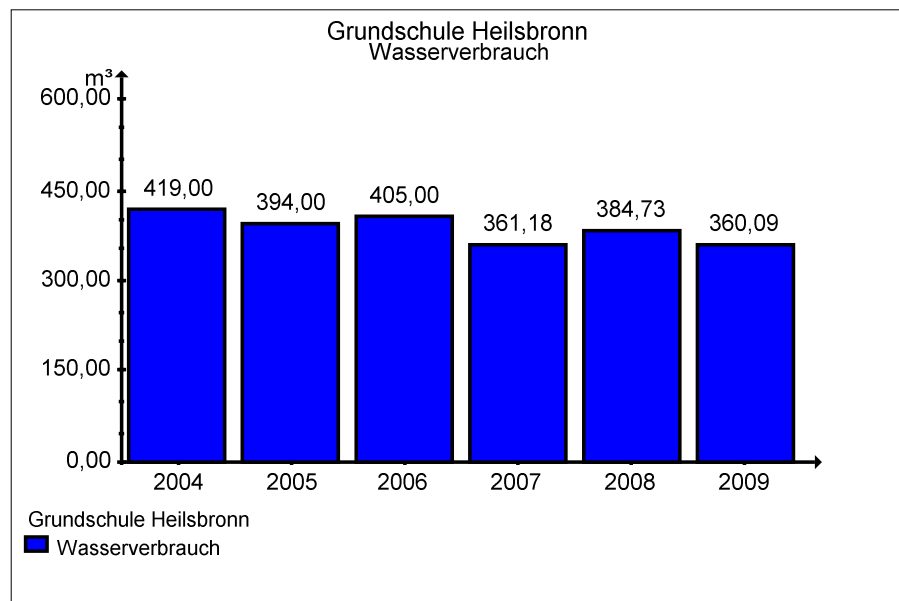
Verbräuche Heizenergieverbrauch in MWh (Diagramm witterungsbereinigt)



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsber.)	-	-	-	-	335,12	316,88	302,08	307,97	305,50	295,57	MWh
Wärmeverbrauch	-	-	-	-	338,54	333,65	301,06	275,89	292,22	294,16	MWh

**Verbräuche Stromverbrauch in MWh**

Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Stromverbrauch	-	-	-	-	26,840	26,480	27,400	26,416	27,287	27,063	MWh

Verbräuche Wasserverbrauch in m³

Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wasserverbrauch	-	-	-	-	419,00	394,00	405,00	361,18	384,73	360,09	m³

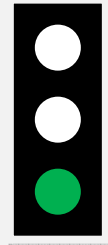
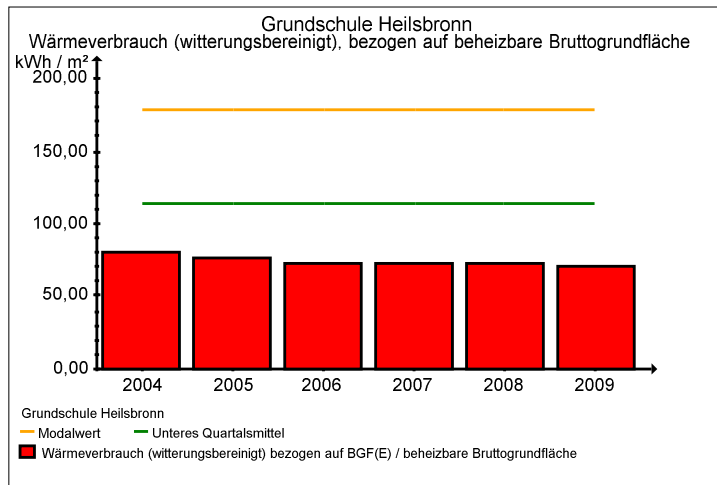


Verbrauchskennwerte

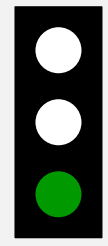
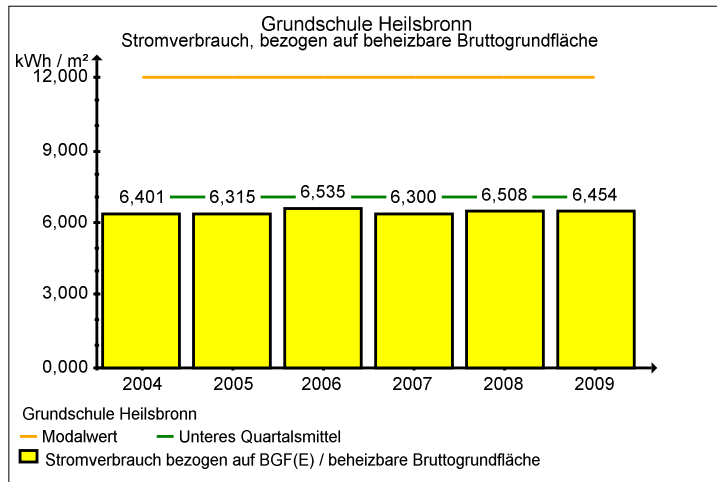
Nutzungsart

Grundschule mit Turnhalle

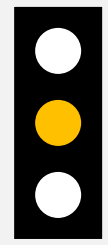
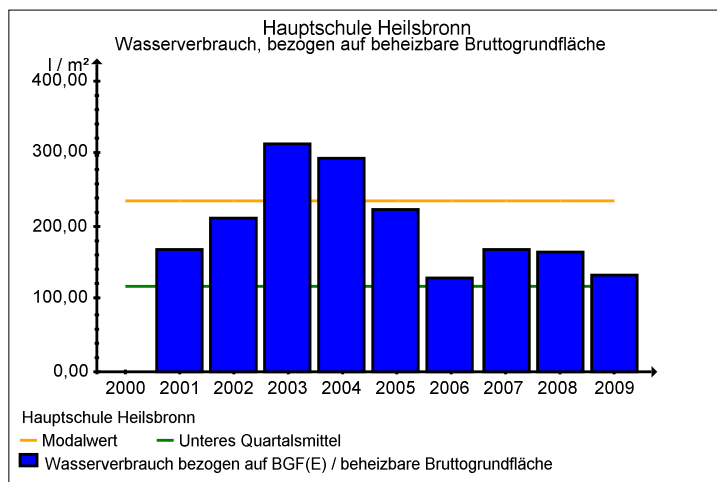
Wärme
kWh/m²



Strom
kWh/m²



Wasser
l/m²



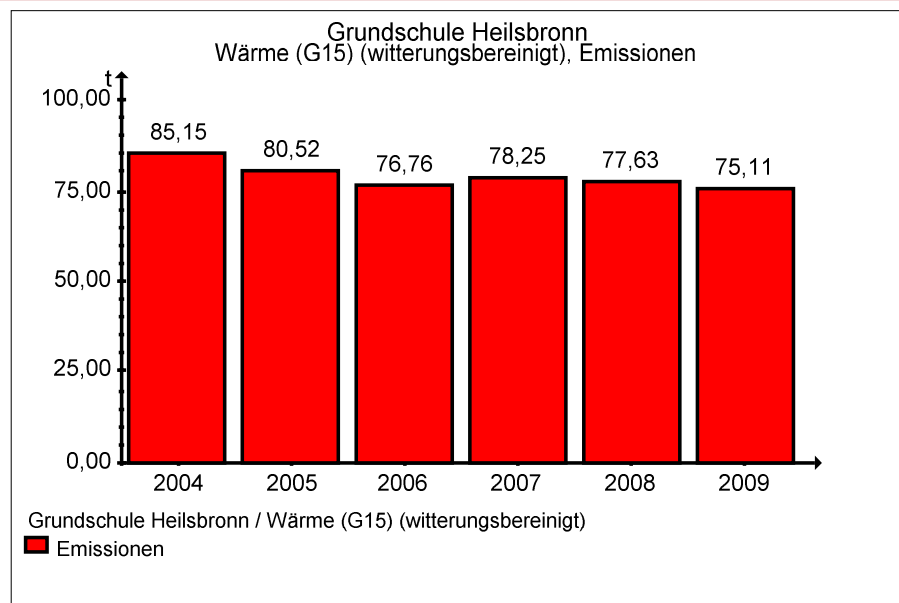


Verbrauchskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	-	-	-	79,926	75,575	72,045	73,450	72,861	70,494	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	-	-	-	-	6,4013	6,3155	6,5349	6,3003	6,5078	6,4545	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	-	-	-	-	99,93	93,97	96,59	86,14	91,76	85,88	l / m ²

Nutzungsart Grundschulen mit Turnhalle	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	179,00	113,00	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	12,000	7,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	122,00	86,00	l / m ²

4.2.2 0245-02 Emissionswerte (CO₂-Äquivalent) Wärme - Strom

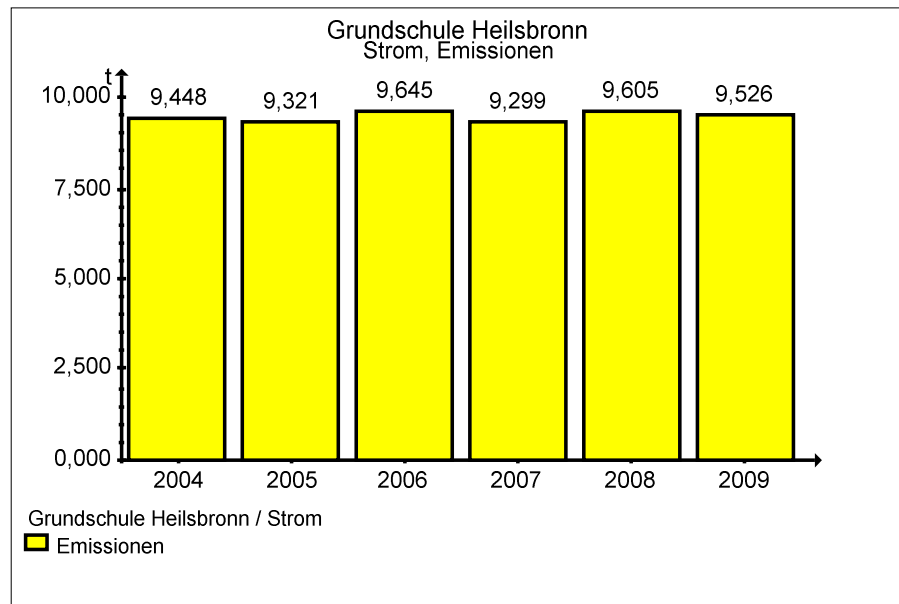
Emissionen CO₂-Emission aus Heizenergieverbrauch in Tonnen (Diagramm witterungsbereinigt)



Emissionen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärme (G15) (witterungsber.) / Emissionen	-	-	-	-	85,15	80,52	76,76	78,25	77,63	75,11	t
Wärme (G15) / Emissionen	-	-	-	-	86,02	84,78	76,50	70,10	74,25	74,75	t



Emissionen **CO₂-Emissionen aus Stromverbrauch in Tonnen**

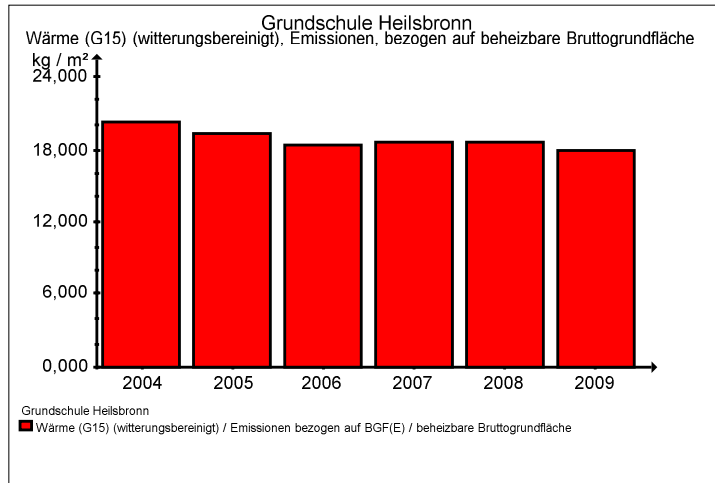


<i>Emissionen</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Emissionen	-	-	-	-	9,448	9,321	9,645	9,299	9,605	9,526	t

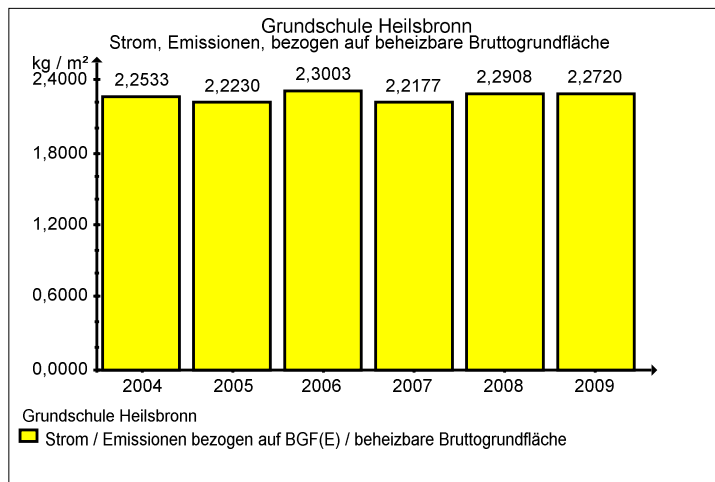


Emissionskennwerte CO₂-Äquivalent

CO₂-Äquivalent Wärme
kg/m²



CO₂-Äquivalent Strom
kg/m²



Emissionskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeemissionskennwert	-	-	-	-	20,309	19,204	18,307	18,664	18,514	17,913	kg / m ²
Stromemissionskennwert	-	-	-	-	2,2533	2,2230	2,3003	2,2177	2,2908	2,2720	kg / m ²

4.2.3 0245-02 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

05 / 2008 Sanierung der Lüftungsanlage der Turnhalle

Die Lüftungsanlage war völlig verschmutzt und wurde gereinigt. Die defekte Klappensteuerung wurde Instand gesetzt.

Luftherhitzer vorher



Luftherhitzer nachher



04 / 2009 Einbau eines Warmwasserzählers in die Warmwasserbereitung der Turnhalle

Mit dem Einbau des Zählers soll der tatsächliche Verbrauch an Warmwasser ermittelt werden, um die Anlage an die tatsächlichen Gegebenheiten energetisch und hygienisch anpassen zu können

04 / 2009 Einbau von Zeitschaltuhren bei den elektrischen Warmwasserbereitern

Zur Abschaltung der elektrischen Warmwasserbereiter in den Stockwerken wurden Zeitschaltuhren eingebaut.

08 / 2009 Austausch von defekten Thermostatventilen

Defekte Thermostatventile im Schulgebäude werden überholt / ausgetauscht.

4.2.4 0245-02 Geplante Maßnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

Sanierung der Heizungsanlage

Der bestehenden Heizungsanlagen haben Sanierungsbedarf. Die Heizungsanlage wird in ein Gesamtkonzept mit eingebunden.

Dämmung von Armaturen in der Heizzentrale der Turnhalle

Bestehende Armaturen werden gegen Wärmeverluste gedämmt.



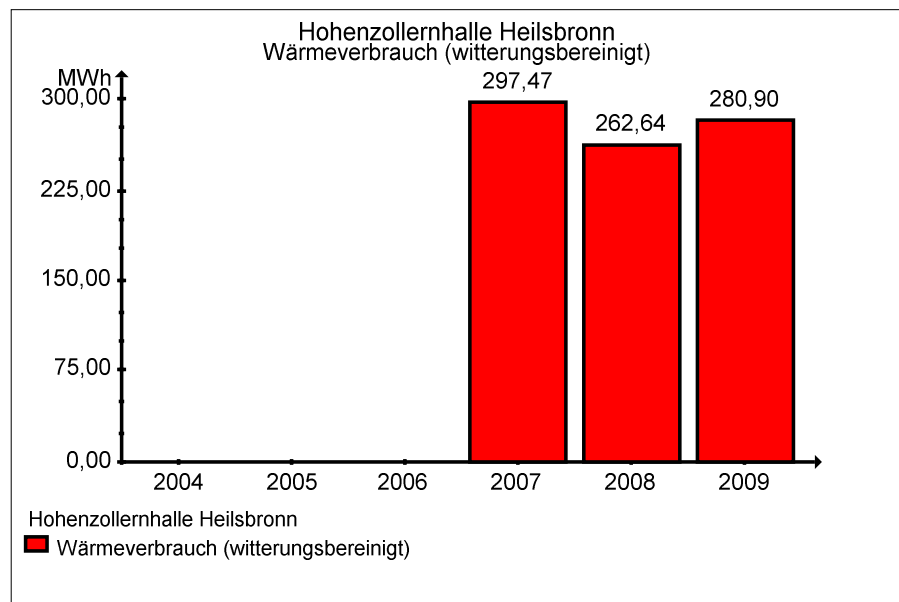
4.3 0245-03 Liegenschaft – Hohenzollernhalle Heilsbronn

0245-03Hohenzollernhalle Heilsbronn
Ketteldorfer Straße 22
91560 Heilsbronn

Baujahr	2000
Wetterstation	Nürnberg
Beheizte Fläche (BGF_E)	3.486 m ²
Kurzbeschreibung	Mehrzweckhalle
Heizungssystem	Pumpen-Warmwasserheizung / Lüftungsanlagen
Brennstoff	Erdgas H

4.3.1 0245-03 Verbrauchswerte Wärme – Strom – Wasser

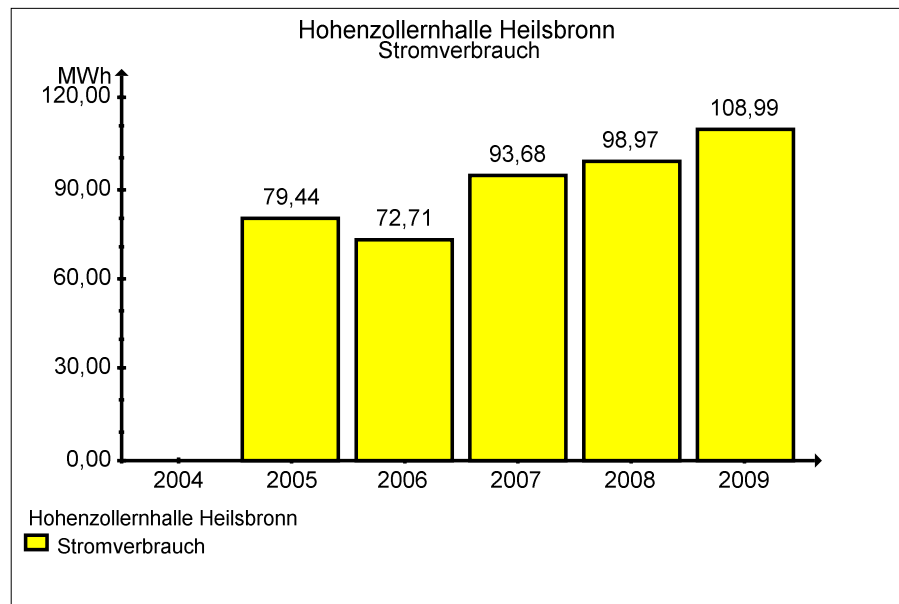
Verbräuche Heizenergieverbrauch in MWh (Diagramm witterungsbereinigt)



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsber.)	-	-	-	-	-	-	-	297,47	262,64	280,90	MWh
Wärmeverbrauch	-	-	-	-	-	-	-	266,49	251,23	279,55	MWh

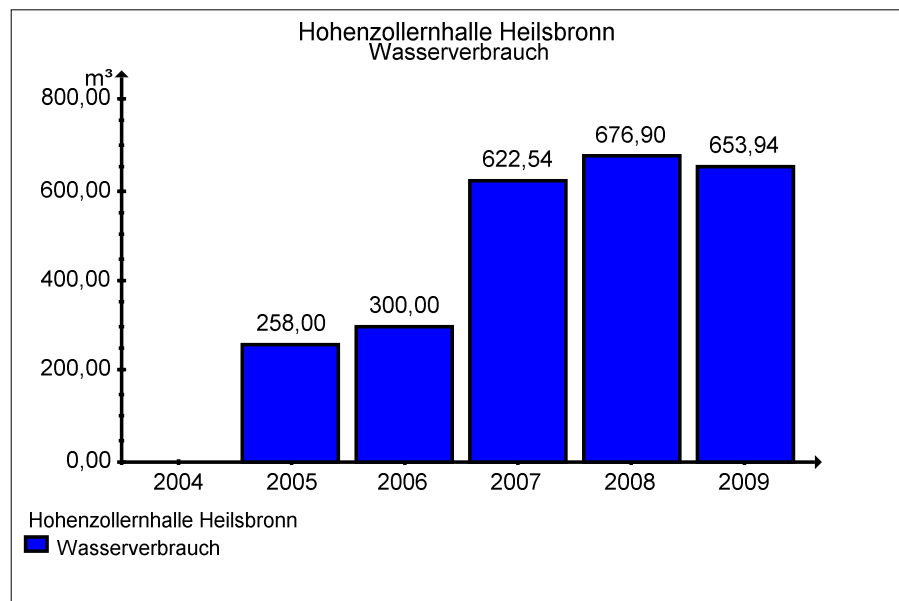


Verbräuche Stromverbrauch in MWh



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Stromverbrauch	-	-	-	-	-	79,44	72,71	93,68	98,97	108,99	MWh

Verbräuche Wasserverbrauch in m³



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wasserverbrauch	-	-	-	-	-	258,00	300,00	622,54	676,90	653,94	m³

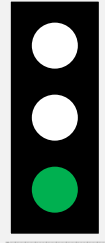
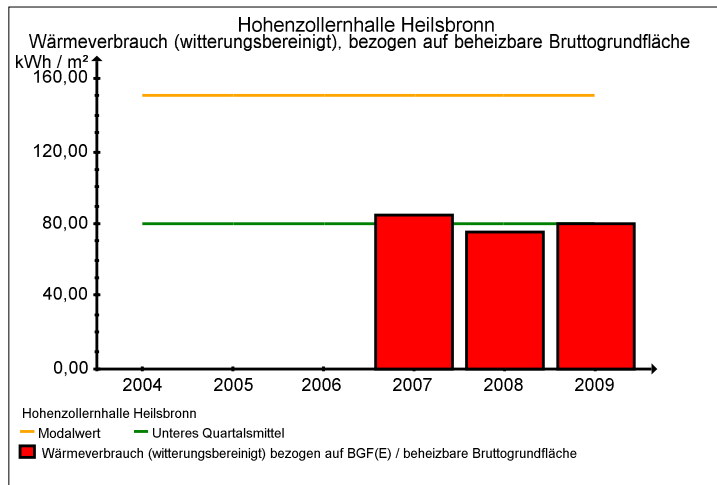


Verbrauchskennwerte

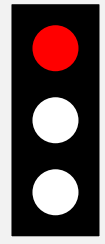
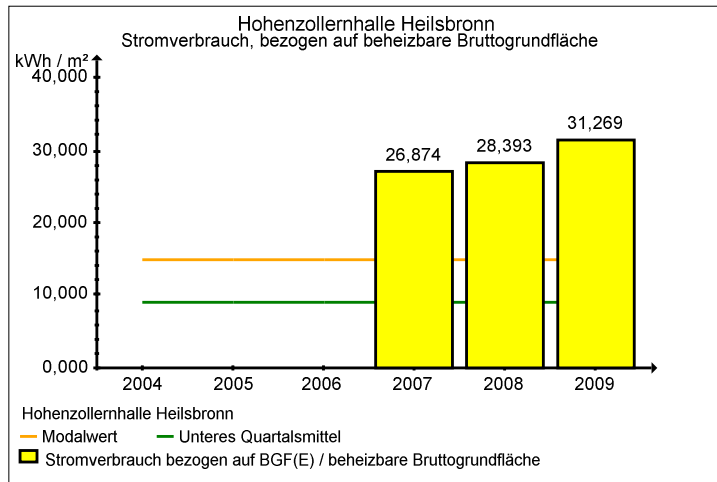
Nutzungsart

Mehrzweckhallen

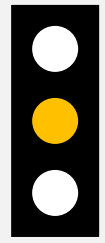
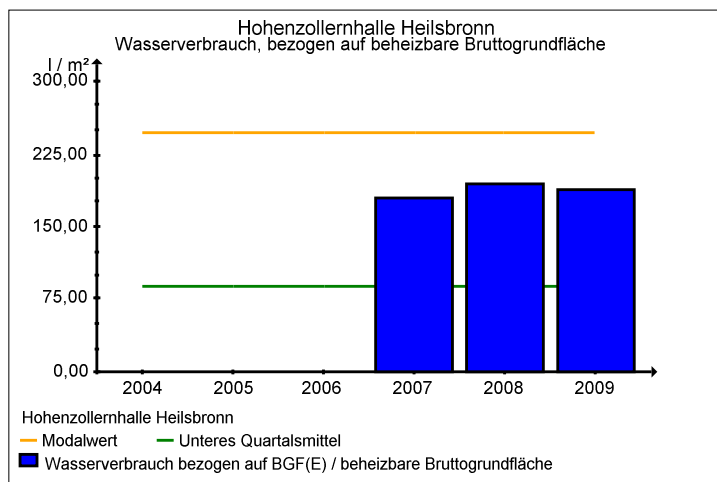
Wärme
kWh/m²



Strom
kWh/m²



Wasser
l/m²



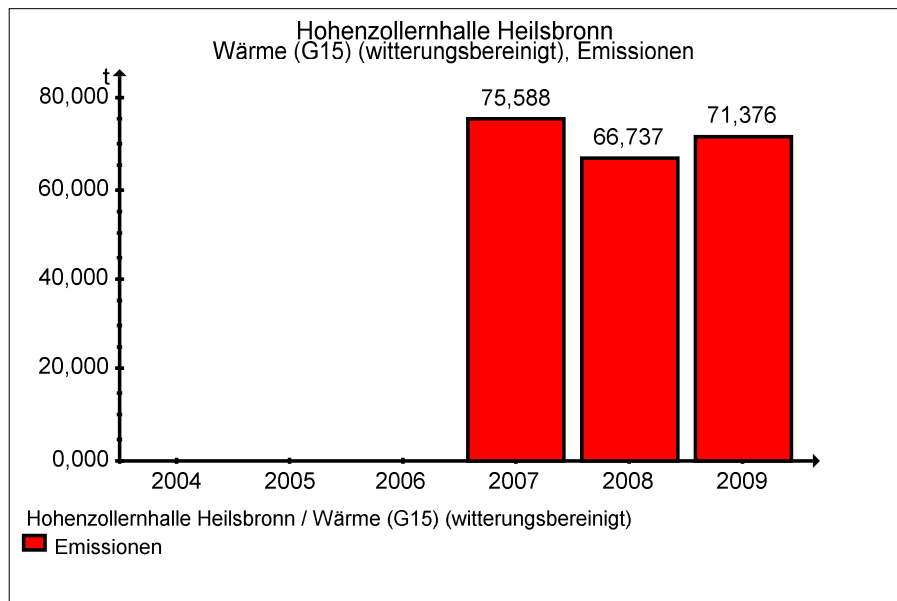


Verbrauchskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	-	-	85,34	75,35	80,59	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	-	-	26,874	28,393	31,269	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	-	-	178,60	194,19	187,61	l / m ²

Nutzungsart Mehrzweckhallen	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	150,00	80,00	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	15,000	9,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	246,00	87,00	l / m ²

4.3.2 0245-03 Emissionswerte (CO₂-Äquivalent) Wärme - Strom

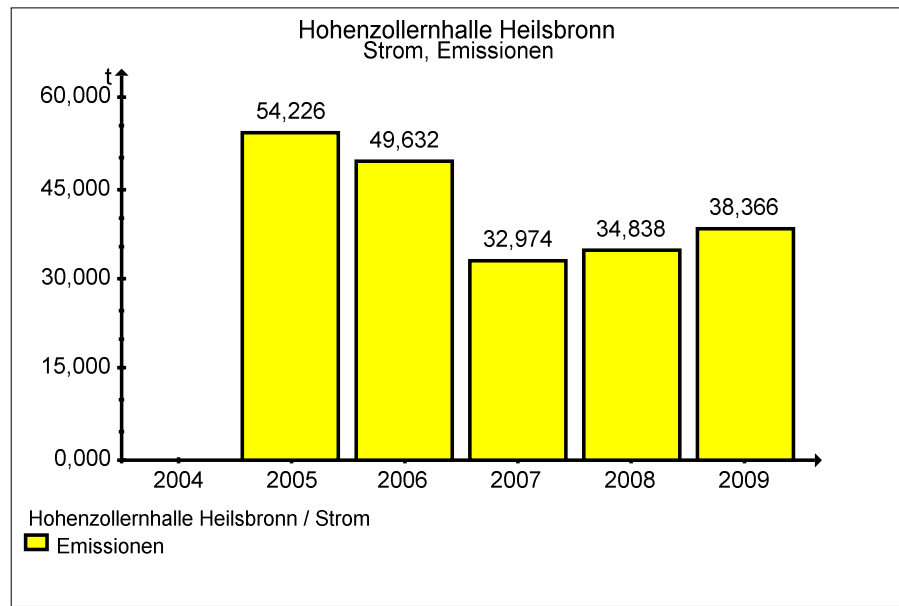
Emissionen CO₂-Emission aus Heizenergieverbrauch in Tonnen (Diagramm witterungsbereinigt)



Emissionen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärme (G15) (witterungsber.) / Emissionen	-	-	-	-	-	-	-	75,588	66,737	71,376	t
Wärme (G15) / Emissionen	-	-	-	-	-	-	-	67,715	63,837	71,035	t



Emissionen **CO-Emissionen aus Stromverbrauch in Tonnen**

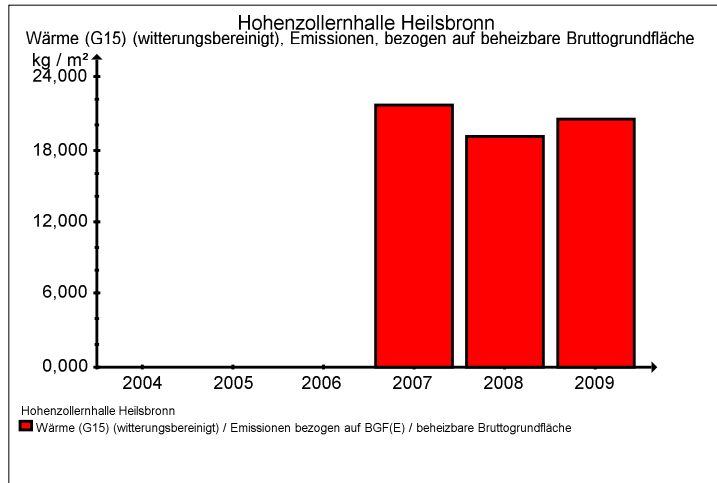


<i>Emissionen</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Emissionen	-	-	-	-	-	54,226	49,632	32,974	34,838	38,366	t

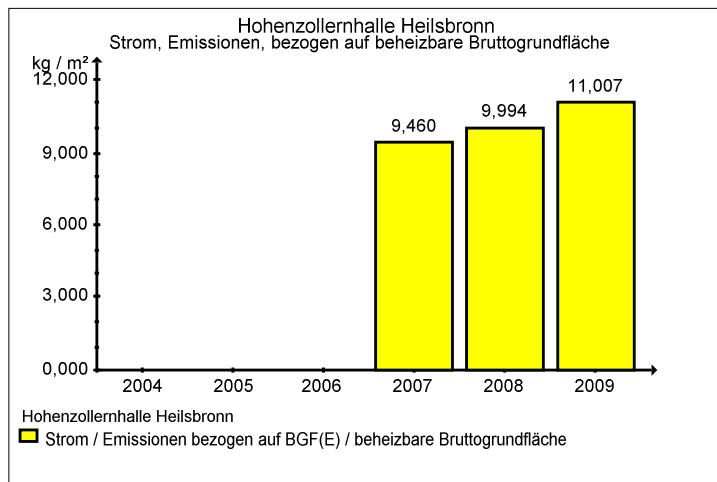


Emissionskennwerte CO₂-Äquivalent

CO₂-Äquivalent Wärme
kg/m²



CO₂-Äquivalent Strom
kg/m²



Emissionskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeemissionskennwert	-	-	-	-	-	-	-	21,685	19,146	20,477	kg / m ²
Stromemissionskennwert	-	-	-	-	-	-	-	9,460	9,994	11,007	kg / m ²



4.3.3 0245-03 Geplante Maßnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

Überprüfung und Anpassung der eingestellten Regelparameter

Die Regelungstechnik ist auf Funktion und Parametrierung zu prüfen und ggf. anzupassen.

Einbau von Zählern für die Warmwasserbereitung

Feststellen des Warmwasserbedarfs.

Überprüfung der Hydraulik der Anlage und Pumpeneinstellungen

Anpassen der Leistungsbringung der Heizungspumpen



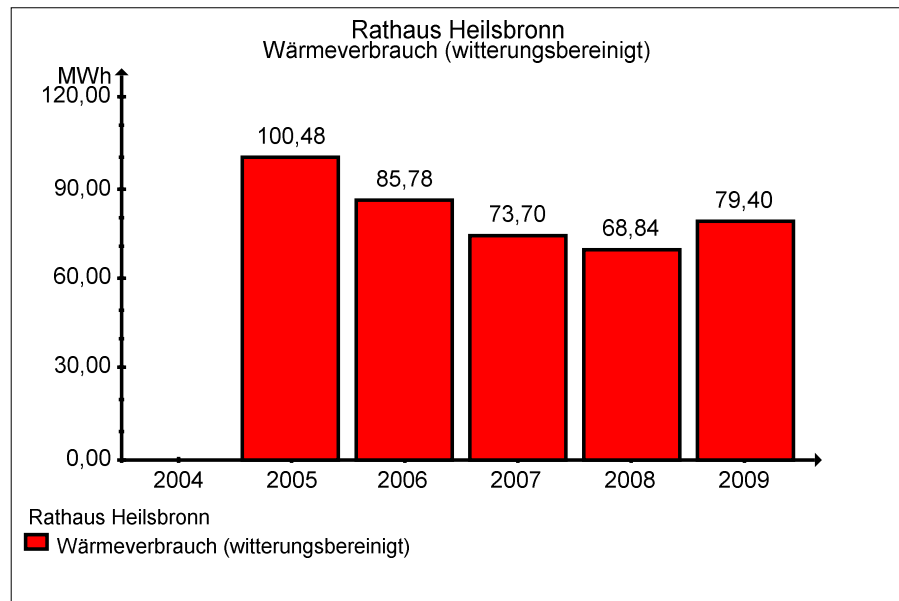
4.4 0245-04 Liegenschaft – Rathaus Heilsbronn

0245-04Rathaus Heilsbronn
Kammereckerplatz 1
91560 Heilsbronn

Baujahr	1970
Wetterstation	Nürnberg
Beheizte Fläche (BGF_E)	953 m ²
Kurzbeschreibung	Rathaus
Heizungssystem	Pumpen-Warmwasserheizung
Brennstoff	Erdgas H

4.4.1 0245-04 Verbrauchswerte Wärme – Strom – Wasser

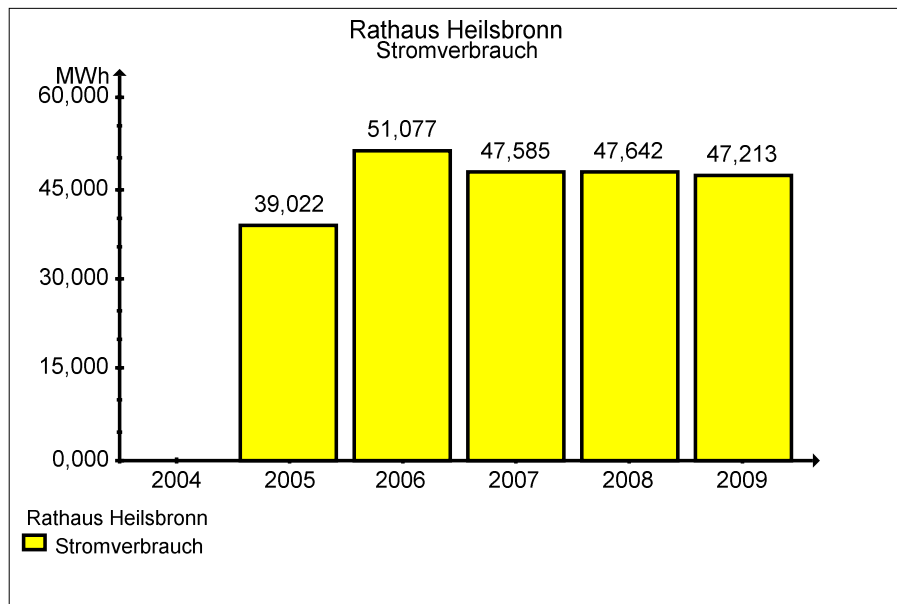
Verbräuche Heizenergieverbrauch in MWh (Diagramm witterungsbereinigt)



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsber.)	-	-	-	-	-	100,48	85,78	73,70	68,84	79,40	MWh
Wärmeverbrauch	-	-	-	-	-	105,80	85,49	66,02	65,85	79,02	MWh

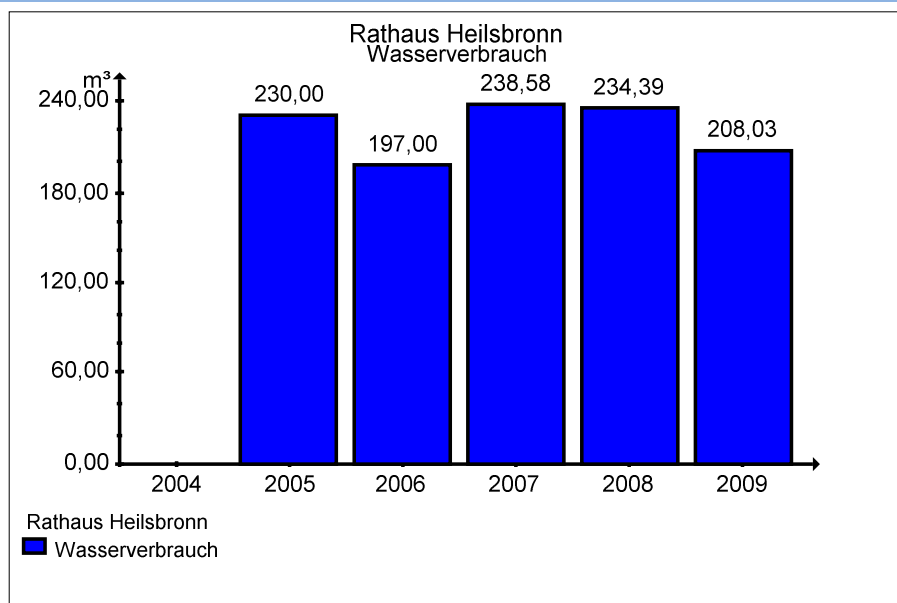


Verbräuche Stromverbrauch in MWh



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Stromverbrauch	-	-	-	-	-	39,022	51,077	47,585	47,642	47,213	MWh

Verbräuche Wasserverbrauch in m³



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wasserverbrauch	-	-	-	-	-	230,00	197,00	238,58	234,39	208,03	m³

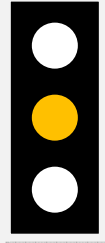
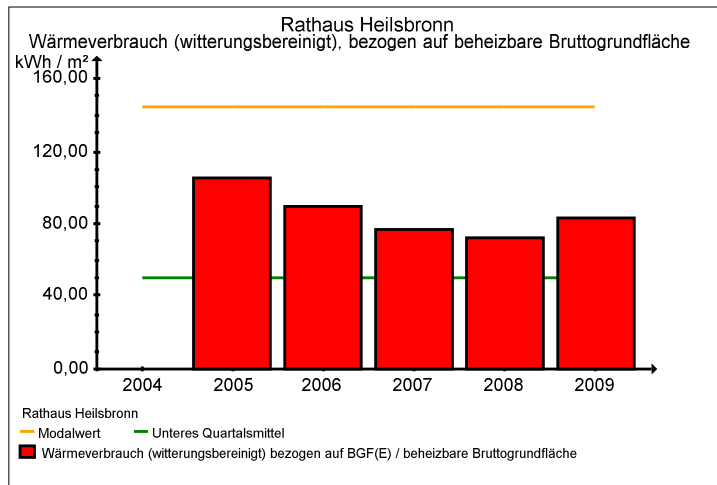


Verbrauchskennwerte

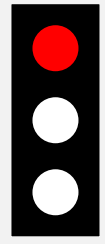
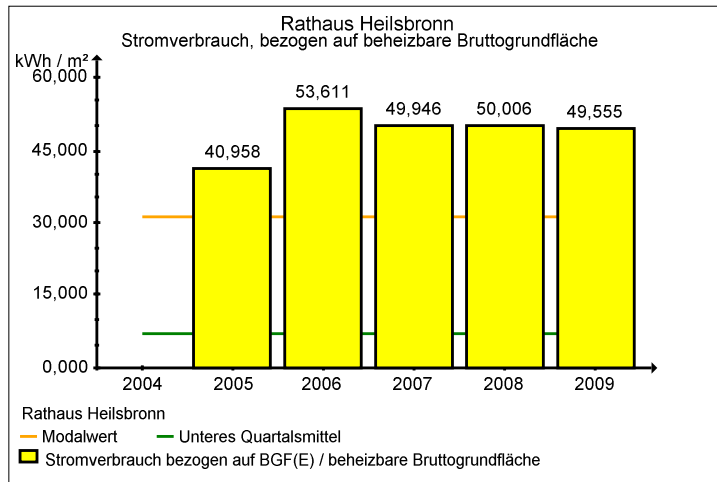
Nutzungsart

Rathäuser

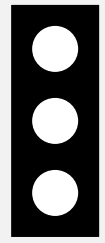
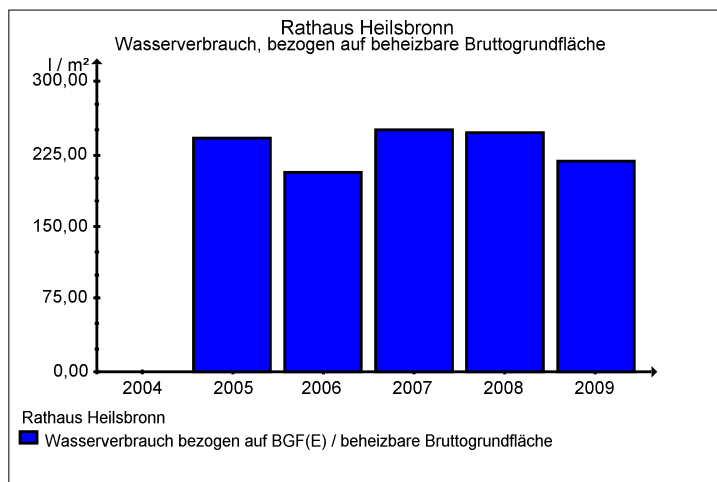
Wärme
kWh/m²



Strom
kWh/m²



Wasser
l/m²



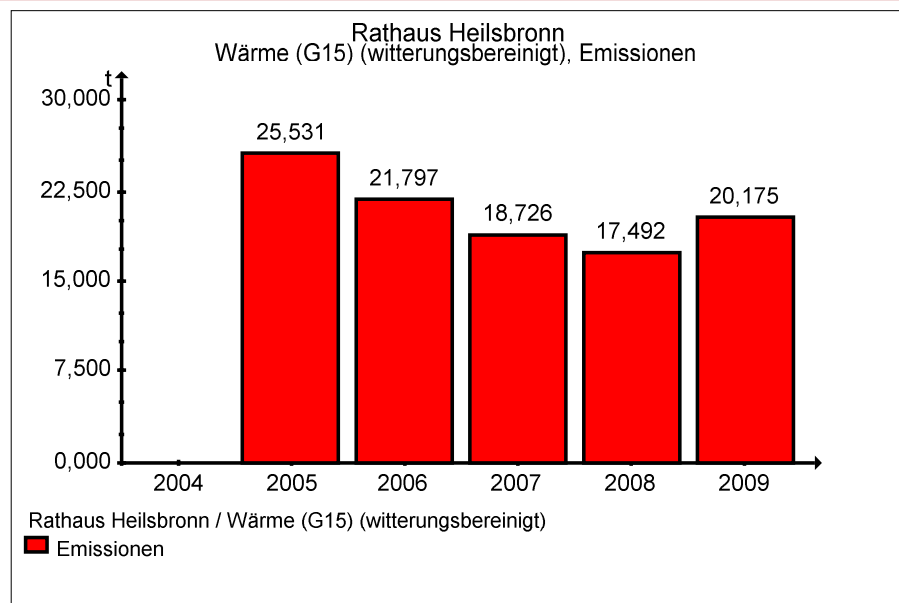


Verbrauchskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	105,46	90,04	77,35	72,25	83,34	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	40,958	53,611	49,946	50,006	49,555	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	241,41	206,77	250,41	246,02	218,35	l / m ²

Nutzungsart Rathäuser	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	145,00	50,00	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	31,000	7,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	Keine Daten	Keine Daten	l / m ²

4.4.2 0245-04 Emissionswerte (CO₂-Äquivalent) Wärme - Strom

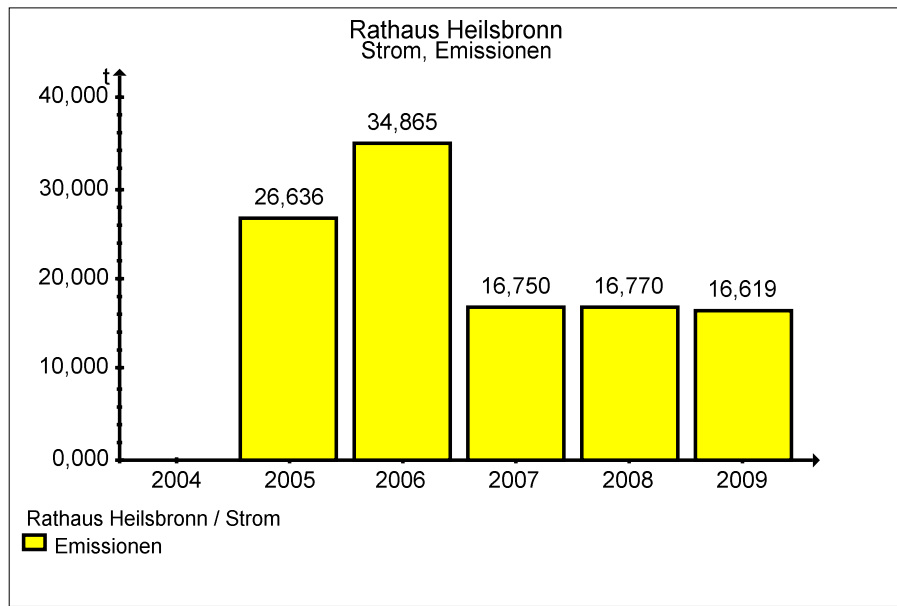
Emissionen CO₂-Emission aus Heizenergieverbrauch in Tonnen (Diagramm witterungsbereinigt)



Emissionen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärme (G15) (witterungsber.) / Emissionen	-	-	-	-	-	25,531	21,797	18,726	17,492	20,175	t
Wärme (G15) / Emissionen	-	-	-	-	-	26,883	21,724	16,776	16,732	20,079	t



Emissionen **CO₂-Emissionen aus Stromverbrauch in Tonnen**

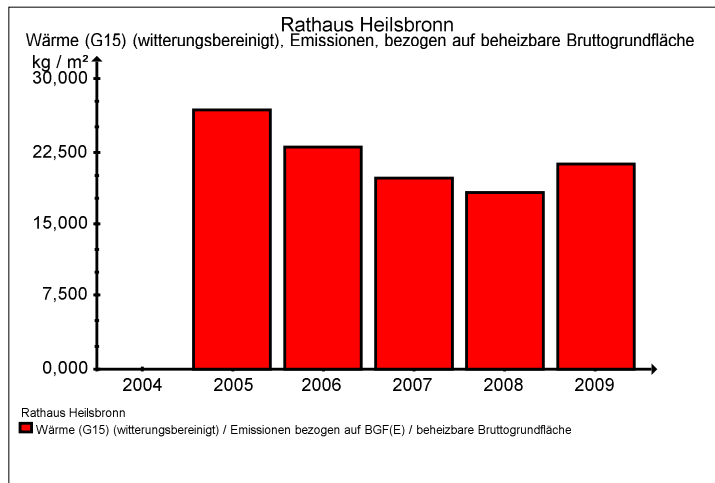


<i>Emissionen</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Emissionen	-	-	-	-	-	26,636	34,865	16,750	16,770	16,619	t

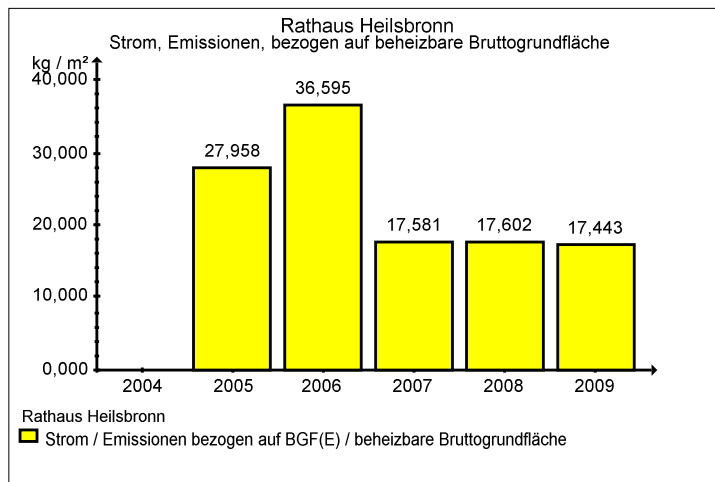


Emissionskennwerte CO₂-Äquivalent

CO₂-Äquivalent Wärme
kg/m²



CO₂-Äquivalent Strom
kg/m²



Emissionskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeemissionskennwert	-	-	-	-	-	26,798	22,879	19,655	18,360	21,176	kg / m ²
Stromemissionskennwert	-	-	-	-	-	27,958	36,595	17,581	17,602	17,443	kg / m ²



4.4.3 0245-04 Geplante Maßnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

Umstellung der Beheizung

Einbinden der Beheizung des Gebäudes in ein Gesamtkonzept.

Umstellung der Stromversorgung

Einbinden der Stromversorgung in ein übergeordnetes Konzept. Insellösung; Kraft-Wärme-kopplung.

Überprüfung der Hydraulik der Anlage und Pumpeneinstellungen

Anpassen der Leistungsbringung der Heizungspumpen und hydraulischen Abgleich der Anlage.

Erneuerung der Heizungsanlage

Erneuerung der Heizungsanlage zur Senkung des Verbrauchs. Siehe auch vor aufgeführte Punkte.

4.5 0245-05 Liegenschaft – Kindergarten „Peter Pan“

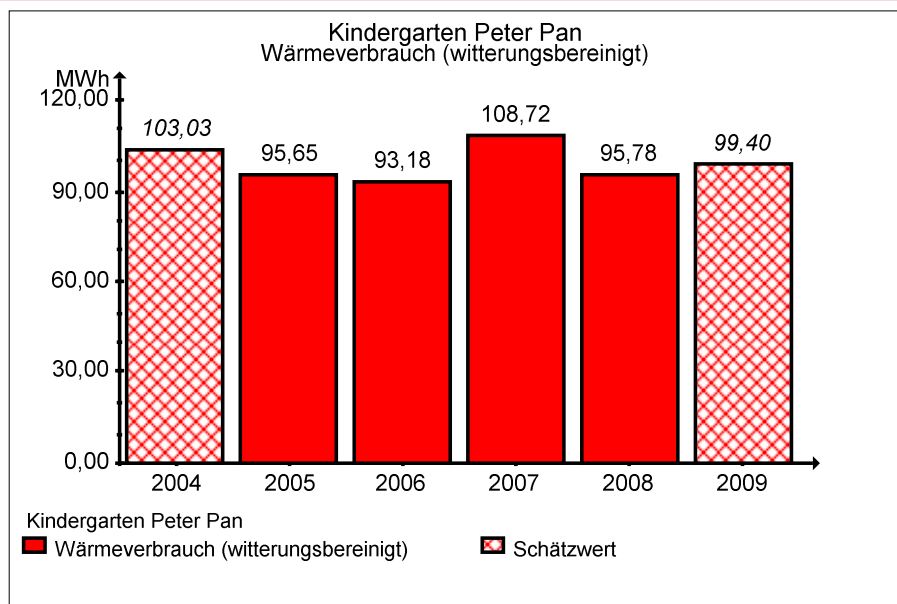
0245-05 Kindergarten „Peter Pan“
 Betzendorfer Straße 30
 91560 Heilsbronn



Baujahr 1970
Wetterstation Nürnberg
Beheizte Fläche (BGF_E) 886 m²
Kurzbeschreibung Kindergarten
Heizungssystem Pumpen-Warmwasserheizung
 Fußbodenheizung
Brennstoff Erdgas H

4.5.1 0245-05 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser

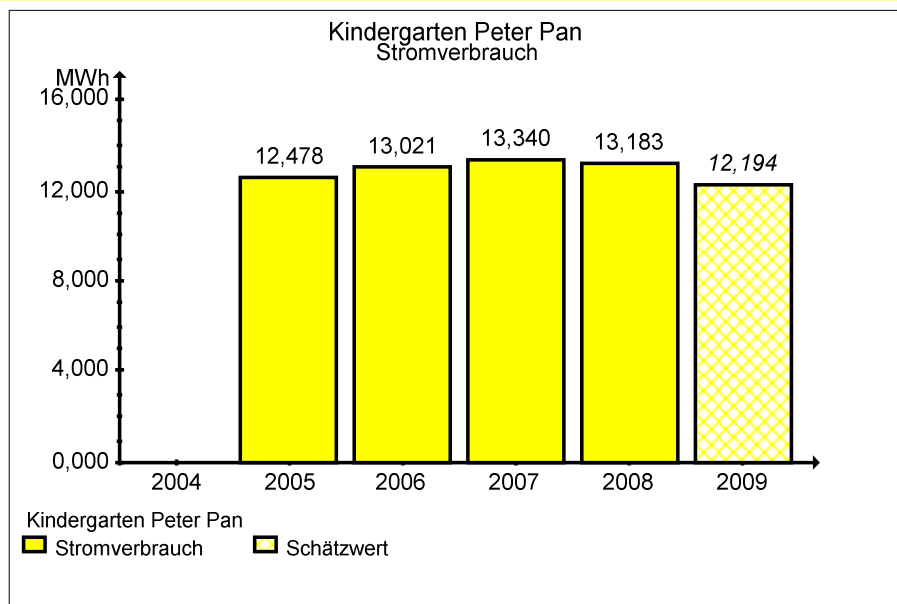
Verbräuche Heizenergieverbrauch in MWh (Diagramm witterungsbereinigt)



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsber.)	-	-	-	-	103,03	95,65	93,18	108,72	95,78	99,40	MWh
Wärmeverbrauch	-	-	-	-	104,08	100,72	92,86	97,39	91,62	98,92	MWh

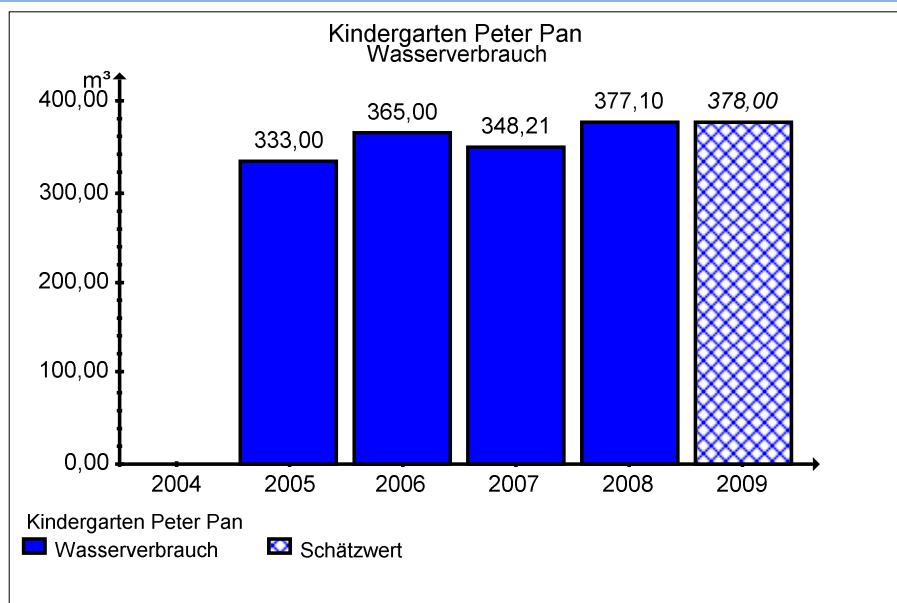


Verbräuche Stromverbrauch in MWh



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Stromverbrauch	-	-	-	-	-	12,478	13,021	13,340	13,183	12,194	MWh

Verbräuche Wasserverbrauch in m³



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wasserverbrauch	-	-	-	-	-	333,00	365,00	348,21	377,10	378,00	m³

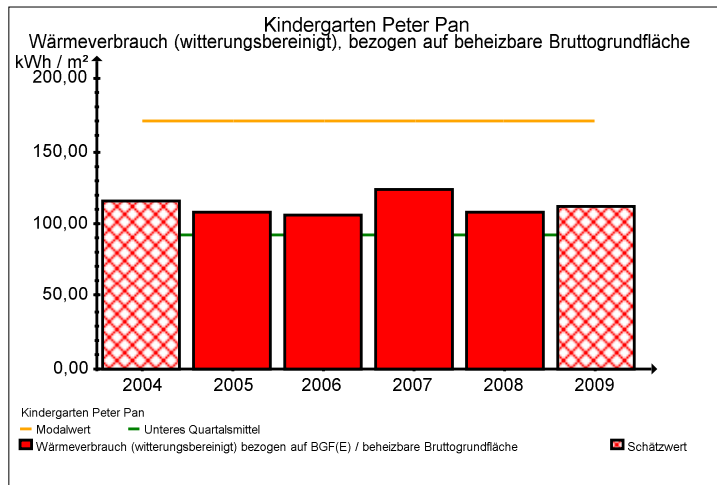


Verbrauchskennwerte

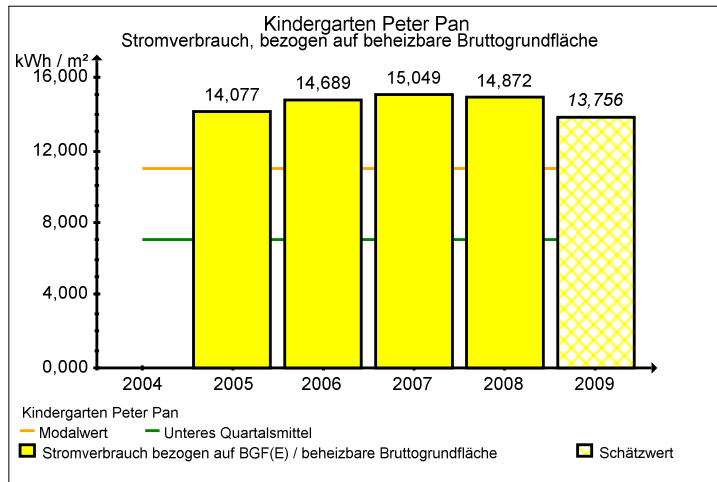
Nutzungsart

Kindergärten

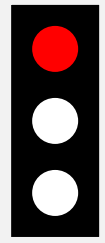
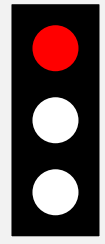
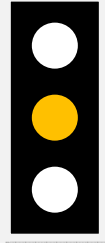
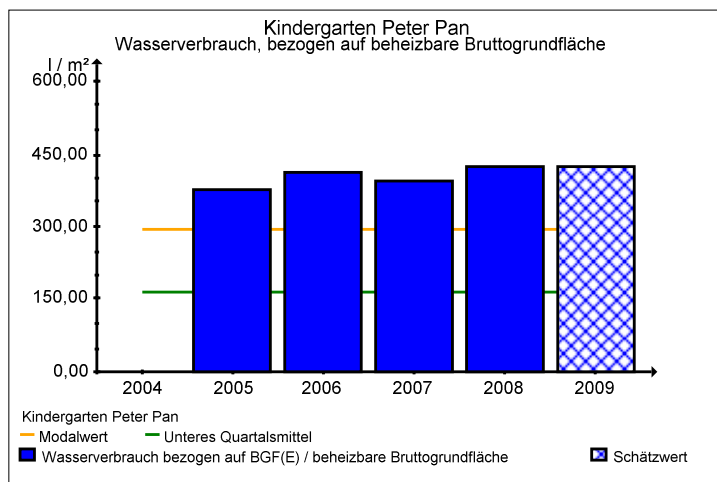
Wärme
kWh/m²



Strom
kWh/m²



Wasser
l/m²



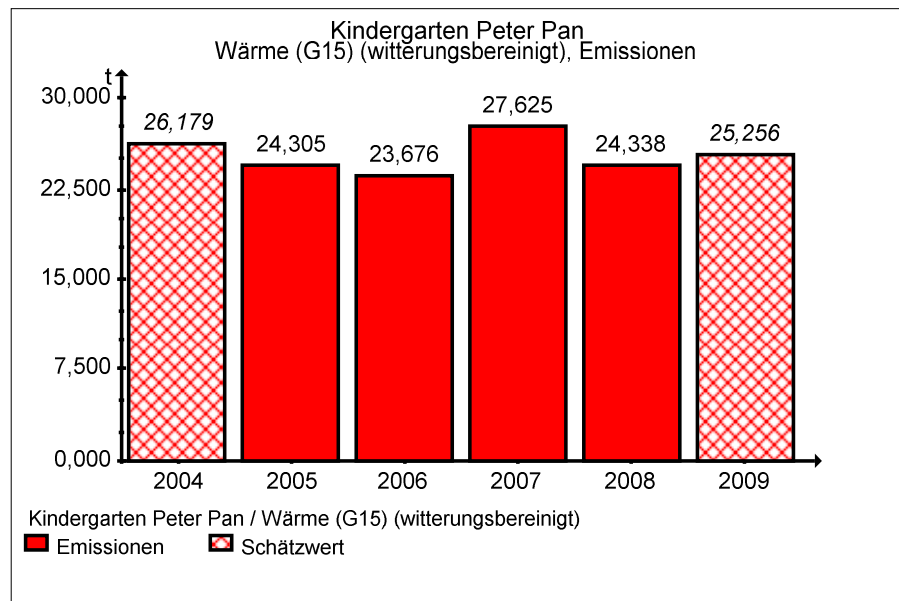


Verbrauchskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	-	-	-	116,23	107,91	105,11	122,65	108,05	112,13	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	14,077	14,689	15,049	14,872	13,756	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	375,67	411,77	392,83	425,42	426,43	l / m ²

Nutzungsart Kindergärten	Modalwert	Unteres Quartilmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	171,00	93,00	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	11,000	7,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	297,00	167,00	l / m ²

4.5.2 0245-05 Emissionswerte (CO₂-Äquivalent) Wärme - Strom

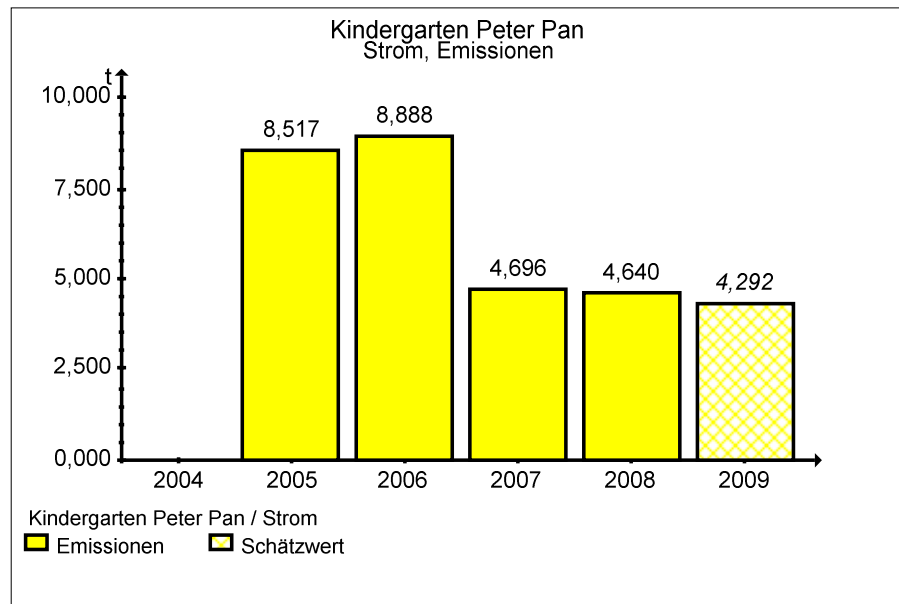
Emissionen CO₂-Emission aus Heizenergieverbrauch in Tonnen (Diagramm witterungsbereinigt)



Emissionen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärme (G15) (witterungsber.) / Emissionen	-	-	-	-	26,179	24,305	23,676	27,625	24,338	25,256	t
Wärme (G15) / Emissionen	-	-	-	-	26,446	25,592	23,596	24,747	23,280	25,136	t



Emissionen **CO₂-Emissionen aus Stromverbrauch in Tonnen**

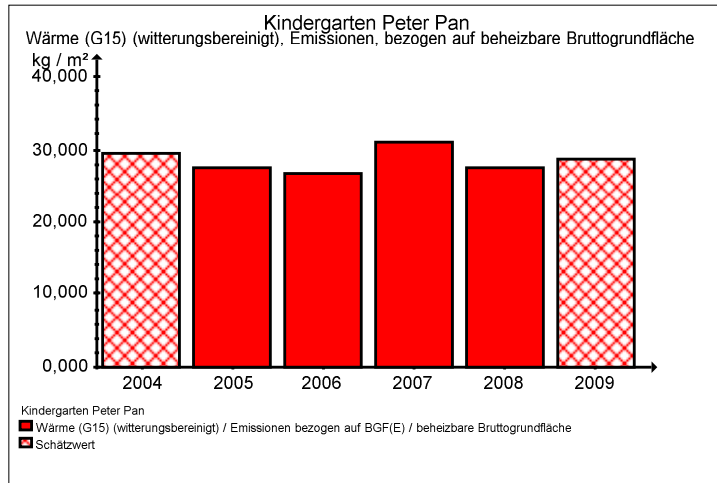


<i>Emissionen</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Emissionen	-	-	-	-	-	8,517	8,888	4,696	4,640	4,292	t

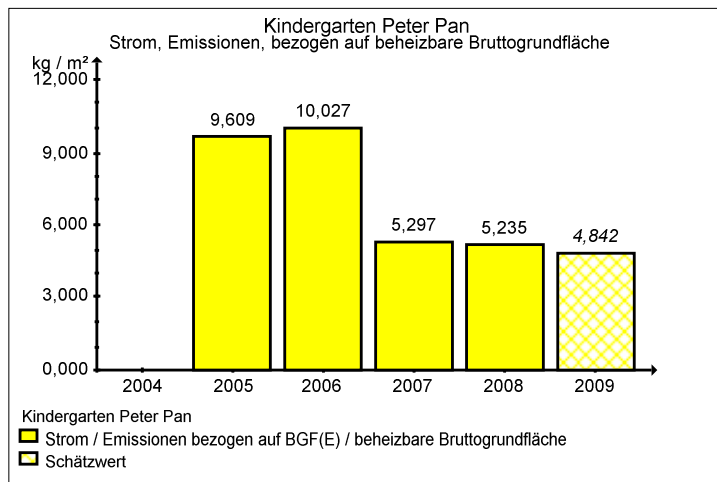


Emissionskennwerte CO₂-Äquivalent

CO₂-Äquivalent Wärme
kg/m²



CO₂-Äquivalent Strom
kg/m²



Emissionskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeemissionskennwert	-	-	-	-	29,534	27,420	26,710	31,164	27,456	28,493	kg / m ²
Stromemissionskennwert	-	-	-	-	-	9,609	10,027	5,297	5,235	4,842	kg / m ²



4.5.3 0245-05 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

06 / 2008 Heizungsanlage und Pumpen in den Sommermonaten abgeschaltet
Aufgrund der veralteten Regelungstechnik lief die Anlage auch an den Tagen, an denen keine Wärme benötigt wurde. Die Heizungspumpen wurden manuell abgeschaltet und die Betreiber der Heizungsanlage entsprechend eingewiesen.

4.5.4 0245-05 Geplante Maßnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

Durchführung bauphysikalischer Berechnungen und Einregulierung
Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage mit Anpassung der Umwälzpumpen.
Ergänzung der Wärmeverteilung mit einer Einzelraumtemperaturregelung.

Sanierung der Heizungsanlage
Die bestehende Heizungsanlage hat Sanierungsbedarf. Entwickeln eines Konzeptes zur Beheizung und Warmwasserbereitung..

Einbau eines Warmwasserzählers
Es wird ein Warmwasserzähler eingebaut um die tatsächlichen Verbräuche zu dokumentieren und im Falle einer Sanierung die Anlage exakt auszulegen.



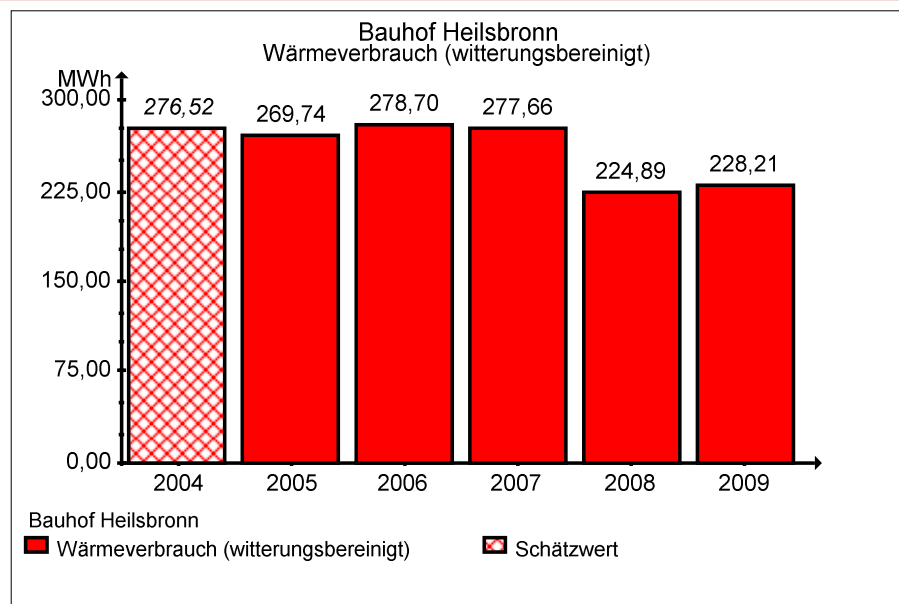
4.6 0245-06 Liegenschaft – Bauhof Heilsbronn

0245-05Bauhof Heilsbronn
Bauhofstraße 11
91560 Heilsbronn

Baujahr	1986
Wetterstation	Nürnberg
Beheizte Fläche (BGF_E)	1.620 m ²
Kurzbeschreibung	Bauhof
Heizungssystem	Pumpen-Warmwasserheizung Heizkörper und Luftheritzer
Brennstoff	Erdgas H

4.6.1 0245-06 Verbrauchswerte Wärme – Strom - Wasser

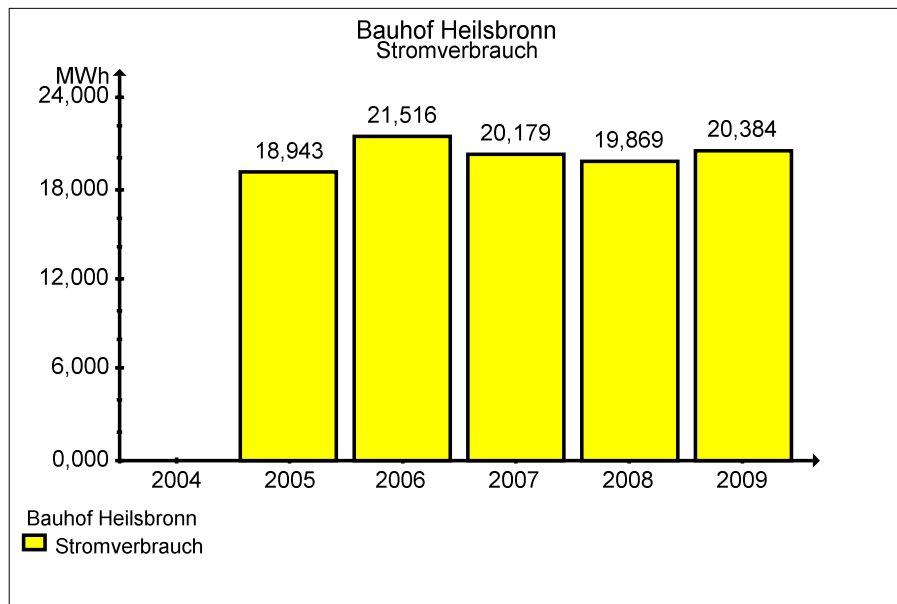
Verbräuche Heizenergieverbrauch in MWh (Diagramm witterungsbereinigt)



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsber.)	-	-	-	-	276,52	269,74	278,70	277,66	224,89	228,21	MWh
Wärmeverbrauch	-	-	-	-	279,34	284,02	277,76	248,74	215,12	227,12	MWh

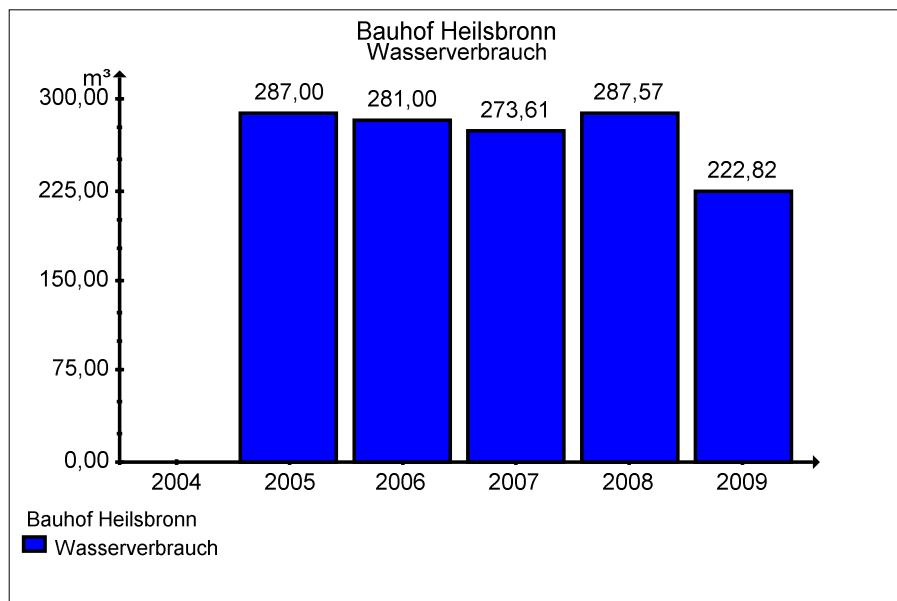


Verbräuche Stromverbrauch in MWh



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Stromverbrauch	-	-	-	-	-	18,943	21,516	20,179	19,869	20,384	MWh

Verbräuche Wasserverbrauch in m³



Verbrauch	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wasserverbrauch	-	-	-	-	-	287,00	281,00	273,61	287,57	222,82	m³

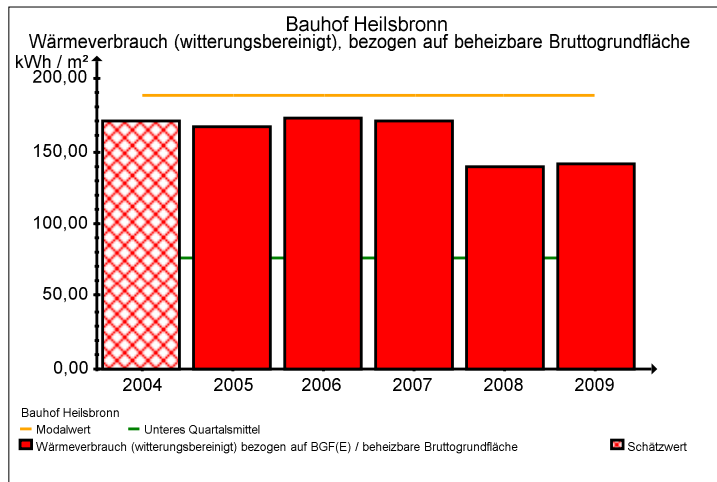


Verbrauchskennwerte

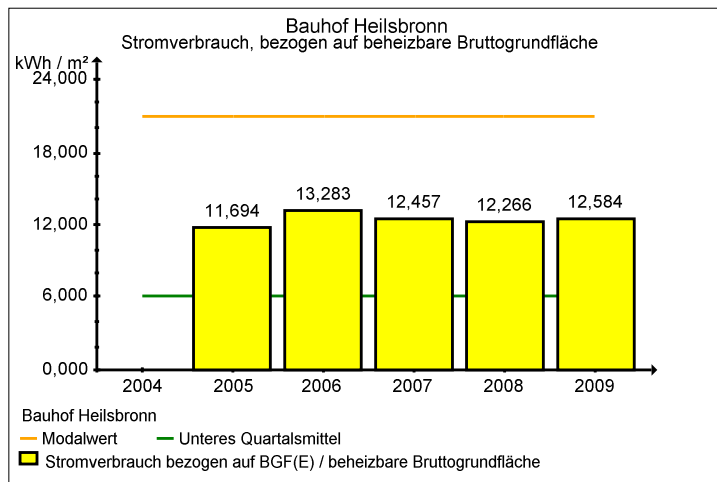
Nutzungsart

Bauhöfe

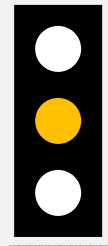
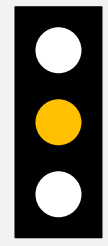
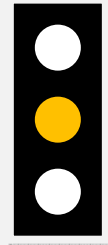
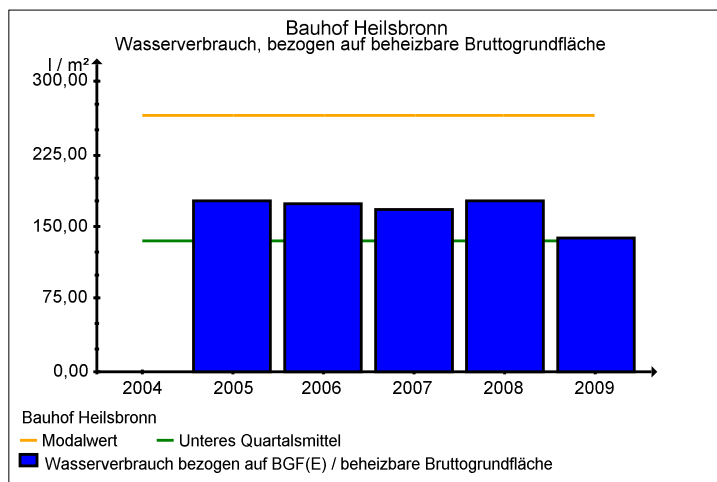
Wärme
kWh/m²



Strom
kWh/m²



Wasser
l/m²



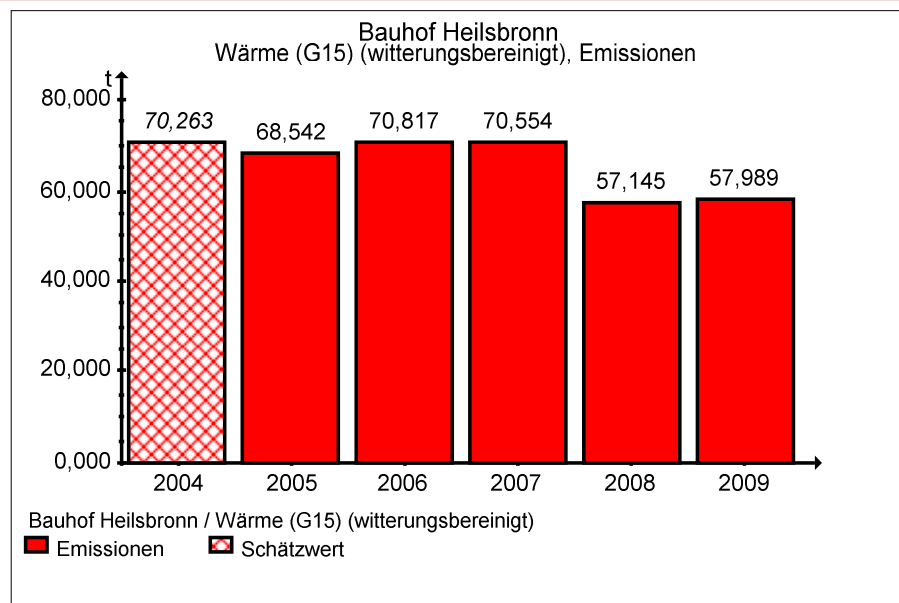


Verbrauchskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	-	-	-	170,70	166,52	172,05	171,41	138,84	140,89	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	11,694	13,283	12,457	12,266	12,584	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert	-	-	-	-	-	177,18	173,47	168,91	177,53	137,56	l / m ²

Nutzungsart Bauhöfe	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (BGFE)	188,00	77,00	kWh / m ²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	21,000	6,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	266,00	135,00	l / m ²

4.6.2 0245-06 Emissionswerte (CO₂-Äquivalent) Wärme - Strom

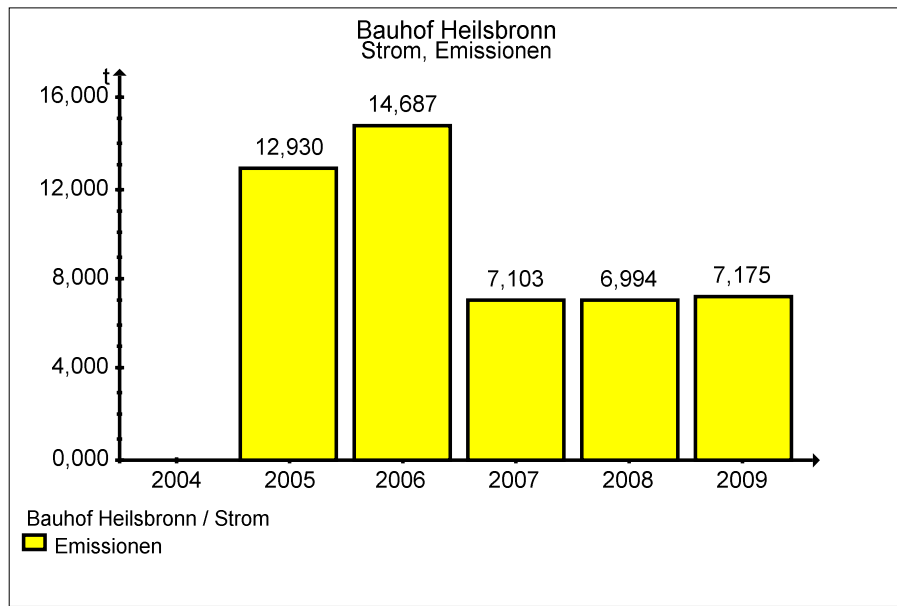
Emissionen CO₂-Emission aus Heizenergieverbrauch in Tonnen (Diagramm witterungsbereinigt)



Emissionen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärme (G15) (witterungsber.) / Emissionen	-	-	-	-	70,263	68,542	70,817	70,554	57,145	57,989	t
Wärme (G15) / Emissionen	-	-	-	-	70,979	72,170	70,579	63,205	54,662	57,712	t



Emissionen CO-Emissionen aus Stromverbrauch in Tonnen

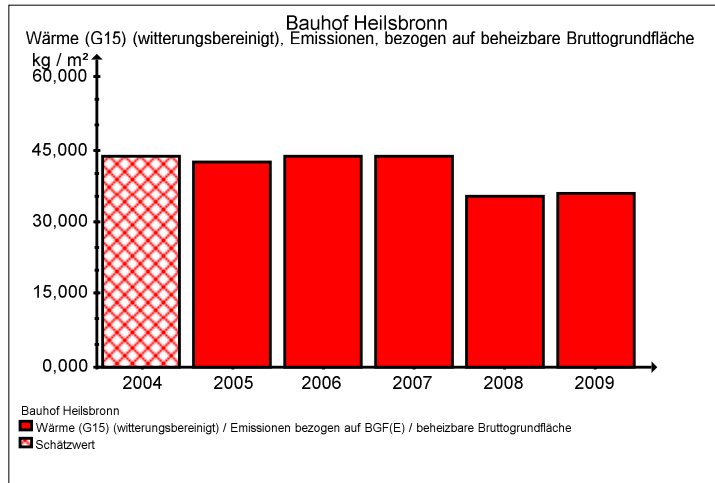


<i>Emissionen</i>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Emissionen	-	-	-	-	-	12,930	14,687	7,103	6,994	7,175	t

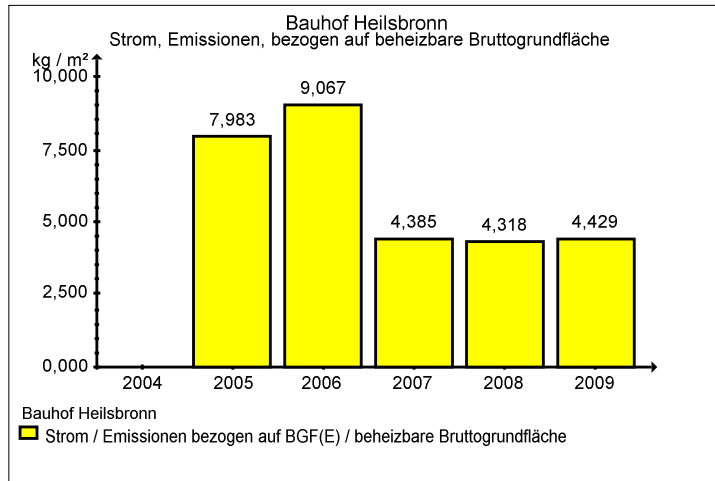


Emissionskennwerte CO₂-Äquivalent

CO₂-Äquivalent Wärme
kg/m²



CO₂-Äquivalent Strom
kg/m²



Emissionskennwerte	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Einheit
Wärmeemissionskennwert	-	-	-	-	43,376	42,314	43,718	43,556	35,278	35,799	kg / m ²
Stromemissionskennwert	-	-	-	-	-	7,983	9,067	4,385	4,318	4,429	kg / m ²



4.6.3 0245-06 Durchgeführte, energierelevante Massnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

03 / 2008 Überprüfung der Regelungstechnik

Die Regelungstechnik wurde auf Funktion und Parameter hin überprüft und eingestellt.

07 / 2009 Prüfung und Instandsetzung der Thermostatventile im Jugendzentrum

Die Thermostatventile sind teilweise defekt und mussten instandgesetzt werden.

4.6.4 0245-05 Geplante Maßnahmen

Zeitpunkt Maßnahme

Abkoppelung der Warmwasserbereitung

Die Warmwasserbereitung soll von der Heizungsanlage abgekoppelt und mit einer Solaranlage bereit werden.

Sanierung der Heizungsanlage

Die bestehende Heizungsanlage hat Sanierungsbedarf. Entwickeln eines Konzeptes zur Beheizung.



5 Einsatz regenerativer Energien bei der Stadt Heilsbronn

5.1 Bürgersolar Heilsbronn eG

Unter der Schirmherrschaft der 1. Bürgermeisters Herrn Dr. Jürgen Pfeiffer wurde am 12.08.2008 die Solargenossenschaft **Bürgersolar Heilsbronn eG** gegründet.

Seit Gründung wurden folgende Projekte umgesetzt:

Projekt	Fläche	Install. Leistung	Vermiedene CO ₂ -Emission	Versorgb. Haushalte
	[m ²]	[kW _{peak}]	[t/a]	[Stück]
Grundschule Heilsbronn	ca. 500	51,04	33,2	12
RHG Heilsbronn	ca. 330	32,50	21,1	8
Hohenzollernhalle	ca. 390	39,60	25,7	10
Summe :	1.220	123,14	80,0	30

Die Gesamtinvestition in die Erstellung der Anlagen beläuft sich auf ca. **440.000,- €**.

5.2 Photovoltaikanlagen

5.2.1 Photovoltaik - Dachflächenanlagen

Insgesamt³ sind an Photovoltaikanlagen auf Dachflächen installiert:

Seit Gründung wurden folgende Projekte umgesetzt:

Gebiet	Fläche	Install. Leistung	Vermiedene CO ₂ -Emission	Versorgb. Haushalte
	[m ²]	[kW _{peak}]	[t/a]	[Stück]
Stadtgebiet Heilsbronn	ca. 13.700	1.400	910	329
Ortsteile Heilsbronn	ca. 17.600	1.798	1.170	423
Summe :	ca. 31.300	3.198	2.080	752

³ Die Anlagen der Bürgersolar eG sind in diesen Zahlen enthalten



5.2.2 Photovoltaik - Freiflächenanlagen

Insgesamt sind an Photovoltaikanlagen auf Freiflächen installiert:

Seit Gründung wurden folgende Projekte umgesetzt:

Gebiet	Fläche	Install. Leistung	Vermiedene CO ₂ -Emission	Versorgb. Haushalte
	[ha]	[kW _{peak}]	[t/a]	[Stück]
Göddeldorf	ca. 5,5	2.020	1.314	475
Müncherlbach	ca. 16,2	4.400	2.862	1.035
Gottmannsdorf	ca. 21,0	8.200	5.334	1.928
Neuhöflein	ca. 5,5	1.600	1.040	377
Summe :	ca. 48,2	16.220	10.550	3.815

Die Gesamtinvestition in die Erstellung der Anlagen beläuft sich bei einer durchschnittlichen Investition von 850.000,-- €/ha auf ca. **40.970.000,-- €**.

5.3 Biomasse

5.3.1 Biomasse-KWK-Anlagen

An Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind im Stadtgebiet Heilsbronn insgesamt installiert:

Standort	Install. elektr. Leistung	Gelieferte el. Arbeit	Vermiedene CO ₂ -Emission ⁴	Versorgb. Haushalte
	[kW _{el}]	[kWh _{el}]	[t/a]	[Stück]
Summe :	578	4.700.000	940	1.215

5.3.2 Biomasse-HKS-Anlagen

Biomasse Hackschnitzel-Anlagen, die durch die Stadt betrieben werden, sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht installiert.

Der jährlich anfallende Hecken- und Baumpflegeschnitt wird nicht selber verwertet, da er nicht für die Verfeuerung in Klein-HKS-Anlagen geeignet ist, sondern nur in Großanlagen verfeuert werden kann. Die hier jährlich anfallenden rund 180 m³ Schüttraummeter, was einer Heizarbeit von ca. 117.000 kWh (11.700 ltr. Heizöl) entspricht, werden als Abdeckmaterial verwendet bzw. an Trocknungsanlagen verkauft. Durch diese Maßnahme gestaltet sich die Verwertung der Biomasse kostenneutral.

⁴ Bezogen auf die alleinige Nutzung von elektrischer Energie, ohne Wärmenutzung



5.4 Solarbundesliga

Im Jahr 2009 konnte der Ortsteil Neuhöflein nach den Jahren 2006 und 2007 wieder den Titel Deutscher Meister in der Solarbundesliga erringen.

Mit 2.208 Punkten verwies der Heilsbronner Ortsteil die Gemeinde Erbenschwang mit 2.090 Punkten auf den 2.Platz. Der 3.Platz ging 2009 mit 1.769 Punkten an Brünst, einen Ortsteil von Lehrberg.



6 Ausblick

6.1 Erweiterung des Kommunalen Energiemanagements

Um einen ganzheitlichen Überblick über den energetischen Zustand der Liegenschaften der Stadt Heilsbronn zu gewinnen sollen letztendlich alle Liegenschaften der Stadt in das Kommunale Energiemanagement aufgenommen werden. Das Kommunale Energiemanagement soll hierbei Wegweiser für zielgerichtete Entscheidungsfindungen für eine rationelle Energieversorgung und Energieverwendung sein.

Desweiteren ist geplant, nicht nur Liegenschaften, sondern auch andere Energieverbraucher wie z.B. die Straßenbeleuchtung in das KEM mit einzubeziehen, um dem ganzheitlichen Ansatz Rechnung zu tragen.

6.2 Ausbau der Verwendung regenerativer Energien

Die Verwendung und Erzeugung regenerativer Energie soll weiter ausgebaut und in das Leitbild der Stadt integriert werden. Zu nennen ist hier die Erweiterung der Freiflächen-Photovoltaik und Erhöhung des regenerativen Energieanteils an der Gebäudebeheizung.



Fachbegriffe

Kilowattstunde (kWh)	<p>Die im Bericht aufgeführten Energieverbräuche werden in Kilowattstunden (kWh) angegeben. Um einen Bezug zur Größenordnung dieser physikalischen Masseinheit herzustellen sind nachfolgend die Energieinhalte verschiedener gebräuchlicher Brennstoffe aufgelistet (näherungsweise).</p> <table><tr><td>Erdgas H</td><td>1 m³</td><td>△</td><td>10 kWh</td></tr><tr><td>Heizöl EL</td><td>1 ltr.</td><td>△</td><td>10 kWh</td></tr></table>	Erdgas H	1 m ³	△	10 kWh	Heizöl EL	1 ltr.	△	10 kWh
Erdgas H	1 m ³	△	10 kWh						
Heizöl EL	1 ltr.	△	10 kWh						
Primärenergie	<p>Die Primärenergie ist die Summe aus Endenergie und derjenigen Energie, die bis zur Bereitstellung der Endenergie aufgewendet wurde.</p> <p><u>Beispiel:</u> Bei der Gewinnung von 1 m³ Erdgas wird Energie verbraucht. Deshalb wird mit 1 m³ Erdgas nicht nur 10 kWh Energie, sondern um den Faktor 1,1 mal mehr Energie verbraucht, also 10 kWh x 1,1 = 11 kWh. Auch zur Herstellung von 1 kWh Strom wird im Kraftwerk Energie eingesetzt. Der Stromverbrauch wird deshalb mit dem Faktor 3,0 multipliziert, um den eigentlichen Primärenergieverbrauch zu ermitteln.</p>								
Endenergie	<p>Unter Endenergie wird diejenige Energie verstanden, die im Gebäude ankommt. Das kann 1 m³ Erdgas mit einem Energieinhalt von 10 kWh oder auch 1 kWh Strom sein.</p>								
Nutzenergie	<p>Nutzenergie ist die Energie, die, nach Abzug der Verluste bei der Energieumwandlung, tatsächlich genutzt wird. Das kann zum Beispiel das Licht einer Glühbirne sein, deren Nutzenergie viel geringer ist, als die Verlustenergie, die sie in Form von Wärme abgibt. Bei einer Heizungsanlage wäre das die Energie, die am Heizkörper im Raum ankommt. Von dieser Wärme sind die Verluste des Heizkessels und des Rohrleitungssystems etc. abgezogen.</p>								
Witterungsbereinigung	<p>Im Energiebericht wird in einigen Graphiken die benötigte Heizenergie der einzelnen Jahre miteinander verglichen. Da die Winter verschieden stark sind, ist ein direkter Vergleich aber eigentlich nicht möglich. Erst nach einer Umrechnung des Heizenergieverbrauchs auf einen „Durchschnittswinter“ unter Verwendung von Witterungskorrekturfaktoren ist eine Gegenüberstellung sinnvoll und möglich. Ist der Witterungskorrekturfaktor größer als 1, dann war der Winter im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt wärmer. Man hätte also bei einem „normalen“ Winter mehr Energie zum Heizen verbraucht. Bei der Witterungsbereinigung wird der jeweilige Heizenergieverbrauch mit dem Witterungskorrekturfaktor multipliziert.</p>								
Modalwert	<p>Der Modalwert ist jener Wert, der in einer Datenerhebung am häufigsten vorkommt. Beim Energiemanagement wird er als Kennzahl zur Einstufung der jeweiligen Liegenschaft verwendet.</p>								



Quartilsmittel, unteres	<p>Der Mittelwert des spezifischen Verbrauchs eines bestimmten Gebäudetypus (z. B. Grundschule mit Turnhalle) entspricht dem arithmetischen Mittel des spezifischen Verbrauchs aller Gebäude in dieser Gruppe.</p> <p>Der Zielwert entspricht dem arithmetischen Mittel des besten Viertels dieses Gebäudetypus (unteres Quartilmittel).</p> <p>Das untere Quartilmittel ist also der Wert, den die besten 25% als mittleren Verbrauchswert eines Gebäudetypus aufwiesen.</p>
Witterungsbereinigung	<p>Beim Jahresvergleich der Verbräuche an Heizenergie muss eine Korrektur der Zahlen erfolgen, da die Winter vom Temperaturverlauf her unterschiedlich sind. Deswegen müssen die Zahlen auf einen „Durchschnittswinter“ umgerechnet werden, um vergleichbar zu sein. Das erfolgt mit Witterungsfaktoren, die von jedem Winter vorliegen. Diese Verfahren nennt man dann Witterungsbereinigung.</p>
BGF _E	Beheizbare Bruttogrundfläche des Gebäudes (nach VDI 3807)
CO ₂ -Äquivalent	Der Begriff bedeutet, dass der dargestellte Wert für das Kohlendioxid (CO ₂) nicht direkt gemessen, sondern über den ermittelten Verbrauch des Brennstoffes oder der elektrischen Energie berechnet wurde.

**Liste der im Rahmen des
Klimaschutzkonzeptes zu fördernde Objekte
für die Stadt Heilbronn**



Inhaltsverzeichnis

1	Förderliste mit Maßnahmen	2
1.1	Rathaus	3
1.1.1	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.1.2	Sanierung der Beleuchtung	3
1.2	Konventhaus mit Saal	3
1.2.1	Sanierung der Lüftungsanlage	3
1.2.2	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.3	Wohnhaus Pfarrstraße 23	3
1.3.1	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.4	Wohnhaus Pfarrstraße 30	3
1.4.1	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.5	4-Fam.-Wohnhaus Kardinal-Faulhaber-Straße 25	3
1.5.1	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.6	4-Fam.-Wohnhaus Kardinal-Faulhaber-Straße 27	3
1.6.1	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.7	6-Fam.-Wohnhaus Obere Berghofstraße 7a	3
1.7.1	Sanierung der Heizungsanlage	3
1.7.2	Sanierung der Gebäudehülle - WDVS	3
1.8	6-Fam.-Wohnhaus Obere Berghofstraße 7b	4
1.8.1	Sanierung der Heizungsanlage	4
1.8.2	Sanierung der Gebäudehülle - WDVS	4
1.9	Städtischer Kindergarten Peter Pan	4
1.9.1	Sanierung der Heizungsanlage – Geothermie- oder Latentspeichernutzung	4
1.9.2	Einbau einer Einzelraumregelung	4
1.10	Hohenzollernhalle	4
1.10.1	Sanierung der Heizungsanlage	4
1.10.2	Geothermienutzung	4
1.10.3	Sanierung der Beleuchtung	4
1.11	Bauhof	4
1.11.1	Sanierung der Heizungsanlage - Hackschnitzelanlage	4
1.11.2	Solarthermienutzung	4
1.11.3	Einbau von Deckenstrahlplatten	4
1.12	Grundschule	4
1.12.1	Sanierung der Heizungsanlage – Wärmelieferung mit Latentspeichern	4
1.12.2	Sanierung der Warmwasserbereitung	4
1.12.3	Einzelraumregelung	4
1.12.4	Einbau von Deckenstrahlplatten in der Turnhalle statt Lüftungsanlage	4
1.13	Feuerwehr	5
1.13.1	Sanierung der Heizungsanlage	5

1 Förderliste mit Maßnahmen

Nachfolgend die Aufstellung der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes zu fördernder Objekte mit den jeweils geplanten Maßnahmen.

Die Aufstellung stellt eine erste Bestandsaufnahme dar und kann sich in Abhängigkeit energetischer Untersuchungen noch ändern.

1.1 Rathaus**1.1.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.1.2 Sanierung der Beleuchtung****1.2 Konventhaus mit Saal****1.2.1 Sanierung der Lüftungsanlage****1.2.2 Sanierung der Heizungsanlage****1.3 Wohnhaus Pfarrstraße 23****1.3.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.4 Wohnhaus Pfarrstraße 30****1.4.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.5 4-Fam.-Wohnhaus Kardinal-Faulhaber-Straße 25****1.5.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.6 4.Fam.-Wohnhaus Kardinal-Faulhaber-Straße 27****1.6.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.7 6-Fam.-Wohnhaus Obere Berghofstraße 7a****1.7.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.7.2 Sanierung der Gebäudehülle - WDVS**

1.8 6-Fam.-Wohnhaus Obere Berghofstraße 7b**1.8.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.8.2 Sanierung der Gebäudehülle - WDVS****1.9 Städtischer Kindergarten *Peter Pan*****1.9.1 Sanierung der Heizungsanlage – Geothermie- oder Latentspeichernutzung****1.9.2 Einbau einer Einzelraumregelung****1.10 Hohenzollernhalle****1.10.1 Sanierung der Heizungsanlage****1.10.2 Geothermienutzung****1.10.3 Sanierung der Beleuchtung****1.11 Bauhof****1.11.1 Sanierung der Heizungsanlage - Hackschnitzelanlage****1.11.2 Solarthermienutzung****1.11.3 Einbau von Deckenstrahlplatten****1.12 Grundschule****1.12.1 Sanierung der Heizungsanlage – Wärmelieferung mit Latentspeichern****1.12.2 Sanierung der Warmwasserbereitung****1.12.3 Einzelraumregelung****1.12.4 Einbau von Deckenstrahlplatten in der Turnhalle statt Lüftungsanlage**

1.13 Feuerwehr

1.13.1 Sanierung der Heizungsanlage

17 Impressum

Auftraggeber:

Stadt Heilsbronn

Kammereckerplatz 1

91556 Heilsbronn

Auftragnehmer:

EBA-GmbH

Sandrinaweg 4

91746 Weidenbach

www.eba-triesdorf.de

Haftungsausschluss:

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Verfasser übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Verfasser nicht, sofern ihm nicht nachweislich grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Rechtlicher Hinweis

Eine Verbreitung von Kopien oder Auszügen von Dritten ist nur mit einer schriftlichen Genehmigung des Verfassers zulässig.

Stand: Oktober 2011