



Aktionsplan Klimaschutz der Stadt Bornheim

Integriertes Klimaschutzkonzept zur Energieeinsparung
und zur Verminderung von Treibhausgasen in der Stadt
Bornheim

Juni 2009

Auftrag der Stadt Bornheim

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03KS0030 gefördert

Bearbeitung:

Heide und Eberhard
Stadt- und Regionalplaner
Im Wiesengrund 29
53175 Bonn

Heide und Eberhard
Stadt- und Regionalplaner



Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung, Empfehlungen.....	5
1	Energie- und CO ₂ -Bilanz	7
1.1	Methodik	7
1.2	Informationsgrundlagen, Datenquellen	8
1.3	Hinweise zum Berechnungsverfahren	9
1.4	Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs	10
1.4.1	Endenergieverbrauch nach Energieträgern	10
1.4.2	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren	12
1.5	Primärenergieeinsatz	13
1.6	Energiekosten	14
1.7	CO ₂ -Bilanz	15
1.8	Vergleich der CO ₂ -Bilanzen 1992 und 2007	18
2	Bestandsaufnahme des Endenergieverbrauchs in den städtischen Einrichtungen	20
2.1	Endenergieverbrauch der städtischen Einrichtungen	20
2.2	Stromverbrauch	21
2.3	Heizenergieverbrauch	26
2.4	Zusammenfassung, Empfehlung	32
3	Rathaus Bornheim: Klimaschutz-Modellprojekt zur CO ₂ -Neutralität..	34
3.1	Zielsetzung, Voraussetzung	34
3.2	Vorhabenbeschreibung für den Förderantrag (1. Stufe)	35
3.3	Weitere Vorgehensweise	40
4	Nahwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung	41
4.1	Wärmelieferung für HallenFreizeitBad/Europaschule	41
4.2	Rathaus/Gymnasium/Wohnstift.....	43
4.3	"Basis-KWK" in städtischen Einrichtungen	44
4.4	Zusammenfassung	45
5	Straßenbeleuchtung	46
5.1	Derzeitige Situation und vorgeschlagene Einsparmöglichkeiten.....	46
5.2	Wirtschaftlichkeit und Ausleuchtungsqualität	47
5.3	Zusammenfassung	49
6	Stadtentwicklung und Bauplanung	50
6.1	Energieorientierte Bauleitplanung.....	50
6.2	Städtisches Bodenmanagement	52
6.3	Städtebauliche Verträge.....	52
6.4	Zusammenfassung	55

7	Energieberatung für Haushalte, Gebäudebesitzer, Bauherren	56
7.1	Beratungsinhalte	56
7.2	Thermografie	56
7.3	'Vor-Ort-Beratung'	57
7.4	Neubau-Energieberatung	58
7.5	Dichtigkeitsprüfung	59
7.6	Beratung zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern	61
7.7	Organisation der Beratung	62
7.8	Zusammenfassung	63
8	Erneuerbare Energieträger	64
8.1	Vorhandene Aktivitäten, Anlagen und Technik	64
8.2	Kurzfristige Maßnahmen	65
8.3	Mittel- und langfristige Maßnahmen	65
8.4	Zusammenfassung	66
9	Energiebewusste Beschaffung	67
9.1	Informationen, Zielvorgaben, Finanzierung	67
9.2	Leitfaden für die Beschaffung	69
9.3	Mögliche Vorgehensweise in Bornheim	70
9.4	Zusammenfassung	71
10	Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzerverhalten	72
10.1	Angebote der Energieagentur NRW	72
10.2	Weitere Ansatzpunkte	73
10.3	Zusammenfassung	75
11	Teilnahme am European Energy Award®	76

Zusammenfassung, Empfehlungen

Energie- und CO₂-Bilanz: Die Bilanzen für die Stadt Bornheim weisen für 2007 einen Energieverbrauch von knapp 884 GWh und CO₂-Emissionen von rund 246.000 t aus.

Gegenüber 1992 bedeutet dies eine absolute Steigerung von 156 GWh/a bzw. 14.000 t/a; wenn man allerdings den starken Einwohnerzuwachs in Bornheim einrechnet – die Bevölkerung hat um fast ein Drittel zugenommen – dann sinkt der Energieverbrauch um 11 % von rund 20.200 auf 18.000 kWh pro Einwohner und Jahr; die CO₂-Emissionen nehmen mit 22 % sogar noch stärker ab (von 6,4 auf 5,0 t pro Einwohner und Jahr).

Bei den privaten Haushalten und besonders bei den städtischen Einrichtungen ist der CO₂-Ausstoß zwischen 1992 und 2007 sogar absolut zurückgegangen; im Verkehr und bei Dienstleistungen/Handel/Gewerbe hat er zum Teil kräftig zugelegt.

Um das Ziel einer 20-prozentigen CO₂-Minderung bis zum Jahr 2020 zu erreichen, sind in Bornheim vielfältige Anstrengungen notwendig, die auch ein generelles Umdenken bezüglich des Schutzziels "Klima" erforderlich machen.

Die Stadt Bornheim kann in vielen Bereichen und mit unterschiedlichen Maßnahmen zum Klimaschutz beitragen. Das Klimaschutzkonzept nennt insgesamt mehr als 35 konkrete Aktivitäten, die die Stadt ergreifen kann.

Die 15 wichtigsten Empfehlungen von A bis O:

A Steigerung der Energieeffizienz: Stetige Verbesserung der Energieeffizienz und Reduzierung der CO₂-Emissionen durch investive Maßnahmen, durch bessere Information und geändertes Nutzerverhalten.

B Energiecontrolling: Ausbau der vorhandenen Bestandsaufnahme für die städtischen Gebäude und Anlagen durch den schrittweisen Aufbau eines Energie- und Kostencontrollings, auch mit zusätzlichem Personal (BMU-Förderung nutzen!).

C CO₂-neutrales Rathaus: Energetische Sanierung des Bornheimer Rathauses nach dem Leitbild der CO₂-Neutralität (Senkung der jährlichen CO₂-Emissionen um mindestens 70 %; BMU-Förderung nutzen!).

D Energieverbund Rathaus/Gymnasium/Wohnstift: Stadtbetrieb Bornheim als möglichen Betreiber einer Nahwärmeversorgung mit Kraft-Wärme-Kopplung ins Auge fassen; Voraussetzung ist die Klärung rechtlicher und baulicher Fragen (BMU-Förderung nutzen!).

E Basis-KWK: Untersuchung aller (größerer) städtischen Gebäude auf die Einsatzmöglichkeit von Blockheizkraftwerken für die Deckung des Grundlast-Wärmebedarfs mit gleichzeitiger Stromerzeugung (Bundes- und BMU-Förderung nutzen!).

F Straßenbeleuchtung - Ausleuchtungsqualität: Abschätzung der CO₂-Minderung (und der Kosteneinsparung) durch eine neue Definition der geforderten und gewünschten Ausleuchtungsqualitäten und -quantitäten.

G Energieorientierte Bauleitplanung: Anwendung einer Checkliste für eine energieorientierte Bauleitplanung als Bornheimer Praxisstandard (Dienstanweisung).

H Städtebauliche Verträge: Nach Klärung von fachlichen und juristischen Fragen: Wo möglich, städtebauliche Verträge für energiesparendes, klimaschonendes Bauen (Passivhausstandard) vereinbaren und als Bornheimer Baustandard vermarkten.

I Konzeption einer städtischen Energieberatung: Organisatorische und finanzielle Konzeption für eine unabhängige Beratungsstelle, insbesondere in Kooperation mit den linksrheinischen Nachbargemeinden im Kreis und der ILEK-Projektgruppe (Landesförderung und interkommunale Zusammenarbeit nutzen!).

J Beratung für die Stadt, für Investoren und Gewerbe: Unterstützung bzw. Anregung von fachbezogenen, spezifischen Beratungsangeboten durch den Rhein-Sieg-Kreis.

K Vorrang für erneuerbare Energien: Vorrangigen Einsatz von erneuerbaren Energieträgern prüfen für alle städtischen Neubau- und Sanierungsmaßnahmen (Dienstanweisung).

L Windenergie: Hilfestellung für mögliche Investoren bei der Belegung der festgelegten Konzentrationsfläche.

M Energiebewusste Beschaffung: Erstellen einer Bornheimer Checkliste zur Beachtung bei anstehenden Beschaffungsfällen (Dienstanweisung).

N Nutzerverhalten in städtischen Einrichtungen: Wo immer möglich, Informationen über bessere Energieeffizienz geben, auch (finanzielle) Anreize schaffen!

O European Energy Award®: Die Teilnahme am eea für ein gesamtstädtisches Energiecontrolling und zur Imagepflege einsetzen (Landesförderung nutzen!).

1 Energie- und CO₂-Bilanz

Eine Energie- und CO₂-Bilanz stellt eine geeignete Basis für die Aufstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts für die Stadt Bornheim dar. Die Bilanz beschreibt die Ausgangslage bei der Energieverwendung im Stadtgebiet und für die CO₂-Emissionen, die in Bornheim bzw. durch den Bornheimer Energieverbrauch freigesetzt werden. Damit lassen sich aus der Bilanz einerseits Schwerpunkte benennen für die Verbesserung der Energieeffizienz und die CO₂-Minderung. Zum anderen kann die Bilanz auch als Kontrollinstrument verwendet werden, um Entwicklung und Fortschritte im Energiebereich und beim Klimaschutz darzustellen und auch die zukünftige Entwicklung zu bewerten.

Eine Vergleichskontrolle wird im Folgenden bereits möglich sein, wenn die aktuellen Zahlen für das aktuell betrachtete Bezugsjahr 2007 denen aus der letzten Vergleichsbilanz gegenübergestellt werden, die die Daten aus dem Jahr 1992 wiedergibt. Die Bilanz wird wieder umfassend angelegt und unterscheidet – wie die vorliegende Bilanz für das Jahr 1992 – nach Energieträgern und Verbrauchssektoren und betrachtet neben Endenergie und CO₂ auch den Primärenergieeinsatz und die Energiekosten.

1.1 Methodik

Die methodische Vorgehensweise für die Energie- und CO₂-Bilanz zielt darauf ab, Informations- und Entscheidungsgrundlagen zu erhalten:

- einen Überblick zum Endenergieverbrauch in Bornheim auf der Basis einer Energiebilanz und
- Hinweise auf Bearbeitungsschwerpunkte für die weiteren Teilkonzepte, die der Stadt gleichzeitig für zukünftige Entscheidungen im Energiebereich empfohlen werden.

Energie- und Kostenbilanz: Die Aufstellung der Energiebilanz für die Stadt Bornheim erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird – auf der Ebene von Endenergieverbräuchen – die Struktur der Energieverwendung in Form einer Matrix aufgeschlüsselt und zwar

- in den Spalten der Matrix nach den verwendeten Energieträgern (Strom, Erdgas, Heizöl, Holz und Kohle, Kraftstoffe),
- in den Zeilen nach Verbrauchssektoren (Haushalte, städtische Einrichtungen, private Dienstleistungen/Handel/Gewerbe sowie Verkehr).

Die wichtigsten Informationen können mit den Absatzdaten der RheinEnergie AG und der Regionalgas Euskirchen gewonnen werden. Informationslücken lassen sich unter der Verwendung von Schätzwerten (Bereich Haushalte, Dienstleistungen/Handel/Gewerbe) und spezifischen Daten (Sektor Verkehr) mit einer für diesen Zweck ausreichenden Sicherheit schließen.

Mit Hilfe spezifischer Energienutzungsgrade kann in einem zweiten Schritt auf die Höhe und Struktur des Primärenergieeinsatzes geschlossen werden (Primärenergien sind natürliche Vorkommen fossiler Energieträger – etwa Steinkohle, Erdöl, Erdgas – vor der Umwandlung in Endenergie und vor dem Transport zum Verbraucher; der Energienutzungsgrad gibt den bei der Umwandlung – z.B. von Heizöl in Wärme – nutzbaren Energie-Anteil wieder). Darüber hinaus lassen sich differenzierte Ergebnisse auch für die Energiekosten errechnen.

CO₂-Bilanz: Als Kern dieses Arbeitsschritts für das Klimaschutzkonzept wird aufbauend auf die energetische Betrachtung und unter Verwendung von spezifischen Emissionsfaktoren eine Schadstoffbilanz für CO₂ erstellt.

Bearbeitungsschwerpunkte aus der Sicht der Energie- und CO₂-Bilanzen: Aus den Bilanzen zur Energie- und Umweltsituation können quantitativ gesicherte Hinweise für örtliche Maßnahmen und Bearbeitungsschwerpunkte der Ressourcenschonung abgeleitet werden, für die besondere Anstrengungen lohnend sind. Dabei ist es entscheidend, sich auf solche Maßnahmen zu konzentrieren, die an den Möglichkeiten und besonderen Bedingungen der Stadt Bornheim, der beteiligten Versorgungsunternehmen und der örtlichen Energieverbraucher orientiert sind, etwa:

- Energiesparmaßnahmen im Altbaubestand
- Energieorientierung im Neubausektor
- Energiesparberatung für private Haushalte
- Anlagenerneuerung
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Energiesparmaßnahmen bei städtischen Einrichtungen

1.2 Informationsgrundlagen, Datenquellen

Sektor Haushalte: Die RheinEnergie AG und die Regionalgas Euskirchen haben die Verbrauchsdaten 2007 für Strom und Erdgas in diesem Verbrauchssektor aufbereitet und zur Verfügung gestellt. Die Daten für den Verbrauch an Heizöl und festen Brennstoffen wurden auf der Basis von amtlichen statistischen Daten zu Gebäuden, Wohnungen und Wohnflächen in der Stadt Bornheim sowie spezifischen Verbrauchswerten zurückgerechnet.

Sektor städtische Einrichtungen: Die Daten der Energieverwendung in den städtischen öffentlichen Einrichtungen (Raumwärmeversorgung, Warmwasser und Licht/Kraft einschließlich Straßenbeleuchtung) wurden bei der Stadt abgefragt.

Sektor Dienstleistungen/Handel/Gewerbe: Die Ermittlung der Energieverwendung im gewerblichen Sektor stützt sich auf Angaben zur Stromabgabe der RheinEnergie AG und der Erdgasabgabe der Regionalgas Euskirchen.

Sektor Verkehr: Der Verkehr ist häufig kein Bestandteil von Energiekonzepten, die sich schwerpunktmäßig mit der Deckung des Wärmebedarfs und der leitungsgebundenen Versorgung beschäftigen. Der Verkehr ist aber ein so bedeutender Faktor des Energieverbrauchs, dass er in einer Energiebilanz (und in der dazugehörenden Schadstoffbilanz) nicht fehlen darf. Wenn man ihn berücksichtigt, kann man darüber hinaus auch die Verbrauchszahlen der anderen Sektoren in ihrem Gewicht besser einordnen. Zur Ermittlung der Energieverwendung im Verkehr in Bornheim wurde lediglich auf die Zahl der in der Stadt zugelassenen Kfz zurückgegriffen (getrennt nach Benzin-Pkw, Diesel-Pkw und Lkw). Darüber hinaus sind keine eigenen Erhebungen durchgeführt worden, vielmehr wurde mit bundesweiten Durchschnittswerten gerechnet.

1.3 Hinweise zum Berechnungsverfahren

Bezugsjahr: Für die Konsistenz und einen eindeutigen Zeitbezug bei der Darstellung des Energiegeschehens in Bornheim ist es wichtig, die erfassten Informationen und Daten auf ein einheitlich festgelegtes Jahr zu beziehen. Für die Energiebilanz in der Rahmenuntersuchung wurde das Jahr 2007 gewählt.

Klimabereinigung: Unterschiedliche Klimaverläufe in den einzelnen Kalenderjahren (kalte Winter, dauerhafte Spätsommer etc.) führen zu unterschiedlichen Heizenergieverbräuchen, die nicht im Zustand der Siedlungs-, Anlagen- und Versorgungsstruktur begründet sind. Es ist deshalb notwendig, die tatsächlich gemessenen bzw. statistisch erfassten Energiemengen aus dem Bereich der Raumheizung so umzurechnen, dass der jährliche klimatische Einfluss bereinigt wird. Dazu wird das in der Energieeinsparverordnung 2007 (im Folgenden kurz EnEV) vorgesehene Verfahren angewendet. Allerdings wird der für Bornheim klimatisch repräsentative Wert der Messstation Düsseldorf, nicht der nach EnEV formal korrekte der Station Nürnberg-Barweiler verwendet (vgl. ausführliche Begründung in Kapitel 2.3).

Das Jahr 2007 war – bezogen auf den Durchschnitt der langjährigen Klimadaten – deutlich wärmer als das Normaljahr. Eine Angleichung der gemeldeten Verbrauchsdaten zur Raumheizung muss dadurch erfolgen, dass die Verbrauchswerte um gut ein Drittel (Faktor 1,36) angehoben werden.

Energiemengen, Heiz- und Brennwerte einzelner Brennstoffe: Alle Angaben zu Energiemengen in der Energiebilanz werden einheitlich in Giga-Wattstunden (GWh) dargestellt: 1GWh = 1.000 Megawattstunden (MWh) = 1.000.000 Kilowattstunden (kWh). Bezogen auf den Brennstoff "Heizöl leicht" entspricht 1 GWh etwa einer Menge von 100.000 l Heizöl bzw. 1 l Heizöl entspricht ca. 10 kWh.

Bei einer Umrechnung der Brennstoffe auf Energiemengen ist zu beachten, ob als Bezugsgröße der Heizwert oder der Brennwert (der Brennwert umfasst den Energieinhalt des Brennstoffs einschließlich der Verdampfungswärme des Wasserdampfs im Abgas) verwendet wird.

Die Angaben zu Heizöl, Holz und Kohle werden üblicherweise auf einen Heizwert bezogen, während die Gasversorgung (auch die Regionalgas Euskirchen) ihre Absatzmengen auf den Brennwert bezieht. Um in der Energiebilanz eine einheitliche Basis zu schaffen, werden die Absätze der Regionalgas auf den Heizwert umgerechnet, was zu einer rechnerischen Reduzierung der Energiemengen beim Erdgas um 11% führt.

Energienutzungsgrade: Für die Umrechnung des aufgeschlüsselten Endenergieverbrauchs der einzelnen Sektoren auf die Ebene der Primärenergie ist es notwendig, energieträgerspezifische Energienutzungsgrade anzusetzen. Dazu werden einheitliche Nutzungsgrade verwendet, die dem Umwandlungssektor für die einzelnen Energieträger zuzurechnen sind.

Emissionsdaten und Emissionsfaktoren: Für die Emissionen, die der Energieverwendung in Bornheim zuzurechnen sind, kann auf energiespezifische Emissionsfaktoren für CO₂ als Leitschadstoff zugegriffen werden. Die Genauigkeit der errechenbaren Emissionsmengen (t/a) reicht für den Zweck einer Beurteilung im Rahmen des Klimaschutzkonzepts aus. Für den Energieträger Strom werden spezifische Emissionswerte der RheinEnergie AG berücksichtigt.

Energiepreise: Die Darstellung des Kostenrahmens der Energieverwendung in Bornheim erfordert den Ansatz von spezifischen Energiepreisen, die den einzelnen Energieträgern und Sektoren zuzuordnen sind. Für Strom und Erdgas werden Angaben der RheinEnergie AG und der Regionalgas Euskirchen verwendet; bei Heizöl und festen Brennstoffen wird das ortsübliche Preisniveau angesetzt. Die verwendeten Kostenansätze schließen jeweils die Mehrwertsteuer ein (Brutto-Verbraucherpreise).

1.4 Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs

Der Endenergieverbrauch in Bornheim wird für den Stand 2007 mit rund 884 GWh abgeschätzt (Bild 1-1). Obwohl die Bornheimer Bevölkerung seit 1992, dem letzten für die Energiebilanz verfügbaren Vergleichsjahr, um rund ein Drittel auf fast 50.000 Einwohner gewachsen ist, ist der Energieverbrauch von 728 GWh im Jahr 1992 bis 2007 nur um gut 20 Prozent gestiegen. Der Endenergieverbrauch 2007 wird im Folgenden aufgeschlüsselt, und zwar nach Energieträgern und Verbrauchssektoren.

1.4.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Bei der Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs in Bornheim sind im Einzelnen die Energieträger Strom, Erdgas, Heizöl, Holz und Kohle sowie Kraftstoffe (Benzin/Diesel) zu unterscheiden.

	Strom	Erdgas	Heizöl	Holz, Kohle	Kraftstoffe	insg.	in %
private Haushalte	76,5	228,5	75,3	6,3		386,6	43,7
städtische Einrichtungen	4,4	16,3	0,2			20,8	2,4
Dienstleist./Handel/Gewerbe	76,3	48,7	19,0			144,0	16,3
Verkehr					332,3	332,3	37,6
insgesamt	157,2	293,4	94,5	6,3	332,3	883,7	100,0
in %	17,8	33,2	10,7	0,7	37,6	100,0	

Bild 1-1 Endenergieverbrauch in Bornheim 2007 nach Energieträgern und Verbrauchssektoren (GWh) (Quelle: RheinEnergie AG, Regionalgas Euskirchen, LDS, Stadt Bornheim und eigene Berechnungen)

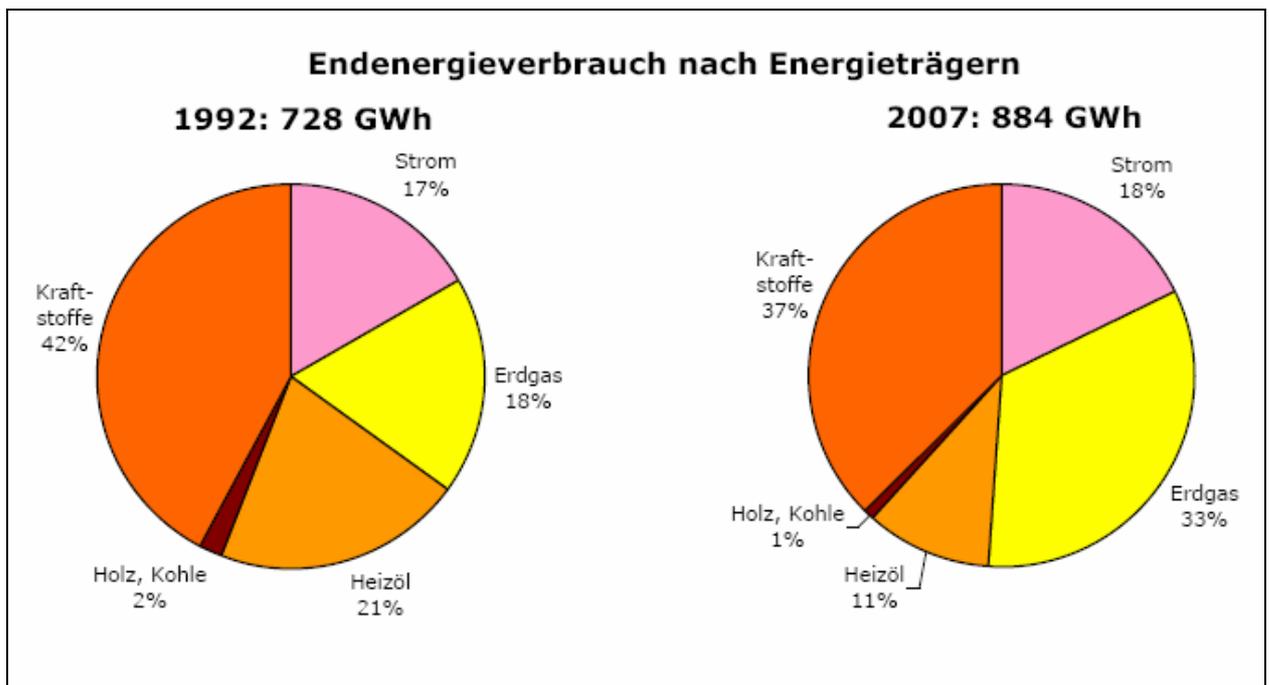


Bild 1-2 Endenergieverbrauch in Bornheim nach Energieträgern (GWh): Links 1992, rechts 2007 (Quelle: 2007 wie bei Bild 1-1, 1992 aus: Energiekonzept für die Stadt Bornheim, 1994)

den (Bild 1-1, 1-2). Sonstige Energieträger wie z.B. Flüssiggas werden nicht gesondert ausgewiesen. Ebenso bleiben die geringen Anteile einer aktiven Sonnenenergienutzung (Solarthermie, Photovoltaik) außer Ansatz.

- **Insgesamt** beträgt der Endenergieverbrauch in Bornheim im Jahr 2007 knapp 884 GWh. Das entspricht 88,4 Mio. l Heizöl.

- Als **Stromverbrauch** im Jahr 2007 werden in der Energiebilanz 157 GWh veranschlagt. Beim **Erdgasverbrauch** werden in der Energiebilanz 293 GWh angesetzt. Die Zuordnung zu den einzelnen Verbrauchssektoren basiert auf Angaben der Regionalgas Euskirchen.
- Der dargestellte **Heizölverbrauch** in Höhe von knapp 95 GWh resultiert aus eigenen Berechnungen und Schätzungen auf der Basis von statistischen Daten, Angaben der Stadt für die öffentlichen Einrichtungen sowie den Absatzdaten der Versorgungsunternehmen.
- Die veranschlagten 6 GWh für **Holz und Kohle** lassen sich aus Daten des statistischen Landesamts unter Berücksichtigung anderer Energieträgeranteile rückrechnen.
- Der **Kraftstoffverbrauch** von ca. 332 GWh resultiert aus dem dargestellten Berechnungsansatz mit spezifischen Fahrleistungen und Verbräuchen auf der Basis der in Bornheim zugelassenen Kfz. Die Anteile von Benzin und Dieselmotorkraftstoff brauchen nicht unterschieden zu werden.

Im Bild 1-2 ist außerdem eine wichtige Veränderung bei den Energieträgeranteilen gegenüber dem Jahr 1992 erkennbar: Der Heizölverbrauch ist bis zum Jahr 2007 um rund die Hälfte zurückgegangen, gleichzeitig hat das Erdgas seinen Anteil annähernd verdoppelt. Strom und feste Brennstoffe haben sich anteilig wenig geändert. Die relative Menge der Kraftstoffe hat im Laufe der Jahre geringfügig abgenommen.

1.4.2 Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren

Sektor Haushalte: Im Sektor Haushalte werden die Energieträger Strom, Erdgas, Heizöl sowie Holz und Kohle eingesetzt. Der Gesamtverbrauch liegt bei knapp 387 GWh/a (Bild 1-1, 1-3). Der mengenmäßig bedeutendste Einzelposten der Energieverwendung im Sektor Haushalte in Bornheim ist der Erdgasverbrauch für Raumwärme mit 229 GWh/a. Mit Abstand folgen der Stromverbrauch und der Heizölverbrauch mit 77 bzw. 75 GWh/a.

Sektor städtische Einrichtungen: Der Energieverbrauch in städtischen Einrichtungen kann anhand der Angaben der Stadtverwaltung erfasst und aufgeschlüsselt werden. Die Struktur der Energieverwendung bei den öffentlichen Einrichtungen zeigt einen hohen Anteil bei der Erdgasverwendung für Raumwärme (über 16 GWh/a). Der Stromverbrauch liegt bei gut 4 GWh/a. Das Heizöl spielt in diesem Sektor keine Rolle.

Sektor Dienstleistungen/Handel/Gewerbe: Dieser Sektor umfasst die Dienstleistungsbetriebe und das verarbeitende Gewerbe (einschließlich Industrie). Der größte Verbrauchsanteil liegt hier beim Stromverbrauch mit gut 76 GWh/a. Der mit mehr als 50 % überdurchschnittlich hohe Stromverbrauchsanteil des Gewerbes in Bornheim ist auffällig; hier ist ein erhebliches Potential für Energie- und Kosteneinsparungen zu vermuten. Demgegenüber ist der Erdgasverbrauch mit knapp 50 GWh/a relativ gering und sollte in diesem Sektor noch ausbaufähig sein. Der Heizölverbrauch (Raumwärme und Prozesswärme) von knapp 19 GWh/a liegt in diesem Sektor über dem gesamtstädtischen Durchschnitt, der gut 10 % ausmacht.

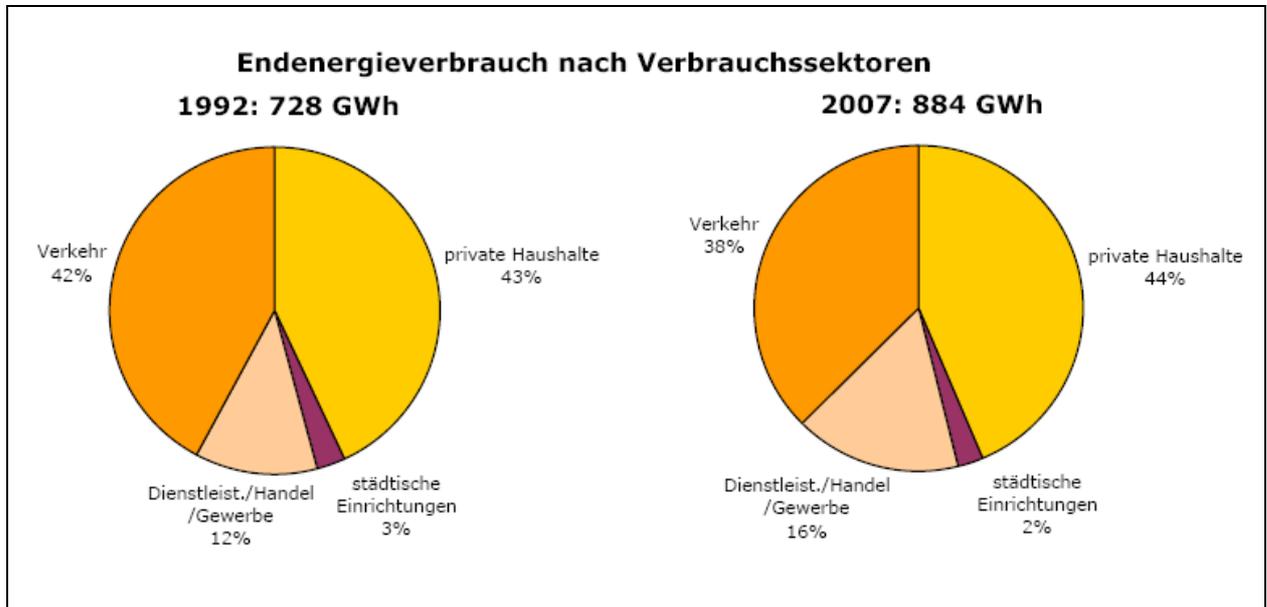


Bild 1-3 Endenergieverbrauch in Bornheim nach Verbrauchssektoren (GWh): Links 1992, rechts 2007 (Quelle: 2007 wie bei Bild 1-1, 1992 aus: Energiekonzept für die Stadt Bornheim, 1994)

Sektor Verkehr: Zum Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr von 332 GWh/a ist noch einmal auf die Unsicherheiten des Schätzverfahrens hinzuweisen; er basiert auf dem Bundesdurchschnitt der Kfz-Fahrleistungen und des spezifischen Kraftstoffverbrauchs der verschiedenen Kfz-Typen.

Vergleich 1992 – 2007: Der zeitliche Vergleich im Bild 1-3 macht deutlich, dass sich die Verbrauchsstrukturen nur wenig geändert haben. Private Haushalte und die städtischen Einrichtungen haben 2007 praktisch den gleichen Anteil am Energieverbrauch Bornheims wie 1992. Der Anteil des Sektors Dienstleistungen/Handel/Gewerbe ist um einige Prozentpunkte gestiegen, gleichzeitig hat der Verkehrsbereich einige Prozente abgegeben.

1.5 Primärenergieeinsatz

Ausgehend von der Aufschlüsselung der Endenergieverbrauchs kann die Struktur der Energieverwendung auf die Ebene des Primärenergieeinsatzes umgerechnet werden. Die Betrachtung des Primärenergieeinsatzes lässt es auf einfachem Wege zu, die CO₂-Belastungen deutlich zu machen, die mit der Energiebereitstellung entstehen. Für den Klimaschutz ist es wichtig, diese Belastungen der sogenannten "Vorkette" mit zu berücksichtigen. Zur Umrechnung werden brennstoffspezifische Faktoren verwendet.

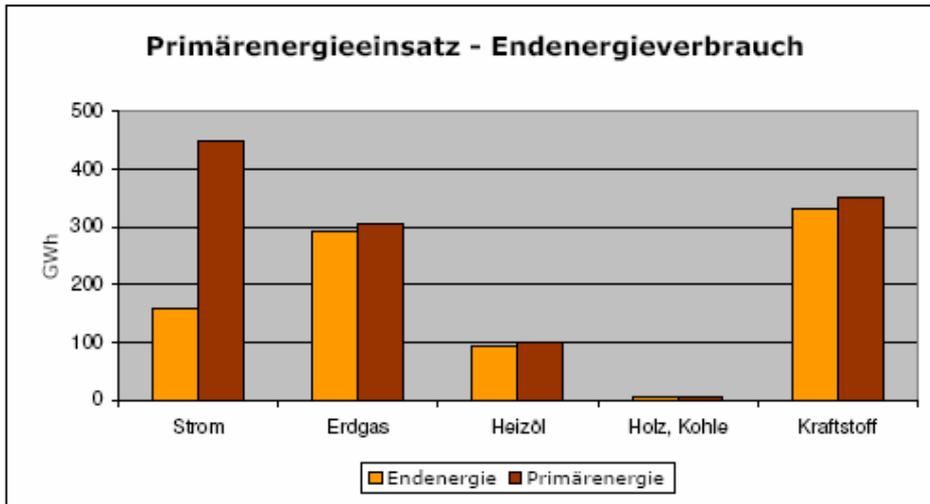


Bild 1-4 Primärenergieeinsatz und Endenergieverbrauch in Bornheim 2007
(Quelle: wie bei Bild 1-1 und eigene Berechnungen)

Um im Jahr 2007 in Bornheim 884 GWh Endenergie bereitstellen zu können, mussten 1.211 GWh Primärenergie aufgewendet werden (Bild 1-4). Besonders deutlich lässt sich der hohe Primärenergieaufwand (oder der geringe Wirkungsgrad der Kraftwerke) für die Strombereitstellung erkennen. Dem steht beispielsweise der relativ hohe Energienutzungsgrad beim Erdgas gegenüber. Bei der Energieumwandlung und -bereitstellung werden zwar immer Verluste entstehen, deshalb kommt es aber auf eine möglichst wirksame Verminderung unnötiger Verluste an; und aus der Sicht der CO₂-Minderung und des Klimaschutzes sind Einsparungen beim Stromverbrauch auch besonders wirkungsvoll.

1.6 Energiekosten

Eine weitere Betrachtungs- und Analyseebene der Energiebilanz beschäftigt sich mit den Energiekosten. Durch die Verwendung spezifischer Kostenansätze für die einzelnen Energieträger können die Energiekosten der Verbrauchssektoren abgeschätzt werden (Bild 1-5).

In Bornheim wurden von allen Beteiligten für 884 GWh Endenergie mehr als 100 Mio. € ausgegeben. Dabei lagen die Kraftstoff- und die Stromkosten mit ca. 45 bzw. 31 Mio. € an der Spitze; zusammen machen sie etwa drei Viertel der gesamten Energiekosten aus. In den Bornheimer Privathaushalten wurden – ohne die Ausgaben für den Verkehr – gut 36 Mio. € für Energie ausgegeben (rund 730 € pro Einwohner und Jahr). Noch höhere Gesamtkosten müssen mit 45 Mio. € jährlich für den Verkehr aufgebracht werden, während die Sektoren Dienstleistungen/Handel/Gewerbe und insbesondere die städtischen Einrichtungen mit 18 bzw. 1,9 Mio. € deutlich niedrigere Gesamtkosten aufweisen.

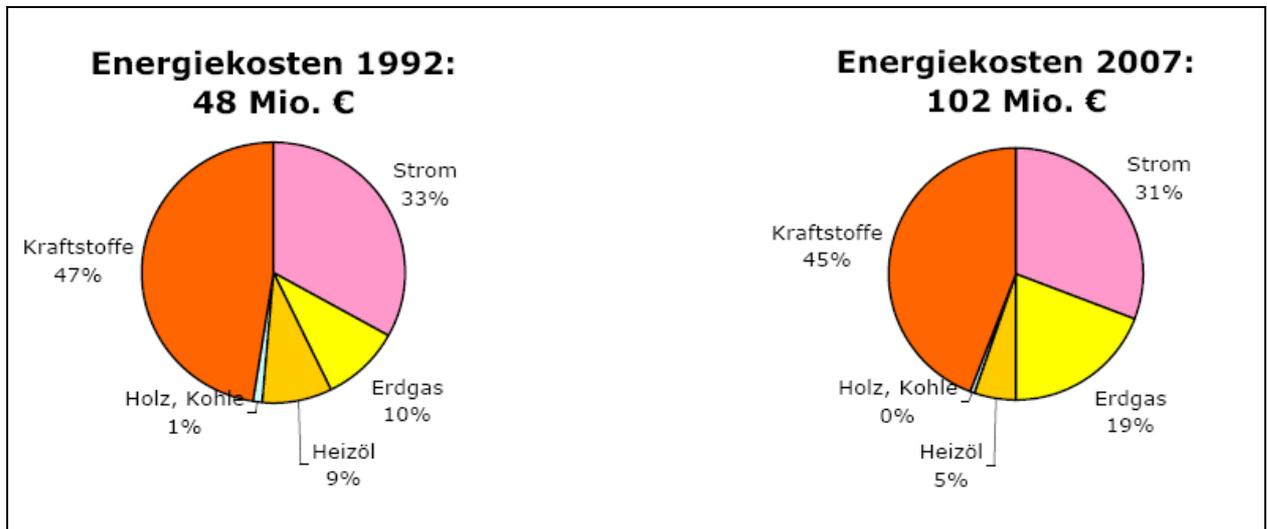


Bild 1-5 Abschätzung der Energiekosten in Bornheim (Mio. €): Links 1992, rechts 2007
(Quelle: 2007 wie bei Bild 1-1, 1992 aus: Energiekonzept für die Stadt Bornheim, 1994)

Im zeitlichen Vergleich mit dem Jahr 1992 wird deutlich, wie die Energiekosten überproportional angestiegen sind (vgl. Bild 1-5). Während der Endenergieverbrauch im Vergleichszeitraum nur um gut 20 % und der allgemeine Verbraucherpreisindex um 30 % (Quelle: Statistisches Bundesamt) zugenommen haben, sind die Kosten für die Endenergie um 212 % auf mehr als das Doppelte gewachsen. Leicht überproportional sind dabei die Strom- und die Kraftstoffpreise angestiegen, während die Verteuerung bei den Heizenergien Erdgas und Heizöl etwas geringer ausgefallen ist.

1.7 CO₂-Bilanz

Die Energieverwendung stellt die Ursache für die Klimaproblematik dar. Ausgelöst werden Treibhauseffekt und Klimaerwärmung aber nicht durch die Energieträger selbst, sondern durch das Kohlenstoffdioxid - CO₂ - das bei der Verbrennung von fossilen und anderen organischen Brennstoffen entsteht. CO₂ und CO₂-Bilanz stehen deshalb im Zentrum des Interesses, wenn es um die Darstellung von Daten- und Entscheidungsgrundlagen für das Klimaschutzkonzept geht.

Um die Mengen an CO₂ abschätzen zu können, die durch die Energieverwendung in Bornheim freigesetzt werden, werden energieträgerspezifische CO₂-Emissionsfaktoren verwendet (Bild 1-6). Um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen, werden dazu die gleichen Faktoren verwendet wie in der Bilanz für das Jahr 1992. Eine Ausnahme stellt der Strom dar. Der Strom, den die

	CO₂ g/kWh
Strom (RheinEnergie)	380
Strom (andere Lieferanten)	541
Erdgas	210
Heizöl	280
Kohle	330
Kraftstoffe	276

Bild 1-6 Spezifische Emissionsfaktoren für CO₂

	Strom	Erdgas	Heizöl	Holz, Kohle	Kraft- stoffe	insg.	in %
private Haushalte	29.682	47.981	21.096	2.064		100.824	41,1
städtische Einrichtungen	1.664	3.417	48			5.130	2,1
Dienstleist./Handel/Gewerbe	32.375	10.221	5.320			47.916	19,5
Verkehr					91.711	91.711	37,3
insgesamt	63.721	61.619	26.464	2.064	91.711	245.580	100,0
in %	25,9	25,1	10,8	0,8	37,3	100,0	

Bild 1-7 CO₂-Emissionen in Bornheim 2007 nach Energieträgern und Verbrauchssektoren (in t/a)
(Quelle: RheinEnergie AG, Regionalgas Euskirchen, LDS, Stadt Bornheim und eigene Berechnungen)

RheinEnergie heute produziert, ist mit 380 g/kWh deutlich sauberer als der Strom, den RWE 1992 geliefert hat; damals lag der Emissionsfaktor noch bei 590 g/kWh. Neben der RheinEnergie liefern auch andere Unternehmen Strom in Bornheim. Für diesen Strom, der rund 15 % ausmacht, wird als Faktor der Bundesdurchschnitt von 541 g/kWh angesetzt.

Die CO₂-Bilanz macht deutlich, dass der weitaus größte Einzelverursacher für CO₂-Emissionen in Bornheim der Kraftstoffverbrauch des Verkehrs darstellt (Bild 1-7). Danach folgt die Gasheizung bei den privaten Haushalten, gefolgt vom Stromverbrauch bei Dienstleistungen/Handel/Gewerbe und den Haushalten.

Wenn man die einzelnen Energieträger betrachtet, wird deutlich, dass der Kraftstoffverbrauch die meisten Emissionen verursacht; sein Emissionsanteil ist mit 37 % fast identisch mit seinem Brennstoffanteil in der Energiebilanz (Bild 1-8, vgl. auch Bild 1-2). Zusammen mit dem Heizöl resultiert sogar knapp die Hälfte aller CO₂-Emissionen aus dem Verbrauch von flüssigen Energieträgern. Bei Strom und beim Erdgas haben sich die Verhältnisse gegenüber der Energiebilanz geändert. Während Erdgas bei den Energiemengen einen nahezu doppelt so

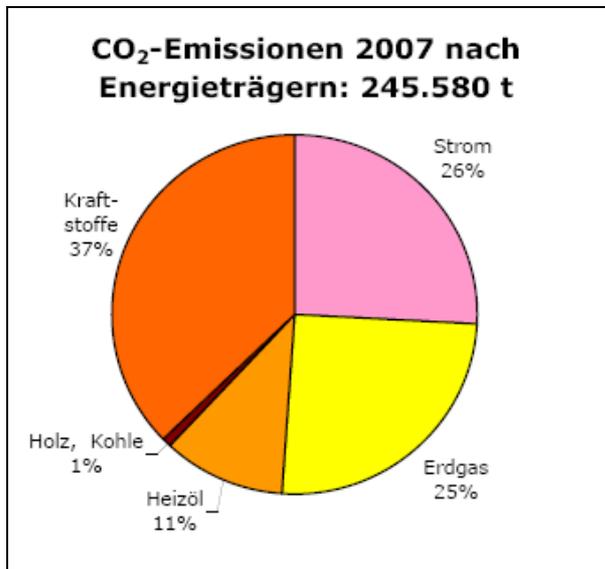


Bild 1-8 CO₂-Emissionen in Bornheim 2007 nach Energieträgern (in t/a)
(Quelle: wie bei Bild 1-7)

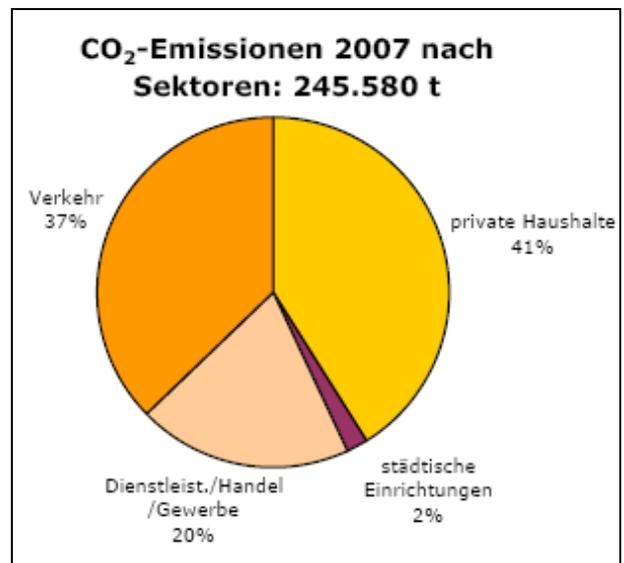


Bild 1-9 CO₂-Emissionen in Bornheim 2007 nach Verbrauchssektoren (in t/a)
(Quelle: wie bei Bild 1-7)

großen Anteil hat wie der Strom, liegt dieser bei den CO₂-Emissionen noch vor dem Erdgas. Die Umwandlungsverluste im Kraftwerk machen sich hier bemerkbar.

Bei den Verbrauchssektoren ist die Struktur der Emissionen im Vergleich zum Energieverbrauch sehr ähnlich (Bild 1-9, vgl. auch Bild 1-3). Die beiden großen Verursacher sind die privaten Haushalte und der Verkehr, die zusammen fast vier Fünftel der CO₂-Emissionen hervorrufen.

Aus der CO₂-Bilanz lassen sich wichtige Handlungsfelder für den kommunalen Klimaschutz ablesen:

- An der ersten Stelle steht der motorisierte Individualverkehr. Leider ist dies ein Handlungsfeld, auf dem die Stadt erst an dritter Stelle genannt werden kann. In erster Linie sind hier die Verkehrsteilnehmer selbst (weniger mit dem Auto fahren) sowie die Automobilindustrie (verstärkt kleine und sparsame, nicht große und übermotorisierte Autos entwickeln und anbieten) gefordert. Die Kommune kann helfen, die Rahmenbedingungen für einen umweltfreundlichen Verkehr zu verbessern durch Stärkung des ÖPNV-Angebots, den Ausbau von Rad- und Fußwegen, durch kompakte Bebauung und Verhinderung von Zersiedelung (vgl. dazu Kapitel 6).
- An zweiter Stelle ist der Wärmebedarf der privaten Haushalte zu nennen, dort müssen die Emissionen aus der Erdgas- und Heizölverwendung gesenkt werden. Der durchschnittliche Erdgasverbrauch in Bornheim beträgt 2007 mehr als 125 kWh/m² Wohnfläche. Hier kann ein großes Sparpotenzial genutzt werden. Maßnahmen im Baubestand können sich sowohl auf die Verringerung des Bedarfs beziehen (bessere Wärmedämmung) als auch auf die

Anlagentechnik (neue Heizkessel) als auch auf Energieträgerumstellungen (Nutzung von erneuerbaren Energien). Die Stadt kann in diesem Bereich Anreize geben, indem sie z.B. einen Zuschuss für die Nutzung von erneuerbaren Energien gewährt.

- Ein weiteres Handlungsfeld im Altbaubereich ist die Stärkung der Energieberatung für private Verbraucher. Ein Ansatz hierfür ist in den Aktivitäten der ILEK-Projektgruppe Erneuerbare Energien/Energieeffizienz der sechs linksrheinischen Kommunen gegeben. Die Stadt kann darüber hinaus – auch in Zusammenarbeit mit benachbarten Kommunen – aktiv werden und die Einrichtung einer gewerke- und versorgerunabhängigen Energieberatung unterstützen. Die Beratungstätigkeit lässt sich darüber hinaus auch durch die Finanzierung von gezielten Aktionen mit Beratungsgutscheinen fördern (vgl. dazu Kapitel 7).
- Im Neubaubereich ist der Handlungsdruck vergleichsweise weniger stark gegeben. Die Einhaltung der EnEV allein sorgt für einen relativ geringen Energieverbrauch. Trotzdem ist auch hier eine kommunale Förderung etwa für den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energieträgern oder von Qualitätsprüfungen sinnvoll (vgl. auch Kapitel 6, 11).
- Der gesamte Bereich der Stromnutzungen ist wegen der überdurchschnittlichen CO₂-Minderung bei der Stromeinsparung besonders interessant, in der Breite allerdings auf der kommunalen Ebene nur schwer zu beeinflussen. Für die Stadt Bornheim ergeben sich in erster Linie Handlungsmöglichkeiten beim Ersatz von veralteten Beleuchtungsanlagen im Rathaus (vgl. dazu Kapitel 3) und bei der Straßenbeleuchtung (vgl. Kapitel 5).

1.8 Vergleich der CO₂-Bilanzen 1992 und 2007

Abschließend kann auch in diesem Kapitel ein Blick auf den zeitlichen Vergleich der CO₂-Emissionen aus den Jahren 1992 und 2007 geworfen werden, um eine Einschätzung der vergangenen Entwicklung zu erhalten. Als Ausgangs- und Vergleichsgröße soll zum einen die Bevölkerungsentwicklung dienen (Bornheim ist in diesem Zeitraum um rund ein Drittel auf annähernd 50.000 Einwohner gewachsen) und zum anderen der Endenergieverbrauch, der um gut 20 % zugenommen hat (vgl. Kapitel 1.4).

Im Vergleich zu diesen Entwicklungen haben die CO₂-Emissionen insgesamt von 232.000 t auf 246.000 t mit knapp 6 Prozent nur unterproportional zugenommen. Absolut gesunken sind sie beim Strom (deutlich bessere Kraftwerks-Wirkungsgrade) und beim Heizöl (geringerer Verbrauch), gestiegen sind sie bei den Kraftstoffen (höhere Kfz-Dichte) und vor allem beim Erdgas, das seinen Marktanteil wesentlich ausgebaut hat (Bild 1-10). Bei den Verbrauchssektoren hat neben dem Verkehr besonders der Sektor Dienstleistungen/Handel/Gewerbe höhere Emissionen (+25 %), während sie bei den privaten Haushalten – trotz des Bevölkerungszuwachses – geringfügig und bei den städtischen Einrichtungen sogar um 20 % zurückgegangen sind (Bild 1-11).

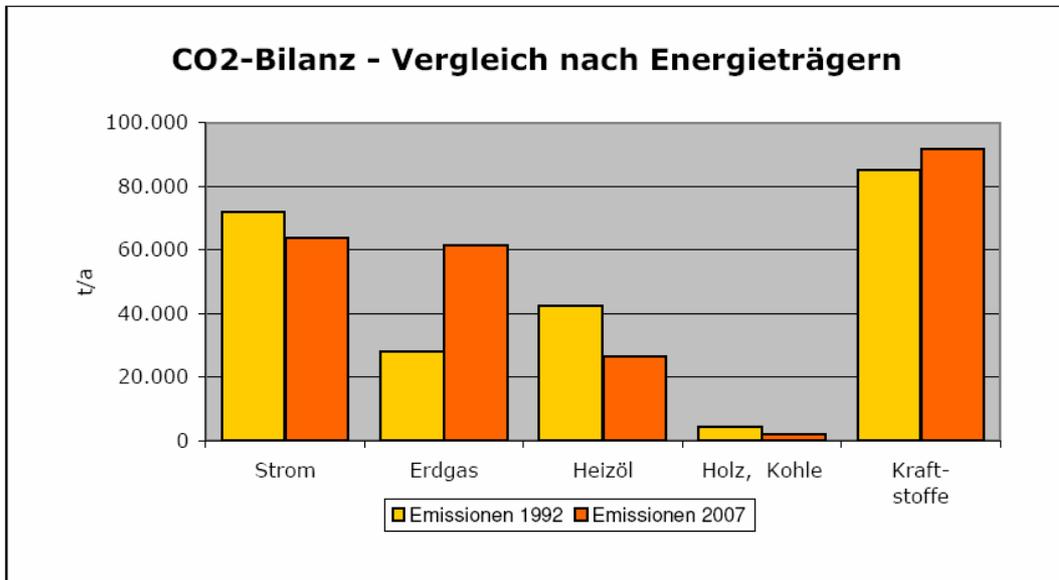


Bild 1-10 Vergleich der CO₂-Emissionen nach Energieträgern in Bornheim 1992 und 2007 (Quelle: wie bei Bild 1-7, Energiekonzept für die Stadt Bornheim 1994 und eigene Berechnungen)

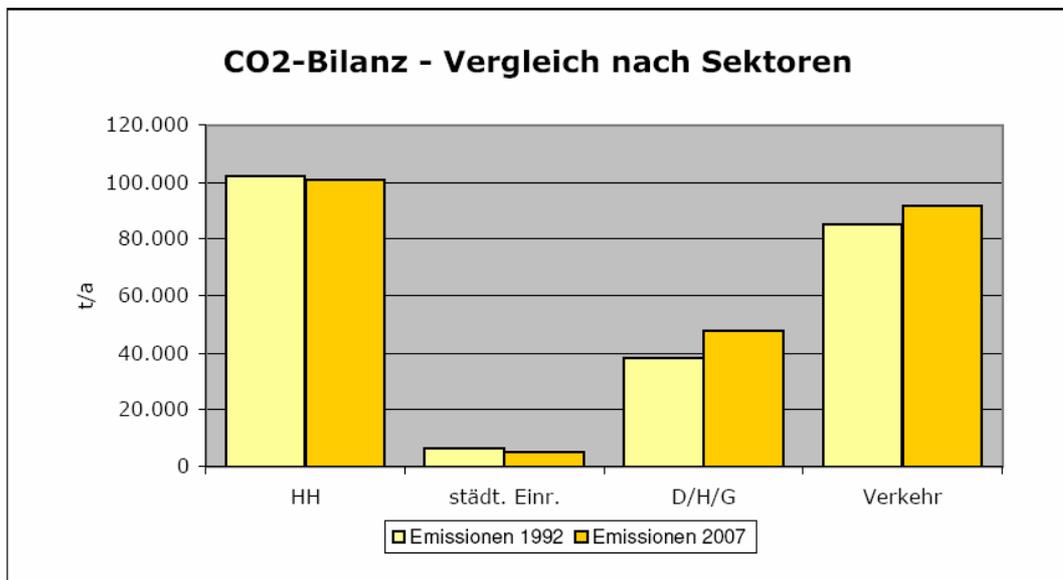


Bild 1-11 Vergleich der CO₂-Emissionen nach Energieträgern in Bornheim 1992 und 2007 (Quelle: wie bei Bild 1-7, Energiekonzept für die Stadt Bornheim 1994 und eigene Berechnungen)

2 Bestandsaufnahme des Endenergieverbrauchs in den städtischen Einrichtungen

In diesem Arbeitsschritt werden der Endenergieverbrauch der öffentlichen Einrichtungen der Stadt Bornheim gesichtet und ausgewertet. Dazu wird das vorhandene Verbrauchs- und Kostencontrolling herangezogen. Das Ziel ist es, Kennwerte zu bilden und zu vergleichen, vorhandene Schwachstellen im Bestand zu benennen und wenn möglich Verbesserungsvorschläge zu machen.

Die Gebäude und Anlagen der Stadt Bornheim, einschließlich der Einrichtungen, die vom Stadtbetrieb Bornheim AöR (SBB) verwaltet und bewirtschaftet werden (z.B. Hallenfreizeitbad, Friedhöfe, Baubetrieb), sind in den Vergleichsring "Gebäudewirtschaft Rheinland" der Kommunalen Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement (KGSt) eingebracht worden. In diesem Vergleichsring sind Kosten und Flächenbedarfe u.a. für Schulen, Sporthallen, Kindertagesstätten, Feuerwachen, Verwaltungsgebäude usw. ermittelt worden. Die Auswertung der Bornheimer Zahlen – und der Vergleichszahlen der anderen Städte, die an dem Vergleichsring teilgenommen haben – stehen für das Klimaschutzkonzept zur Verfügung.

Darüber hinaus hat die Gemeindeprüfungsanstalt Nordrhein-Westfalen (GPA) in einem Bericht Daten auch zum Energieverbrauch von Bornheims städtischen Gebäuden und Anlagen veröffentlicht. Auch diese Daten sind für das Klimaschutzkonzept verwendbar.

Im Wesentlichen wird in diesem Arbeitsschritt jedoch mit den Originaldaten der städtischen Gebäudewirtschaftszentrale für den Endenergieverbrauch 2007 gearbeitet, die für die meisten städtischen Einrichtungen vorliegen. Vor allem liegt das Augenmerk in diesem Arbeitsschritt darauf, Schwachstellen im Bestand der Gebäude und Anlagen zu identifizieren und zu quantifizieren (Anwendung von Kennwerten der EnEV und der Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m.b.H., im Folgenden kurz ages), um aus der Sicht von Energieeinsparung und Klimaschutz Hinweise für Arbeitsschwerpunkte der Gebäudewirtschaftszentrale in den kommenden Jahren zu geben.

2.1 Endenergieverbrauch der städtischen Einrichtungen

Der gesamte Einsatz von Endenergie für die städtischen Gebäude und Einrichtungen in Bornheim (ohne Fuhrpark) summierte sich im Jahr 2007 klimabereinigt auf 16,6 GWh oder 16.535 MWh (Bild 2-1; vgl. auch die Energiebilanz im Kapitel 1). Der Stromverbrauch machte 2.853 MWh oder 17 % aus; der Energieverbrauch für Heizung nahm den weitaus größten Teil ein, wobei vor allem Erdgas verbraucht wurde (13.388 MWh oder 81 %); Flüssiggas und Heizöl lagen jeweils nur bei rund einem Prozent (164 bzw. 130 MWh).

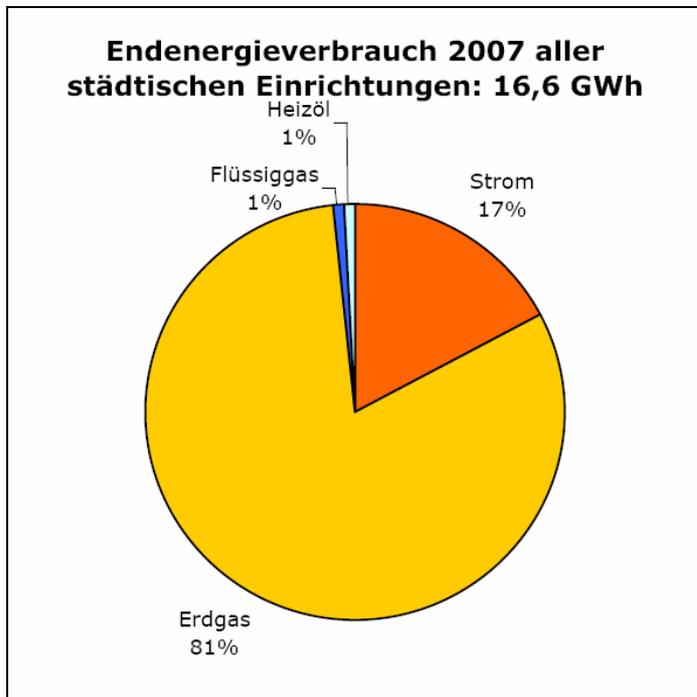


Bild 2-1 Endenergieverbrauch der städtischen Einrichtungen in Bornheim
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale)

Im Folgenden werden Stromverbrauch und Heizenergieverbrauch für die wichtigsten städtischen Einrichtungen getrennt dargestellt. Dabei werden zunächst jeweils acht Typen von Einrichtungen (von "Schulen und Turnhallen" bis "Friedhöfe", vgl. Bild 2-2) unterschieden. Für die Einrichtungen der drei wichtigsten Typen ("Schulen und Turnhallen", "Verwaltungsgebäude" und "Kitas") werden dann Verbräuche und Kennwerte im Einzelnen erläutert.

2.2 Stromverbrauch

Fast die Hälfte des Stroms wurde 2007 in den Schulen von Bornheim verbraucht, ein weiteres Drittel im Hallenfreizeitbad (Bild 2-2, 2-3). Nahezu vier Fünftel des städtischen Stromverbrauchs wird also für Bildungs- und Freizeiteinrichtungen verwendet. Mit weitem Abstand folgen Verwaltungsgebäude und Kindertagesstätten (mit 9 % bzw. 6 %). Die letzten vier Einrichtungstypen verbrauchen zusammen die übrigen acht Prozent.

Neben der Struktur des Stromverbrauchs sind die Verbrauchsmengen und vor allem die spezifischen, auf Kennwerte bezogenen Verbräuche in den einzelnen Einrichtungstypen von Interesse. Das Hallenfreizeitbad, das seit dem Jahr 2008 nicht mehr von der Stadtverwaltung, sondern von dem SBB betrieben wird, wird aus dieser Untersuchung herausgenommen (vgl. zum Hallenfreizeitbad auch Kapitel 4), ebenso die vier Einrichtungstypen mit den geringsten

Aktionsplan Klimaschutz der Stadt Bornheim

Schulen und Turnhallen	Hallenfreizeitbad	Kindertagesstätten	Verwaltungsgebäude	Notunterkünfte	Feuerwehrgerätehäuser	Jugendeinrichtungen	Friedhöfe	insgesamt
1283	936	159	255	108	53	20	38	2853
45%	33%	6%	9%	4%	2%	1%	1%	100%

Bild 2-2 Stromverbrauch 2007 der städtischen Einrichtungen in Bornheim (MWh)
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale)

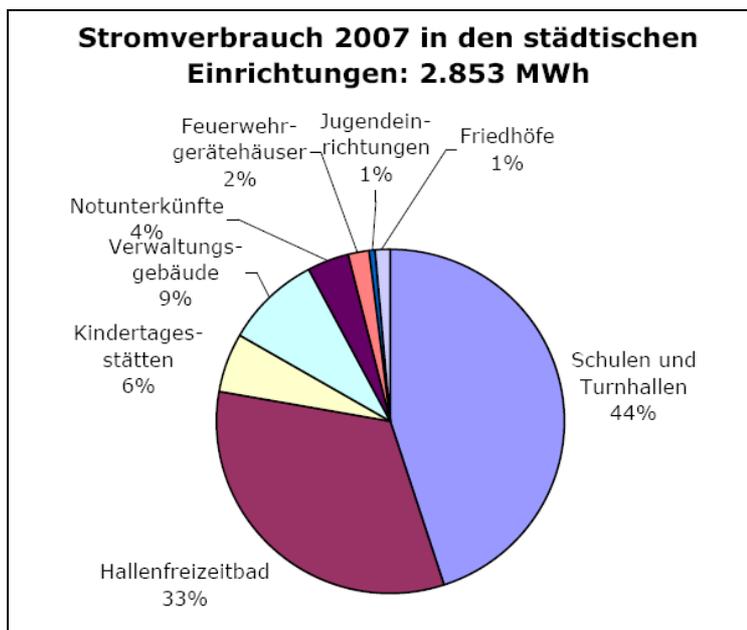


Bild 2-3 Stromverbrauch 2007 der städtischen Einrichtungen in Bornheim
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale)

Verbräuchen. So, wie es in der EnEV bzw. im Energieausweis vorgesehen ist, wird hier der absolute Verbrauch als Mittelwert der letzten drei Jahre und der spezifische Verbrauch bezogen auf die Nettogrundfläche der Gebäude berechnet. Da die Nettogrundfläche nicht für alle Gebäude vorliegt, wird ersatzweise die (korrigierte) Reinigungsfläche verwendet.

Stromverbrauch der Schulen: Zur Übersicht zeigt das Bild 2-4 den Mengenvergleich für den Stromverbrauch in den Bornheimer Schulen: Die Europaschule liegt mit durchschnittlich 490 MWh/a deutlich vor dem Alexander-von-Humboldt Gymnasium (217 MWh/a). Mit Abstand folgt die Grund- und Hauptschule Merten (147 MWh/a) vor den kleineren Grundschulen, die zwischen 83 MWh/a (Waldorf) und 31 MWh/a (Walberberg) an Strom verbrauchen.

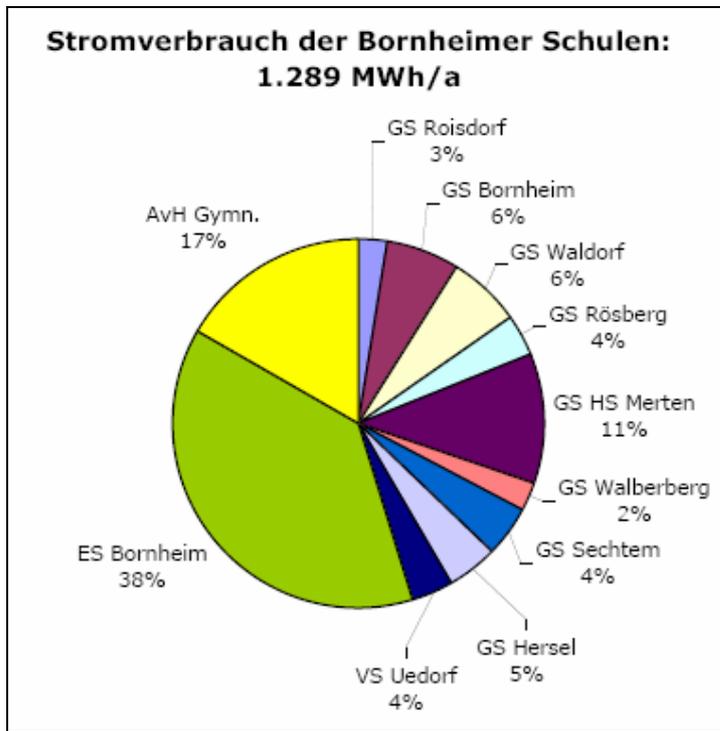


Bild 2-4 Durchschnittlicher Stromverbrauch der städtischen Schulen in Bornheim
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

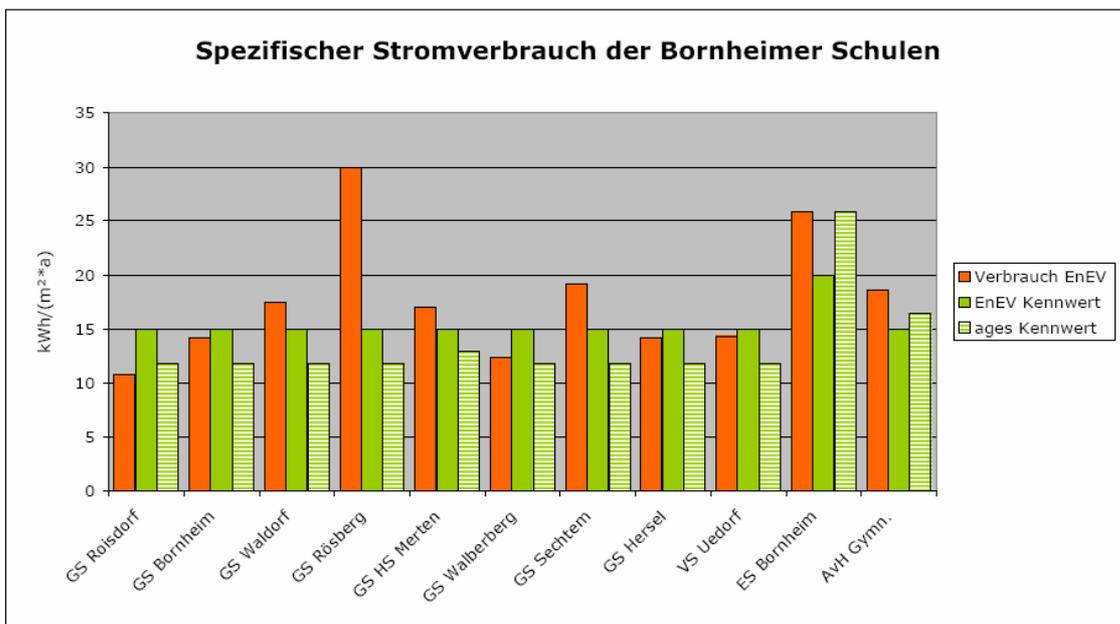


Bild 2-5 Spezifischer Stromverbrauch der städtischen Schulen in Bornheim
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

Aufschlussreicher als der absolute ist der spezifische Stromverbrauch in kWh/m² und Jahr. Hier können die berechneten Bornheimer Werte den Kennwerten aus der EnEV (Anlage 3 zur Bekanntmachung für Energieverbrauchskennwerte nach § 19 (4) EnEV) und der ages-Studie (ages-Verbrauchskennwerte 2005) gegenübergestellt werden. Aus dem Bild 2-5 wird deutlich, dass die spezifischen Werte einen großen Schwankungsbereich aufweisen. Erfreulich ist die Tatsache, dass bei fünf der elf Schulen der tatsächliche Verbrauch (orange Säule) niedriger liegt als der EnEV-Vergleichswert (grüne Säule). Bei der GS Roisdorf unterschreitet er sogar noch den (ambitionierten) ages-Wert (hellgrüne Säule). Betrüblich ist, dass die drei großen Stromverbraucher, vor allem die Europaschule, aber auch das Gymnasium (Neubau aus dem Jahr 2002) und die Schule in Merten, z.T. deutlich über den Kennwerten liegen. Bei der Europaschule könnte der hohe Verbrauch durch die überdurchschnittlich hohe technische und informationstechnische Ausstattung zu erklären sein. Bei den Werten für die GS in Rösberg scheint ein Datenfehler vorzuliegen, der im Rahmen des geplanten Energiecontrollings behoben werden könnte.

Die Schlussfolgerungen aus dem Bild 2-5 können lauten:

- Stromverbrauch insbesondere bei der Europaschule, aber auch beim Gymnasium und der Schule in Merten analysieren;
- Einsparpotenziale ermitteln;
- Kosten und Nutzen (CO₂-Einsparung!) einander gegenüberstellen;
- prüfen, welche der Schulen mit BMU-Förderung (Klimaschutzinitiative) saniert werden können;
- im Übrigen die Verbrauchserfassung für die GS Rösberg korrigieren.

Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude: Das Rathaus ist der größte Stromverbraucher der Bornheimer Verwaltungsgebäude, dort werden mit durchschnittlich 212 MWh/a mehr als 80 % verbraucht. Das Jugendamt in der Brunnenallee liegt mit 34 MWh/a bei knapp 15 %. Die Umrechnung auf den spezifischen Verbrauch zeigt ein erfreuliches Ergebnis: Bis auf das Jugendamt, das auf dem Niveau des EnEV-Kennwertes liegt, unterschreiten alle Einrichtungen diesen Wert (Bild 2-6). Das gilt insbesondere auch für das Rathaus als den größten Stromverbraucher. Allerdings zeigt der Vergleich mit dem ages-Kennwert, dass auch hier noch ein Spielraum für weitere Einsparungen gegeben erscheint. Weitere Überlegungen hierzu werden im Kapitel 3 vorgestellt. Für die Einrichtung Alter Weiher 2 sollte die Erfassung des Verbrauchs, der vermutlich dem der Volkshochschule zugeordnet ist, getrennt ausgewiesen werden.

Stromverbrauch der Kindertagesstätten: Die 11 städtischen Kitas haben 2007 mit rund 159 MWh rund ein Drittel weniger Strom verbraucht als die Verwaltungsgebäude. Er lag im Bereich zwischen 3 und 32 MWh. Aufschlussreich ist auch hier wieder der spezifische Verbrauch: Einige Einrichtungen haben sehr geringe Werte, die wie bei der Kita Secundastraße bei nur 40 % des EnEV-Vergleichswerts von 25 kWh/m² liegen. Erfreulicherweise gibt es

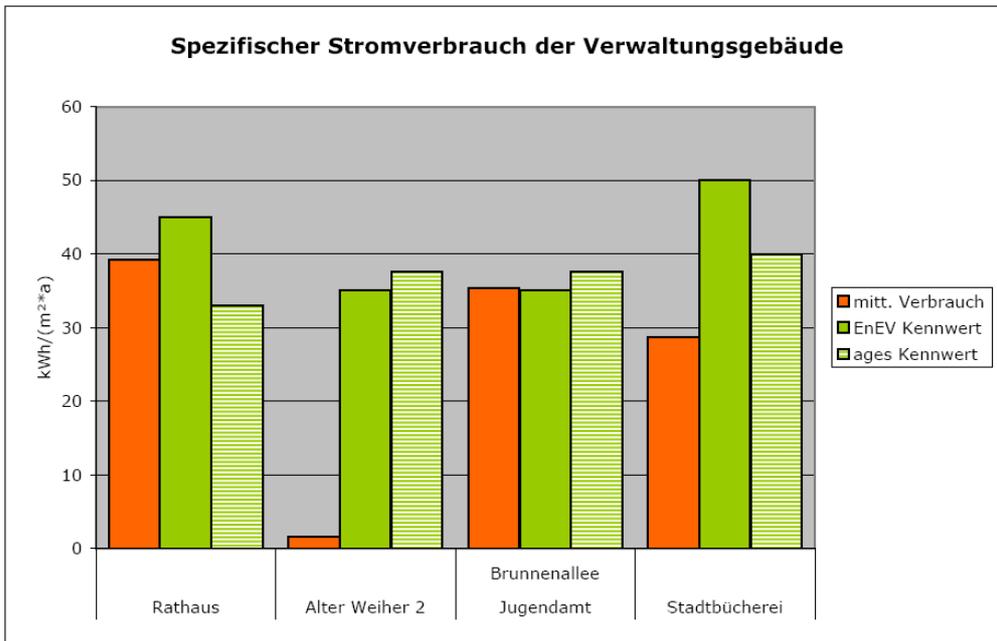


Bild 2-6 Spezifischer Stromverbrauch der städtischen Verwaltungsgebäude in Bornheim (Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

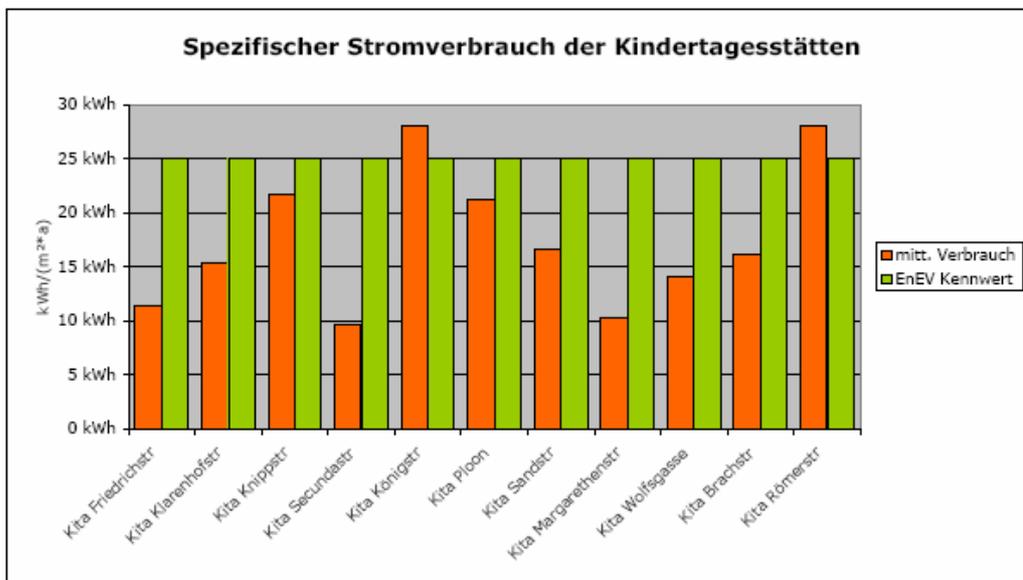


Bild 2-7 Spezifischer Stromverbrauch der städtischen Kindertagesstätten in Bornheim (Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

praktisch keine Ausreißer nach oben; lediglich zwei Einrichtungen (Königstraße, Römerstraße) liegen etwas mehr als 10 % oberhalb des Vergleichswerts (Bild 2-7).

Vier der Kitas haben elektrische Wärmepumpen, Brachstraße, Margarethenstraße und Wolfsgasse für Heizung und Warmwasser, Friedrichstraße nur für Warmwasser. Der von diesen Wärmepumpen verbrauchte Strom ist im Bild 2-7 nicht mit eingerechnet; er wird beim Heizenergieverbrauch berücksichtigt.

2.3 Heizenergieverbrauch

Knapp 60 % der Heizenergie (Erdgas) wurde 2007 in den Schulen von Bornheim verbraucht, weitere 20 % im Hallenfreizeitbad (Bild 2-8, 2-9). Wie beim Strom sind es nahezu vier Fünftel des städtischen Erdgasverbrauchs, der in Bildungs- und Freizeiteinrichtungen verwendet wird. Auch beim Heizenergieverbrauch folgen wieder mit weitem Abstand Verwaltungsgebäude und Kindertagesstätten (mit 6 % bzw. 4 %), ebenso wie die Feuerwehrgerätehäuser und die städtischen Notunterkünfte. Die letzten beiden Einrichtungstypen verbrauchen zusammen die letzten fünf Prozent.

Auch hier sind die Verbrauchsmengen und vor allem die spezifischen, auf Kennwerte bezogenen Verbräuche ($\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$) in den einzelnen Einrichtungstypen wieder von besonderem Interesse. Im Folgenden wird der absolute Verbrauch als klimabereinigter Mittelwert der letzten drei Jahre (2005 bis 2007) dargestellt. Dieser Wert entspricht dem Energieverbrauch, wie er im (verbrauchsabhängigen) Energieausweis ermittelt wird. Der spezifische Verbrauch wird wieder auf die Nettogrundfläche der Gebäude bezogen; auch hier wird an Stelle der fehlenden Nettogrundfläche ersatzweise die (korrigierte) Reinigungsfläche verwendet.

Die Klimabereinigung, wie sie laut EnEV vorzunehmen ist, bedarf einer Erläuterung. Sie wird vorgenommen, um zeitliche (jährliche) und regionale Klimaunterschiede auf ein für die Bundesrepublik einheitliches Niveau auszugleichen. Damit werden die Verbrauchswerte von Gebäuden bundesweit vergleichbar gemacht. In der Anlage 4 zur Bekanntmachung für Energieverbrauchskennwerte der EnEV ist die regionale Zuordnung aller deutschen Kommunen zu Klima-Messstationen vorgegeben. Diese Zuordnung basiert auf den zweistelligen Postleitregionen. Postleitregionen sind nicht nach klimatischen Gesichtspunkten gebildet. Sie eignen sich deshalb nicht immer als einheitliche Klimazonen.

Die "Klimazone" 53, der Bornheim zugeordnet ist, erstreckt sich von der Köln-Bonner Bucht im Norden bis nach Dahlem und Hollerath in der hohen Eifel. Messstation für die "Klimazone" 53 ist Nürburg-Barweiler, ein Ort nahe des Nürburgrings, der auf 470 Meter über NN liegt. Formal korrekt nach der Postleitzahl wird Bornheim also durch Nürburg-Barweiler repräsentiert. Die Bornheim benachbarten Kommunen Brühl und Wesseling gehören dagegen zur Postleitregion und damit zur "Klimazone" 50; für diese Zone liegt die Messstation in Düsseldorf.

Schulen und Turnhallen	Kindertagesstätten	Verwaltungsgebäude	Notunterkünfte	Feuerwehrgerätehäuser	Jugendeinrichtungen	Rheinhalle	Hallenfreizeitbad	insgesamt
7.854	480	862	513	567	404	216	2.787	13.682
57%	4%	6%	4%	4%	3%	2%	20%	100%

Bild 2-8 Heizenergieverbrauch 2007 der städtischen Einrichtungen in Bornheim (MWh)
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale)

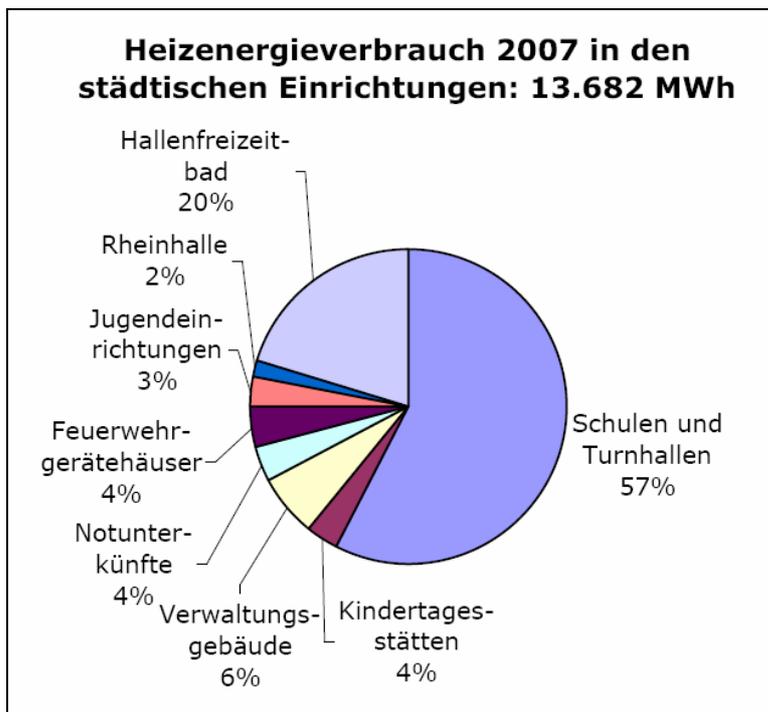


Bild 2-9 Heizenergieverbrauch 2007 der städtischen Einrichtungen in Bornheim
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale)

Klimatisch wird die Stadt Bornheim sicherlich durch Düsseldorfer Messwerte besser repräsentiert als durch die von Nürnberg-Barweiler.

Die Klima-Korrekturfaktoren für die Regionen 53 und 50 unterscheiden sich erheblich. Für Nürnberg-Barweiler errechnet sich für die Jahre 2005 bis 2007 ein durchschnittlicher Korrekturfaktor von 0,98, für Düsseldorf von 1,30. Wenn man den tatsächlichen Verbrauchswert für ein Gebäude mit dem Wert der Region 53 klimabereinigt, sinkt er also auf 98 %; wenn man ihn mit dem der Region 50 bereinigt, steigt er auf 130 % an. Im Ergebnis liegt der klimatisch repräsentative Wert um 32 % höher als der nach EnEV formal korrekte. Dies ist ein Dilemma, das im Folgenden dadurch gelöst wird, dass neben dem formal korrekten Wert auch der klimatisch zutreffendere Wert für die Region 50 dargestellt wird. Damit soll die "Verfälschung"

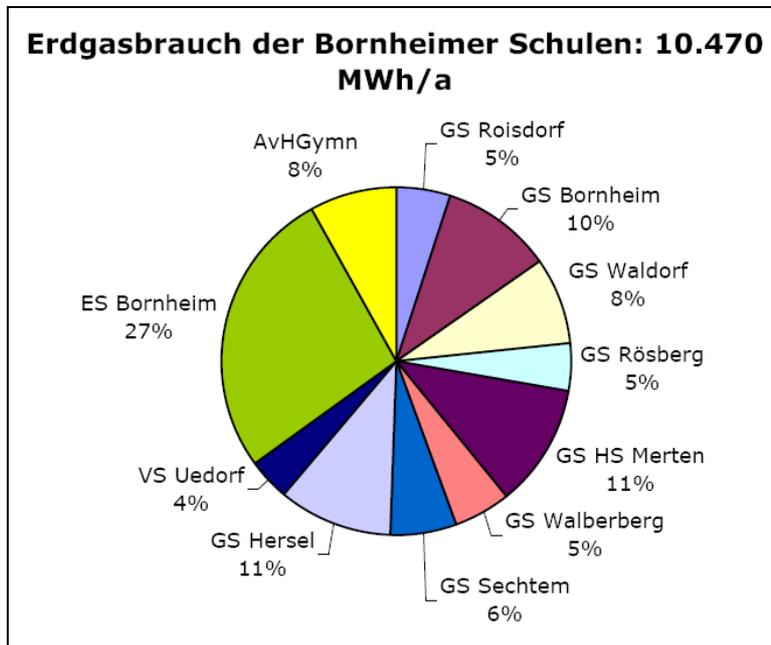


Bild 2-10 Durchschnittlicher Erdgasverbrauch der städtischen Schulen in Bornheim (Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

relativiert werden, die sich aus der Anwendung des auf die Postleitregion bezogenen Klimafaktors zwangsläufig errechnet. Diese formale Zuteilung von Klimakorrekturen hat entscheidende Bedeutung für jede vergleichende Betrachtung von Gebäude-Energiekennzahlen in Kommunen unterschiedlicher Klimazonen und ist entsprechend zu berücksichtigen (z.B. im Vergleichsring, an dem die Stadt Bornheim beteiligt ist).

Erdgasverbrauch der Schulen: Zur Übersicht zeigt das Bild 2-10 wieder den Mengenvergleich für den Heizenergieverbrauch in den Bornheimer Schulen: Auch bei der Heizenergie liegt die Europaschule mit durchschnittlich 2.826 MWh/a deutlich an erster Stelle. Vor dem Alexander-von-Humboldt Gymnasium (833 MWh/a) liegen jedoch die GS Merten (1.196 MWh/a), Hersel (1.102 MWh/a) und Bornheim (1.072 MWh/a), obwohl das Gymnasium deutlich mehr Schüler hat als insbesondere die GS Bornheim und Hersel. Die anderen Schulen weisen Verbräuche auf zwischen 426 MWh/a (VS Uedorf) und 826 MWh/a (Waldorf). Alle genannten Mengewerte beziehen sich auf die korrigierte Klimabereinigung der Region 50.

Eine Erklärung für die günstigen Werte des Gymnasiums liefert die Betrachtung der spezifischen Verbrauchswerte. Die nach der EnEV berechneten und die für die Region 50 korrigierten Bornheimer Werte können wieder den Kennwerten aus der EnEV und der ages-Studie gegenübergestellt werden. Im Bild 2-11 sollte das Augenmerk vor allem auf den korrigierten

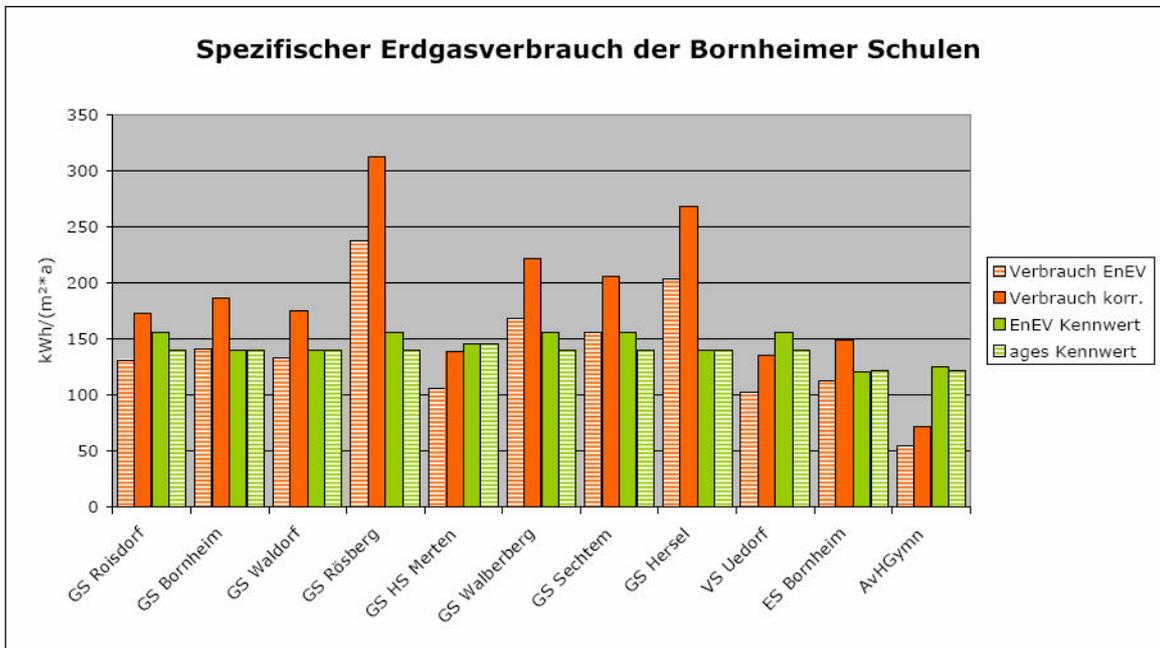


Bild 2-11 Spezifischer Erdgasverbrauch der städtischen Schulen in Bornheim
(Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

Verbräuchen der höheren roten Säulen liegen. Es wird deutlich, dass bei drei der elf Schulen der klimabereinigte Verbrauch niedriger liegt als der EnEV-Vergleichswert (wenn man den formal korrekten Wert für die Region 53 betrachtet, sind es sogar sechs Schulen). Das Gymnasium sticht positiv heraus mit einem Verbrauch, der nur gut halb so groß ist wie der EnEV-Wert. Erfreulich ist, dass auch die großen Verbraucher Europaschule und GS HS Merten relativ niedrige Verbrauchswerte aufweisen. Auf der anderen Seite hat die GS Hersel die höchsten, schlechtesten Verbrauchswerte. Die Ursache dürfte hier bei der Bausubstanz liegen, die Schule wurde zur Mitte der 50er Jahren gebaut. Sie wird derzeit grundlegend saniert mit dem ehrgeizigen Ziel, den energetischen Standard eines Neubaus (nach EnEV 2007) zu erreichen. Außerdem soll die Schule möglicherweise eine Holzpellettheizung erhalten. Handlungsbedarf besteht aber auch bei den Schulen in Walberberg, Sechtem, Bornheim und Waldorf. Bei der GS Rösberg scheint sich wieder der erwähnte Datenfehler bemerkbar zu machen.

Als Schlussfolgerung aus dem Bild 2-11 lässt sich zusammenfassen:

- Die Werte für den (verbrauchsabhängigen) Energieausweis der Schulen liegen vor;
- für die einzelnen Schulen können Schwachstellen analysiert und Einsparpotenziale ermittelt werden;
- Kosten und Nutzen der einzelnen Maßnahmen können einander schulübergreifend gegenübergestellt werden;
- daraus lässt sich eine Bearbeitungsliste (Dringlichkeit, Kosten, Einsparungen, Fördermöglichkeiten) entwickeln.

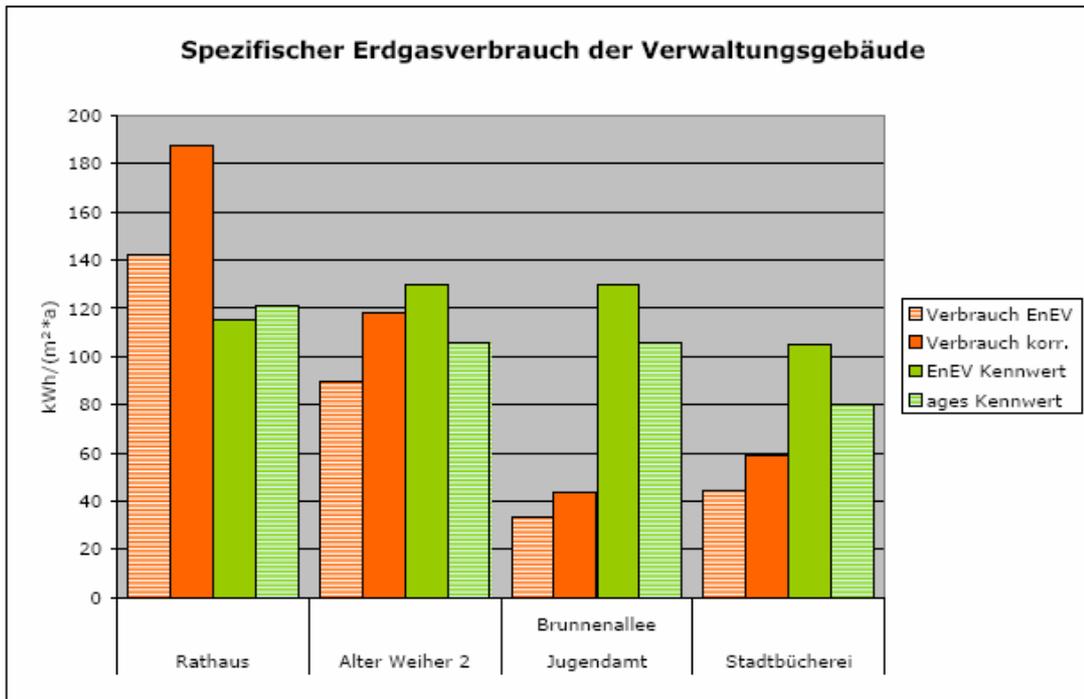


Bild 2-12 Spezifischer Erdgasverbrauch der städtischen Verwaltungsgebäude in Bornheim (Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

Erdgasverbrauch der Verwaltungsgebäude: Beim Erdgas hat das Bornheimer Rathaus mit fast 90 % des Gesamtverbrauchs der Verwaltungsgebäude einen noch höheren Anteil als beim Stromverbrauch. Auf der Basis der korrigierten Klimabereinigung liegt sein spezifischer Verbrauch um rund zwei Drittel höher als der EnEV-Kennwert (Bild 2-12; auf der Basis der formal korrekten Klimabereinigung sind es rund 25 %). Weitere Überlegungen zur energetischen Sanierung des Rathauses werden im Kapitel 3 vorgestellt.

Die übrigen Verwaltungsgebäude verbrauchen nur gut zehn Prozent des Erdgases. Die Umrechnung auf den spezifischen Verbrauch zeigt ein erfreuliches und überraschendes Ergebnis: Alle drei Einrichtungen liegen unter den EnEV-Kennwerten und – bis auf das Gebäude "Alter Weiher 2" – auch deutlich unterhalb der noch ehrgeizigeren ages-Kennwerte. Beim Jugendamt dürfte der Verbrauch gering sein, weil es sich um eine (angemietete) Etage in einer modern umgebauten, ehemaligen Lagerhalle handelt. Auch die Stadtbücherei hat ein neues Gebäude mit einem kompakten Baukörper. Aus energetischer Sicht scheint hier kein Handlungsbedarf vorzuliegen.

Heizenergieverbrauch der Kitas: Für zehn der elf städtischen Kitas liegen die Werte für den Heizenergieverbrauch vor. Diese Kitas haben 2007 mit rund 480 MWh knapp die Hälfte weniger Heizenergie verbraucht als die städtischen Verwaltungsgebäude. Je Einrichtung lag

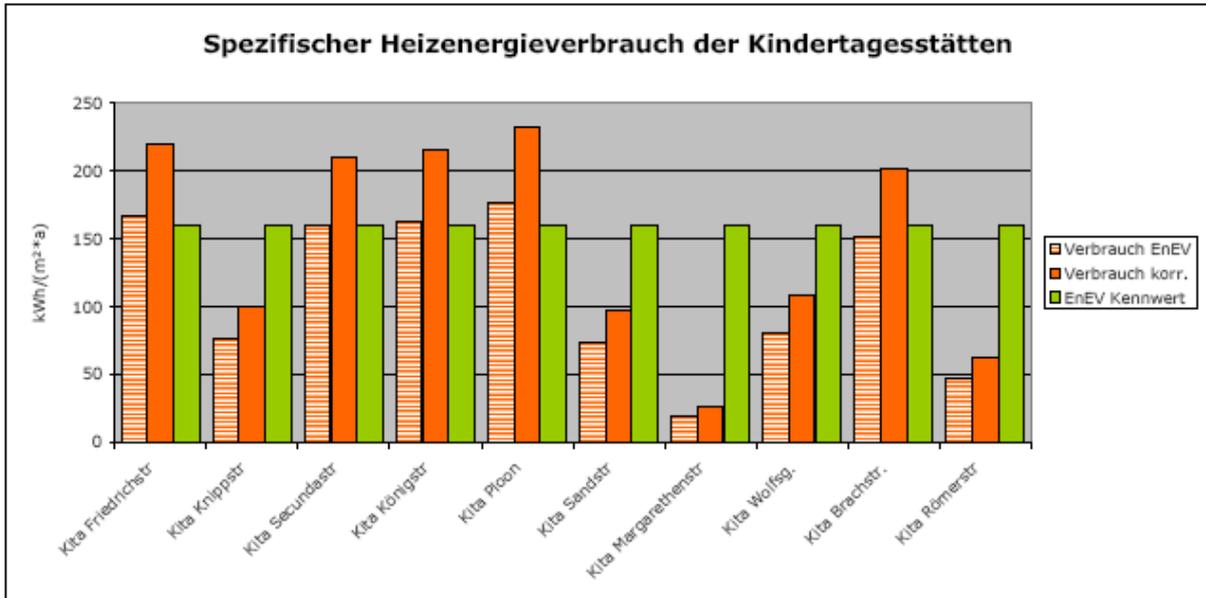


Bild 2-13 Spezifischer Heizenergieverbrauch der städtischen Kindertagesstätten in Bornheim (Quelle: Stadt Bornheim, Gebäudewirtschaftszentrale, und eigene Berechnungen)

der Verbrauch im Bereich zwischen 13 MWh (Strom für Wärmepumpe mit Geothermienutzung) und rund 180 MWh (Erdgas). Aufschlussreich ist auch hier wieder der spezifische Verbrauch (Bild 2-13): Fünf Einrichtungen liegen deutlich, bis zu 80 % (Margarethenstraße), unter den EnEV-Kennwerten (ages-Kennwerte sind für Kitas nicht veröffentlicht), während die anderen fünf Einrichtungen schlechtere, um bis zu 45 % höhere spezifische Verbräuche haben (Kita Ploon) als der Kennwert. Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO₂-Minderung bei den Kitas sollten sich auf diese Einrichtungen konzentrieren.

Ein uneinheitliches Bild gibt es bei den Einrichtungen, die mit elektrischen Erdreich-Wärmepumpen beheizt werden. Die relativ neu gebaute Kita Margarethenstraße fällt durch einen äußerst niedrigen Verbrauchswert auf; selbst wenn man die Wirkungsgradverluste bei der Stromerzeugung mit einbezieht, liegt der Energieeinsatz bei nur 50 % des Vergleichswertes. Anders stellt sich die Kita Brachstraße dar, eine der älteren Einrichtungen, die ebenfalls mit einer elektrischen Wärmepumpe beheizt wird. Dort liegt der Verbrauch (Strom!) deutlich über dem Vergleichswert, was auf eine energetisch schlechte Bausubstanz oder einen niedrigen Wirkungsgrad der Wärmepumpe hinweist. Hier wie in den anderen Einrichtungen müssen Einzelanalysen zeigen, welche baulichen und heizungstechnischen Anstrengungen den besten Erfolg für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz versprechen.

In der Kita Friedrichstraße möchte die Regionalgas Euskirchen eine Erdgas-Wärmepumpe (Wasser-Wasser) einbauen (Vorhaben im Rahmen eines Feldversuchs der Gaswirtschaft, Geräte- und Einbaukosten übernimmt die Regionalgas).

2.4 Zusammenfassung, Empfehlung

Die Stadt Bornheim verfügt über eine umfassende jährliche Bestandsaufnahme von Energieverbrauch und –kosten in ihren eigenen Einrichtungen. Eine Auswertung der städtischen Energieverbrauchsdaten auf der Ebene etwa des (verbrauchsbasierten) Energieausweises ist damit möglich. Ebenfalls ist es möglich, durch die Bildung von spezifischen Werten einen Kennwertvergleich vorzunehmen. Damit lässt sich eine energetische Bewertung der Gebäude vornehmen und vor allem lassen sich Schwachstellen beim Energieeinsatz und zu hohe Verbrauchswerte identifizieren. Erste Hinweise auf bauliche und technische Sanierungsmaßnahmen werden dadurch möglich. Allerdings fehlt es der Stadt derzeit an Fachpersonal, das diese Aufgaben bearbeiten könnte.

Um mehr und detailliertere Informationen insbesondere auch über den Betrieb der energietechnischen Anlagen erhalten zu können, sollte die Stadt Bornheim die vorhandene Bestandsaufnahme mit zusätzlichem Personal systematisch ausbauen und ein Energie- und Kostencontrolling einrichten. Das wesentliche Ziel des Controllings liegt darin, Unregelmäßigkeiten im Betrieb der Einrichtungen schnell erkennen und beheben zu können – Controlling ist keine Anhäufung von statistischen Datenbergen, sondern ein Instrument, um schnell und effektiv Energieverschwendung zu vermeiden, Kosten einzusparen und dem Klimaschutz zu helfen! Das Controlling kann sukzessive aufgebaut werden, indem zunächst das Rathaus, die Europaschule und in Folge weitere größere Schulen erfasst werden. Angesichts einer städtischen Energiekostenrechnung von ca. 1,85 Mio. € pro Jahr sollte es das Ziel sein, dass sich die Personalkosten für die Energiebestandsaufnahme und das Energiecontrolling nach kurzer Zeit 'selbst erwirtschaften'. Erste Überlegungen und Prüfungen von Angeboten aus diesem Themenbereich haben stattgefunden. Die Stadt Bornheim kann hierzu eine Folgeförderung im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU beantragen.

Im Bild 2-14 sind die wesentlichen Empfehlungen dieses Kapitels noch einmal zusammengefasst.

Stromverbrauch der Schulen	Stromverbrauch insbesondere bei der Europaschule, aber auch beim Gymnasium und der Schule in Merten analysieren und Einsparpotenziale ermitteln; Kosten und Nutzen einander gegenüberstellen; prüfen, welche der Schulen mit BMU-Förderung (Klimaschutzinitiative) saniert werden können
Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude	Abgesehen vom Rathaus (vgl. Kapitel 3) erscheint kein Handlungsbedarf gegeben zu sein

Erdgasverbrauch der Schulen	Mit Hilfe der vorliegenden Werte für den (verbrauchsabhängigen) Energieausweis der Schulen lassen sich für einzelne Schulen Schwachstellen analysieren und Einsparpotenziale ermitteln; Kosten und Nutzen der einzelnen Maßnahmen können dann schulübergreifend gegenübergestellt werden; daraus lässt sich eine Bearbeitungsliste (Dringlichkeit, Kosten, Einsparungen, Fördermöglichkeiten) entwickeln
Erdgasverbrauch der Verwaltungsgebäude	Abgesehen vom Rathaus (vgl. Kapitel 3) erscheint kein Handlungsbedarf gegeben zu sein
Heizenergieverbrauch der Kitas	Analyse von baulichen und technischen Einsparmaßnahmen vor allem in den Kitas Ploon, Königstraße, Secundastraße und Brachstraße
Energiecontrolling	Ausbau der vorhandenen Bestandsaufnahme durch die Einrichtung und den schrittweisen Aufbau eines Energie- und Kostencontrollings
Personalverstärkung	Um die genannten Aufgaben des Energiecontrolling effizient bewältigen zu können; BMU-Förderung beantragen

Bild 2-14 Empfehlungen aus Bestandsaufnahme und Analyse des Energieverbrauchs der städtischen Einrichtungen

3 Rathaus Bornheim: Klimaschutz-Modellprojekt zur CO₂-Neutralität

Die energetische Gebäudesanierung von städtischen Objekten (Dämmung, Heizung, Beleuchtung, Kühlung) muss (auch) in Bornheim hohe Priorität haben, nicht nur um Energie zu sparen und den CO₂-Ausstoß zu mindern, sondern auch um die Stadtkasse von unnötigen Energiekosten zu entlasten. Als Schwerpunkte sind Schulen, Kindergärten, aber auch das Rathaus zu nennen. Im Rahmen des Konjunkturpakets II der Bundesregierung werden im Jahr 2009 vorrangig Bildungseinrichtungen saniert werden. Eine hohe Sanierungspriorität hat daneben das Bornheimer Rathaus, ein Gebäude aus dem Beginn der 1970er Jahre, das baulich, aber vor allem auch energetisch verbesserungswürdig ist. Als – ehrgeiziges – Ziel kann angestrebt werden, das Rathaus als ein Modellprojekt zu sanieren und dazu das Förderprogramm des BMU ("Klimaschutz-Modellprojekte mit dem Leitbild der CO₂-Neutralität") zu nutzen. Dabei kann unmittelbar die Förderung der Umsetzung des Vorhabens beantragt werden.

3.1 Zielsetzung, Voraussetzung

Der BMU nennt als Zielsetzung seines Förderprogramms zur Umsetzung von Maßnahmen folgende Mindestanforderungen für die Emissionsminderung:

- Reduktion der CO₂-Emissionen um mindestens 70 % oder alternativ die Reduktion der endenergiebezogenen CO₂-Emissionen um mindestens 60 % gegenüber den Anforderungen gemäß EnEV an einen vergleichbaren Neubau;
- mindestens die Hälfte dieser Einsparungen muss durch Effizienztechnologien bzw. Energieeinsparmaßnahmen erreicht werden.

Diese Anforderungen erscheinen zunächst hoch. Wie im Weiteren dargestellt wird, ist es im Fall des Bornheimer Rathauses jedoch nicht unrealistisch, sie erreichen zu wollen. Bemessungsgrundlage für die Förderung sind die nachgewiesenen Mehrausgaben bzw. –kosten für den Klimaschutz (die maximale Förderhöhe beträgt 60 %).

Voraussetzung für den Antrag auf Förderung ist weiterhin das Vorliegen eines (technischen) Konzeptes für das Modellprojekt, in dem u.a. eine Bestandsaufnahme des Gebäudes, Varianten für Maßnahmen, Berechnung des Endenergiebedarfs und der Energiekosten enthalten sind. Für das Rathaus hat die Stadt Bornheim einen im Mai 2009 nochmals aktualisierten Energieausweis erstellen lassen, der die wesentlichen Inhalte zur Beschreibung des Konzepts enthält.

Das Antragsverfahren beim BMU ist zweistufig. In der ersten Stufe wird eine Projektskizze mit Anlagen eingereicht. Diese Skizze wird unter Einbeziehung externer Gutachter bewertet. Bei einer positiven Bewertung wird die Stadt aufgefordert, einen förmlichen Förderantrag schriftlich vorzulegen (zu den Einzelheiten siehe das Merkblatt "Förderung der Umsetzung von Modellprojekten" vom 11.3.2009, auch www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klima_merkblatt_modellproj_ums_bf.pdf).

Der inhaltliche Kern der Projektskizze ist eine Vorhabenbeschreibung, die dem Antrag beigelegt werden muss. Im Folgenden wird diese Vorhabenbeschreibung erstellt, die die Stadt als Bestandteil des förmlichen Antrags beim BMU verwenden kann. Einzelne Details, die derzeit noch nicht bekannt sind und jedenfalls ergänzt werden müssen, sind *kursiv* dargestellt.

3.2 Vorhabenbeschreibung für den Förderantrag (1. Stufe)

1. Titel des Projekts: CO₂-Minderung beim Rathaus Bornheim (*spezifischerer Titel?*)

2. Antragsteller: *Stadt Bornheim ...*

3. Beschreibung des Gebäudes

Das Rathaus wurde in den Jahren 1969 – 1971 gebaut. Es teilt sich auf in einen viergeschossigen Verwaltungsbau, in dem die Büros der Mehrzahl der städtischen Ämter bzw. Fachbereiche untergebracht sind, und in einen zweigeschossigen Ratstrakt, der den Ratssaal, weitere Sitzungssäle aber auch das Standesamt umfasst. Die Nettogrundfläche des Rathauses wird mit 5.365 m² angegeben.

Gebäudehülle: Der genaue Aufbau der Außenwände ist unbekannt, anscheinend handelt es sich um einen Sandwichbeton-Elementbau. Die Heizungsrisen sind nachträglich mit einer 5 – 6 cm starken Innendämmung versehen worden. Der U-Wert der Außenwände lässt sich mit durchschnittlich 0,75 W/m²K angeben.

Der Aufbau der Bodenplatte ist unbekannt, es wird ein Betonfundament mit Estrich und keine oder eine geringe Trittschalldämmung angenommen. Der U-Wert dürfte bei 1,0 W/m²K liegen.

Der Verwaltungsbau hat ein flaches Kaltdach mit einem ca. 60 cm hohen, belüfteten Hohlraum. Die oberste Geschossdecke (Beton) weist eine etwa 5 cm starke Isolierung auf. Der Ratstrakt hat ein Warmdach, der Aufbau ist nicht bekannt, angenommen wird eine Betondecke mit 2 – 3 cm Isolierung. Der U-Wert lässt sich für beide Dächer mit 0,6 W/m²K annehmen.

Die Fenster stammen aus dem Jahr 1984. Sie haben Metallrahmen und überwiegend Isolierverglasung mit einem angenommenen U-Wert von 2,9 W/m²K. Die Fenster und die Laibungen sind Überwiegend, teilweise erheblich undicht.

Alle U-Werte sind, da keine energetischen Kennwerte direkt vorliegen, entsprechend der Regeln zur Datenaufnahme der EnEV 2007 zusammengestellt worden.

Als Sonnenschutz haben Verwaltungsbau und Ratstrakt manuell zu bedienende, außenliegende Jalousien. Im Ratstrakt sorgen auskragende Betonplatten für zusätzlichen Sonnenschutz.

Heizungsanlage: Die Warmwasserheizung wird von zwei Erdgas-Heizkesseln mit 370 kW (Baujahr 1996) und 780 kW (Baujahr 2001) Leistung versorgt, der Heizungskeller befindet sich im Verwaltungsbau. Die Regelung ist witterungsgeführt. Der Ratstrakt wird über eine Nahwärmeleitung mit versorgt, ebenso das benachbarte Gymnasium.

Stufenlos einstellbare Heizungsumwälzpumpen (150 – 300 W Leistung) versorgen vier Heizkreise des Rathauses. Im Anbau gibt es in der Unterverteilung weitere, ältere Pumpen mit fünf weiteren Heizkreisen. Diese Unterverteilung weist keine optimale Wärmeverteilung auf. Die Rohrleitungen sind mit 2 – 4 cm gedämmt (entspricht nicht der EnEV), die Armaturen sind ungedämmt.

Die Wärmeübergabe in den Gebäuden geschieht überwiegend mit Flächenheizkörpern, vereinzelt mit Profil- und Rohrheizkörpern. Die Heizkörper sind vorwiegend mit Thermostatventilen ausgestattet.

Warmwasser: Die Warmwasserbereitung spielt eine untergeordnete Rolle. Hauptsächlich in den Sanitärbereichen gibt es elektrische Untertischgeräte mit 5 l-Speichern.

Lüftung: Der Ratssaal und ein Sitzungssaal haben jeweils eine Lüftungsanlage aus dem Jahr 1970, die bei Bedarf nur für wenige Stunden in der Woche genutzt werden. Die Leistungsaufnahme der Anlagen ist unbekannt, die Volumenströme betragen 7.000 bzw. 3.000 m³/h. Die Lüftungsanlage hat veraltete Luftheritzer mit geringem Wirkungsgrad.

Eine Kühlung (Klimatisierung) ist nicht vorhanden.

Beleuchtung: Die Büroräume im Verwaltungsbau sind mit Leuchtstofflampen mit EVG ausgestattet, die Flure, das Treppenhaus und Nebenräume haben Leuchtstofflampen mit KVG und vereinzelt Glühlampen.

Der Ratstrakt mit hohen Decken hat überwiegend Glühlampen.

Präsenzmelder oder eine Tageslichtsteuerung sind für die Beleuchtung nicht vorhanden.

4. CO₂-Minderungsziele für das Rathaus Bornheim

Laut dem Energieausweis vom Mai 2009 hat das Rathaus in Bornheim durchschnittlich einen

- Erdgasverbrauch von gut 771.000 kWh/a (143,8 kWh/m²) und einen
- Stromverbrauch von gut 210.000 kWh/a (39,2 kWh/m²).

Bei Anwendung der vom BMU vorgegebenen CO₂-Emissionsfaktoren für Erdgas von 202 g/kWh und für Strom von 628 g/kWh (siehe Merkblatt – Förderung der Umsetzung von Modellprojekten, Verweis auf Excel-Tabelle auf S. 6) errechnet sich damit ein CO₂-Ausstoß von rund 156 t/a bzw. 132 t/a, zusammen von ca. 288 t/a.

Das Ziel für die CO₂-Minderung liegt bei 213 t/a oder 74 %. Davon sollen erreicht werden

- durch bauliche Maßnahmen zum besseren Wärmeschutz: 82 t/a oder 28,3 %,
- durch Maßnahmen zur Stromeinsparung: 20 t/a oder 6,8 %,
- also durch Einsparungen und Effizienzmaßnahmen insgesamt 102 t/a oder 35,1 % und
- durch den Einkauf von zertifiziertem, CO₂-freiem Strom: 112 t/a oder 39,0 %.

5. Beschreibung der geplanten Maßnahmen

Bauliche Maßnahmen: Durch bauliche Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes am Dach und an der Fassade sowie durch den Einbau von Dreifachverglasung soll der Endenergiebedarf um 33 % gesenkt werden.

Im Hohlraum des Kaltdaches des Verwaltungsbaus kann kostengünstig eine zusätzliche Isolierung angebracht werden. Die Dämmstoffstärke soll mindestens 25 cm betragen. Als Dämmmaterial kommt sowohl Glaswolle als auch Zellulose in Frage, wobei Zellulose den Vorteil auch eines erhöhten sommerlichen Wärmeschutzes bietet. Beim Warmdach des Ratsstrakts ist eine außenliegende Wärmedämmung (Dämmstärke mindestens 20 cm, WLG 035) vorgesehen; die Dämmmaßnahmen sollen mit einer Sanierung der Dachfläche verbunden werden. U-Werte des Dachs:

- Ist-Zustand: $U = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Zielwert: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wegen des geringen Wärmeschutzes der Fassadenflächen ist eine zusätzliche, außenliegende Wärmedämmung mit mindestens 16 cm Dämmstärke (WLG 035) geplant. Fensterlaibungen, Kellersockel und Auskragungen sollen mit isoliert werden, um Wärmebrücken zu reduzieren. Die neue Fassade soll nicht mehr als hinterlüftete Fassade ausgeführt werden. Der Ratstrakt mit seinen großen Fensterflächen hat nur einen geringen opaken Fassadenanteil, der nicht in die Dämmung mit einbezogen werden soll. U-Werte für die Fassade:

- Ist-Zustand: $U = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Zielwert: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Da der Fensterflächenanteil des Rathauses sehr groß ist, wird der Einbau einer hocheffizienten, dichten Wärmeschutzverglasung das größte Einsparpotenzial mit sich bringen. Geplant ist der Einbau von Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung. U-Werte für die Fenster:

- Ist-Zustand: $U = 2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Zielwert: $U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Maßnahmen zur Stromersparung: Die Lampen, die noch nicht mit EVG ausgestattet sind (Flure, Treppenhäuser, WC, im Ratstrakt vor allem auch Ratssaal und Sitzungssäle) sollen mit Energiesparbeleuchtung mit EVG ausgerüstet werden. Durch diese Maßnahme lässt sich der Endenergiebedarf des Rathauses um zwei Prozent senken.

Einkauf von CO₂-freiem Strom: Der verbleibende Stromverbrauch von rund 178.000 kWh/a wird durch zertifizierten Strom aus erneuerbaren Energieträgern gedeckt.

6. Modellcharakter, Multiplikationswirkung

Die energetische Sanierung des Rathauses in Bornheim nach dem Leitbild der CO₂-Neutralität hat Modellcharakter, weil es sich bei dem Rathaus um ein Gebäude in Beton-Sandwichbauweise („Plattenbau“) aus den 60er bzw. 70er Jahren handelt, wie er für Verwaltungsbauten in den westlichen Bundesländern und diesen Zeitraum typisch ist. Das Vorhaben ist ambitioniert, weil die Bausubstanz aus energetischer Sicht zwar mangelhaft ist, weil aber dennoch angestrebt wird, unter Beibehaltung der Bausubstanz das Ziel der CO₂-Neutralität bzw. der CO₂-Minderung um 70 % zu erreichen – der Abriss und ein energieoptimierter Neubau des Rathauses ist in Bornheim keine ernsthaft diskutierte und finanzierbare Alternative.

Der Modellcharakter des Vorhabens ergibt sich auch aus dem Aspekt, dass die Bauweise des Bornheimer Rathauses typisch ist für viele öffentliche und private Büro- und Verwaltungsbauten aus den 60er und 70er Jahren. Sowohl der Wandaufbau als auch die unbefriedigende energetische Qualität der Fensterflächen als auch die mangelhafte Bauausführung (undichte Fenster, daher Lüftungs- und Feuchtigkeitsprobleme) finden sich in vielen vergleichbaren Gebäuden wieder. Die Ergebnisse der Bornheimer Sanierung können modellhaft auf diese Verwaltungsbauten übertragen werden. Eine Multiplikationswirkung ist zwar für die Stadt Bornheim unmittelbar nicht gegeben, weil es ein ähnliches Gebäude im Bestand der Stadt nicht gibt. Mittelbar für andere Gebäudeeigentümer und über Bornheim hinaus ist der Modellcharakter und die Multiplikationswirkung des Vorhabens aber für eine Vielzahl von ähnlichen Gebäuden aus der vergleichbaren Zeit gegeben, bei denen der Energieverbrauch und die CO₂-Freisetzung mit einem ähnlichen Sanierungskonzept verringert werden können.

7. Vorgesehener Planungsprozess

Die Leitung des Vorhabens wird bei der städtischen Gebäudewirtschaftszentrale liegen, das das Vorhaben federführend betreut. Das technische Konzept für die energetische Sanierung des Bornheimer Rathauses liegt vor (s. Anlage zum Förderantrag). Sobald der Förderbescheid des BMU vorliegt, können die einzelnen Gewerke ausgeschrieben werden. Auf eine zügige Auftragsvergabe und Ausführung der Arbeiten wird die Gebäudewirtschaftszentrale der Stadt Bornheim hinarbeiten.

8. Kostenschätzung

Für die Kosten der geplanten Maßnahmen liegen derzeit noch keine belastbaren Schätzungen vor. Im Rahmen der Erarbeitung des technischen Konzepts müssen diese Angaben ermittelt und hier nachgetragen werden.

- *Bauliche Maßnahmen:* € insgesamt, darunter
 - *Dachdämmung:* €
 - *Fassadenisolierung:* €
 - *Fenstererneuerung:* €
- *Maßnahmen zur Stromeinsparung:* €
- *Stromeinkauf:* 1.800 €/a (Mehrkosten ca. 0,01 €/kWh)

Bei den baulichen Maßnahmen handelt es sich um klimaschutzrelevante Kosten, die sich an der "Liste der förderfähigen Kosten" des KfW-Programms "Energieeffizient Sanieren", Stand April 2009, orientieren. Die Mehrkosten für die Beschaffung von CO₂-freiem Strom sind hier nachrichtlich aufgeführt. Für diese Kosten wird keine Förderung beantragt.

9. Finanzierung, Eigenanteil

muss ergänzt werden!

10. Geplante Öffentlichkeitsarbeit

muss ergänzt werden!

11. Geplantes Energiecontrolling

Das Rathaus der Stadt Bornheim ist seit dem Jahr 2009 in ein Controllingsystem aufgenommen, das die RWE AG für Kommunen in ihrem Netzbereich anbietet. Praktische Erfahrungen mit diesem Energiecontrolling liegen bei der Stadt noch nicht vor.

Die städtische Gebäudewirtschaftszentrale prüft derzeit auch die Einführung eines eigenen Energiecontrollingsystems. Angebote verschiedener Softwareanbieter werden geprüft. Ein qualifiziertes Energiecontrolling wird zum Abschluss des Vorhabens für das Rathaus verfügbar sein – welche der Alternativen dabei zum Einsatz kommen wird, ist derzeit noch nicht entschieden.

12. Vorhabensbeginn, Vorhabensdauer

Mit den Arbeiten zur energetischen Sanierung des Bornheimer Rathauses kann am xx begonnen werden. Die Arbeiten sollen dann in xx Monaten abgeschlossen sein.

3.3 Weitere Vorgehensweise

Neben der skizzierten Vorhabenbeschreibung (Kapitel 3.2), die vervollständigt und möglicherweise aktualisiert werden muss, müssen für die erste Stufe der Förderung noch die folgenden Unterlagen bearbeitet bzw. bereitgestellt werden:

- die formgebundene easy-Skizze und
- das technische Konzept (auf der Basis des Energieausweises, mit ergänzenden und erläuternden Angaben).

Mit diesen Unterlagen kann dann die Beantragung beim BMU erfolgen.

4 Nahwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung

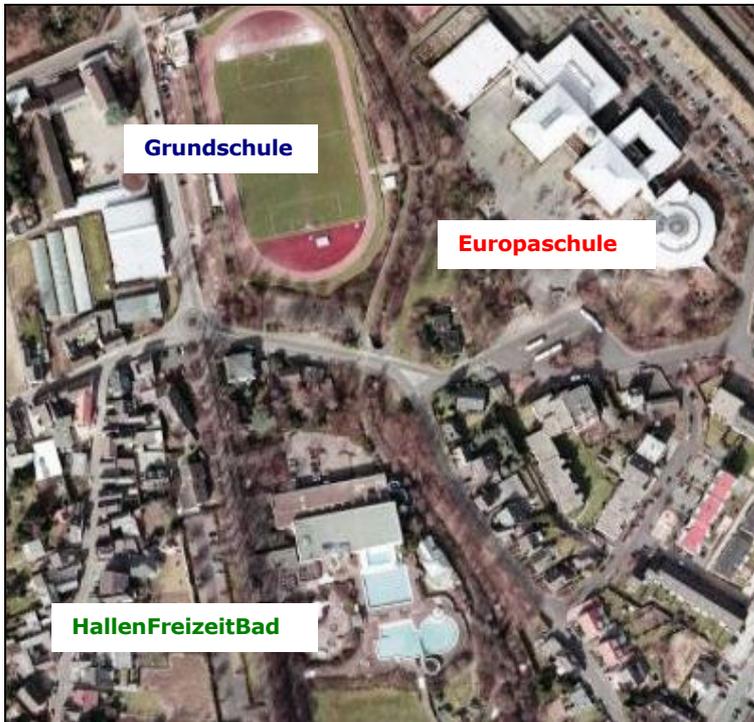


Bild 4-1 Lage von HallenFreizeitBad, Europaschule, Grundschule

Energieeffizienzpotenziale lassen sich heben, wenn es gelingt, mehrere Wärmeverbraucher über ein Nahwärmenetz gemeinsam zu versorgen, wobei die benötigte Wärme nicht mit einem Heizkessel, sondern mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt wird. KWK ist die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme – z.B. mit einem Motor, dessen mechanische Arbeit Strom erzeugt und dessen "Kühlwasser" zur Gebäudeheizung verwendet wird. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts der Stadt Bornheim liegt das Augenmerk in erster Linie darauf, städtische Einrichtungen in eine Nahwärmeversorgung einzubinden.

4.1 Wärmelieferung für HallenFreizeitBad/Europaschule

Unter den städtischen Einrichtungen in Bornheim ist ein erhebliches Energieeffizienzpotenzial für eine Nahwärmeversorgung mit KWK vorrangig für die Verbraucher HallenFreizeitBad/Europaschule/Grundschule Bornheim gegeben. Die Einrichtungen liegen in engem räumlichen Verbund (Bild 4-1), haben derzeit getrennte Heizanlagen, einen Erdgasverbrauch von insgesamt rund 6,8 Mio. kWh Erdgas (2007, witterungsbereinigt) und einen Strombezug von zusammen ca. 1,5 Mio. kWh (2007).

Die Stadt Bornheim hat sich entschlossen, einen Wärmeverbund von HallenFreizeitBad und Europaschule im Rahmen eines Wärmeliefervertrags herzustellen, der im Mai 2009 durch den Stadtbetrieb Bornheim europaweit ausgeschrieben wurde. Die Grundschule Bornheim wurde nicht mit eingeschlossen. Das Ziel der ausgeschriebenen Maßnahme ist es, "... als Alternative für eine reine Gaslieferung eine Energielieferung mittels eines Energieliefer-Contractings der Liegenschaften HallenFreizeitBad und Europaschule..." zu erreichen (Ausschreibung des Stadtbetriebs Bornheim vom 1.5.2009, S. 10). Damit dürften eigene planerische Überlegungen der Stadt für diese Einrichtungen zumindest mittelfristig überflüssig sein, da der Contractor die von ihm vorgesehene technische Lösung realisieren wird und muss.

Als Zuschlagskriterien werden in der Ausschreibung genannt:

- 55 % Energielieferpreis Wärmelieferung
- 25 % CO₂-Einsparung
- 20 % Energielieferpreissteigerungen der Wärmelieferung (Ausschreibung, S. 11).

Eine Verknüpfungsvorschrift für die genannten Zuschlagskriterien oder ein Hinweis, wie die Zuschlagskriterien skaliert werden sollen, ist in dem Ausschreibungstext selbst nicht angegeben. Deshalb ist nicht erkennbar, wie sich das mit einem Viertel gewichtete, klimabezogene Kriterium gegenüber den beiden Wirtschaftlichkeitskriterien (drei Viertel des Gewichts) rechnerisch darstellen wird.

Der Nahwärmeverbund der beiden Einrichtungen ist ausdrücklich gewünscht (Ausschreibung, S. 97). "Die Art der Wärmeerzeugungsanlage wird ... bewusst nicht beschrieben. Dem Auftragnehmer soll die Möglichkeit gegeben werden, das für ihn optimale System für das Gebäude anbieten zu können." (Ausschreibung, S. 103) Verzichtet wird auf die Vorgabe von weiteren denkbaren Zuschlagskriterien oder Anforderungszielen wie

- zu erreichende Energieeinsparungen,
- Effizienzgewinne und
- CO₂-Minderungen;
- Einsatz von KWK;
- Einsatz (oder festgelegter Anteil) von erneuerbaren Energieträgern.

Ob sich eine energieeffiziente Versorgungslösung auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung bei den festgesetzten Rahmenbedingungen realisieren lässt, kann hier nicht beurteilt werden. Die Tatsache, dass die Stromlieferung nicht mit ausgeschrieben ist, sondern nur die reine Wärmelieferung, kann sich erschwerend für Versorgungsvarianten mit KWK auswirken.

Die Ausschreibung stellt zwei Lieferzeit-Varianten mit 15 bzw. 20 Jahren für die Wärmelieferung zur Auswahl. Wenn in diesen Zeiträumen bauliche Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs durchgeführt werden, in deren Folge der Wärmeverbrauch abnimmt, hat dies



Bild 4-2 Lage von Rathaus, Gymnasium, Wohnstift

Auswirkungen auf die Kostenkalkulation der Bieter. Der Ausschreibungstext nimmt hierzu nicht Stellung.

Eine besonders klimaschonende Variante wäre der Einsatz von Biogas aus der vorhandenen Biogasanlage in Sechtem. Dazu müsste eine rund 4,3 km lange Biogasleitung zum HallenFreizeitbad verlegt werden, um dort ein BHKW zu betreiben. Das BHKW könnte die Wärme-Grundlastversorgung von Bad und Schule übernehmen, der Strom würde zu EEG-Vergütungssätzen ins Netz eingespeist. Ob sich diese Versorgungslösung, die derzeit auch über Bornheim hinaus Vorbildcharakter hätte, wirtschaftlich behaupten kann, wird das Ausschreibungsergebnis möglicherweise zeigen.

4.2 Rathaus/Gymnasium/Wohnstift

Ein zweiter Gebäudekomplex mit öffentlichen Gebäuden, der sich möglicherweise für eine Nahwärmeversorgung mit KWK eignen könnte, könnte aus dem Bornheimer Rathaus, dem Alexander-von-Humboldt-Gymnasium und den nordwestlich angrenzenden Seniorenwohnstift Beethoven gebildet werden, eventuell unter Einbeziehung von Bürogebäuden südlich des Rathauses (Bild 4-2).

Rathaus und Gymnasium werden bereits aus einer gemeinsamen Heizzentrale (im Rathaus) versorgt. Das Wohnstift liegt direkt angrenzend an das Gymnasium, die Bürogebäude unmittelbar neben dem Rathaus. Sie haben jeweils eine eigene Heizung. Auch wenn der Strom-

und Wärmebedarf des Gesamtkomplexes sich vermutlich für einen effizienten Einsatz von KWK auch wirtschaftlich eignen könnte, erscheint eine Realisierung allein aufgrund der zu lösenden rechtlichen Probleme (vertragliche Bindung mehrerer Eigentümer) nicht ganz einfach.

Eine Möglichkeit bestünde z.B. darin, dass der Stadtbetrieb Bornheim eine gemeinsame Heizkraftzentrale betreibt und die angeschlossenen Verbraucher mit Wärme (und Strom) beliefert. Auch bei dieser Lösung sind rechtliche Fragen zu klären (Betätigungsfeld des SBB). Die möglicherweise kurzfristig ins Auge gefasste energetische Sanierung des Rathauses (vgl. Kapitel 3) muss darüber hinaus bei einer (eher mittelfristigen) Realisierung der größeren Nahwärme- und KWK-Versorgungsoption mit eingebunden werden. Sicherlich kann der Nahwärmeverbund von Rathaus, Gymnasium, Wohnstift und Bürogebäuden mittel- und langfristig eine sinnvolle und effiziente Versorgungslösung darstellen.

Die KWK-Versorgung wird nicht nur durch das geltende KWK-Gesetz mit erhöhten Einspeisevergütungen gefördert; darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, kleine BHKW-Anlagen (mit einer Leistung bis zu 50 kW_{el}) über das "Klimaschutz-Impulsprogramm zur Förderung von Mini-BHKW-Anlagen" des BMU fördern zu lassen.

4.3 "Basis-KWK" in städtischen Einrichtungen

Generell besteht die Möglichkeit, Effizienzpotenziale in größeren städtischen (und nicht-stadt-eigenen!) Einrichtungen durch die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung auszuschöpfen. Dezentrale KWK ist energieeffizient, weil mit einem hohen Gesamtwirkungsgrad Strom und Wärme erzeugt wird und damit Stromerzeugung in Kondensationskraftwerken, die einen niedrigen Wirkungsgrad haben, vermieden wird. Die Strategie der "Basis-KWK" ist es, zusätzlich zur vorhandenen Heizung ein BHKW einzubauen, das ausschließlich den unteren Teil des Grundlast-Wärmebedarfs decken und damit hohe Jahresbenutzungsstunden erreichen soll. Das BHKW übernimmt dann nicht nur einen Grundlast-Anteil des Wärmebedarfs, es produziert gleichzeitig auch den Strom, der in der Einrichtung verbraucht wird und hilft auf diese Weise, den Bezug von (teurem) Strom des Energieversorgers zu vermeiden.

Basis-KWK ist nicht nur energieeffizient, sie soll zumindest kostenneutral und besser kostenmindernd eingesetzt werden. Alle größeren städtischen Einrichtungen können auf ihre Eignung für den Einsatz von Basis-KWK untersucht werden. Bei der Überprüfung der Wirtschaftlichkeit muss auch hier neben der Förderung durch das KWK-Gesetz zusätzlich das BMU-Förderprogramm für Mini-BHKW (vgl. Kapitel 4.2) berücksichtigt werden.

4.4 Zusammenfassung

Beim Thema Nahwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung hat die Stadt Bornheim bei ihren eigenen Liegenschaften einen relativ großen Spielraum, der aber noch im Detail ausgelotet werden muss. Diese Feststellung ist im Bild 4-3 noch einmal kurz zusammengefasst.

HallenFreizeitBad/ Europa- schule	Ausschreibung für Wärmeliefer-Contracting mit Nahwärmeverbund ist erfolgt; KWK-Einsatz ist vom Konzept der Anbieter abhängig
Rathaus/Gymnasium/ Wohnstift	Rechtliche Probleme (verschiedene Eigentümer), unterschiedliches Baualter, mögliche bauliche Sanierung (Rathaus) müssen berücksichtigt werden; SBB kann als möglicher Betreiber einer KWK-Nahwärmeversorgung ins Auge gefasst werden
Basis-KWK	Prüfung aller größeren städtischen Einrichtungen auf wirtschaftliche Realisierungsmöglichkeiten für den Einsatz von Mini-KWK-Anlagen

Bild 4-3 Handlungsoptionen der Stadt Bornheim im Bereich Nahwärme und Kraft-Wärme-Kopplung

5 Straßenbeleuchtung

In diesem Kapitel wird der derzeitige Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung in Bornheim dargestellt sowie eine Abschätzung von Strom- und Kosteneinsparpotenzialen wiedergegeben. Angesichts der raschen Entwicklung, die insbesondere die LED-Technik im Bereich der öffentlichen Beleuchtung derzeit nimmt, wird in diesem Arbeitsschritt nur kurz die derzeitige Situation erläutert (Verträge, Kosten, Sanierungsstand); außerdem soll ein mögliches zukünftiges Vorgehen im Hinblick einerseits auf die absehbare technische Weiterentwicklung im Bereich der Straßenbeleuchtung und andererseits bezüglich einer allgemeinen Beleuchtungsstrategie skizziert werden.

5.1 Derzeitige Situation und vorgeschlagene Einsparmöglichkeiten

Die jüngere Entwicklung und die aktuelle Situation der Straßenbeleuchtung in Bornheim hat die Verwaltung (Fachbereich 9, Tiefbau und Straßenverkehr) im September 2007 in einer "Mitteilung betr. Kosteneinsparungen bei der Straßenbeleuchtung" ausführlich dargestellt (Vorlage 283/2007 – 9). Im Folgenden wird vor allem auf diese systematisch umfassende Mitteilung Bezug genommen.

Die Stadt ist Eigentümerin der Straßenbeleuchtung. Sie hat 1993 einen Straßenbeleuchtungsvertrag mit der RWE Rhein-Ruhr AG abgeschlossen, der noch eine Laufzeit bis Ende 2012 hat. Durch Vertragsanpassungen z.B. bezüglich des Wartungsintervalls und der Kontrollen ist es gelungen, die fixen Kosten (Wartungspauschale) ab 2006 bereits um knapp ein Viertel zu senken.

Durch die Verminderung des Stromverbrauchs sind weitere Kosteneinsparungen gesucht und zum Teil bereits realisiert worden:

- Bei zweiflammig bestückten "Langfeldleuchten" ist, in Abhängigkeit von der örtlichen Situation, geprüft worden, eines der beiden Leuchtmittel ersatzlos zu entfernen. Dies war bei knapp zwei Drittel der gut 1.000 Leuchten möglich. Die Stromeinsparung liegt bei einer Leistungsaufnahme von 45 W je Leuchtmittel und 4.000 Beleuchtungsstunden bei etwa 117 MWh/a.
- Die Umrüstung von 350 Quecksilberdampf- auf Natriumdampf-Hochdrucklampen geht mit einer Leistungsminderung von 125 W auf 70 W einher; die Stromeinsparung beträgt rund 77 MWh/a.
- Die gleiche Umrüstung bei 134 kleineren Leuchten von 80 W auf 50 W ergibt eine Einsparung von ca. 16 MWh/a.
- Im Zuge von Wartungsarbeiten wurden seit mehreren Jahren "mehrköpfige" Leuchten zurückgebaut und Lampen mit hoher Watt-Leistung durch solche mit geringerer Leistung ersetzt. Die dadurch erzielten Stromeinsparungen wurden nicht dokumentiert.
- Die Reduzierung der Leuchtstärken durch Dimmung wird in Bornheim durch die gegebenen technischen Voraussetzungen erschwert. Insbesondere gibt es zu viele Schaltstellen

mit zu geringer Anschlussleistung, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Dimmmaßnahmen behindert wird. Ein Feldversuch mit Dimmungstechnik wurde 2007 ohne positives Ergebnis abgebrochen.

- Eine Teilabschaltung – etwa durch Ausschalten jeder zweiten Leuchte – wäre in Bornheim aus technischen Gründen nur teilweise möglich. Aus Gründen der Verkehrssicherheit (Bildung von Dunkelzonen, keine gleichförmige Ausleuchtung) wurde das hierbei vorhandene Stromsparpotenzial nicht ausgenutzt.

Die genannten Stromsparmaßnahmen belaufen sich auf rund 210 MWh/a oder fast 80 t/a CO₂. Damit können ca. 15 % der bisher jährlich verbrauchten rund 1.480 MWh Strom eingespart werden. Die Stadtverwaltung sieht das Einsparpotenzial damit für gegenwärtig ausgereizt an. Weiteren Maßnahmen mangelt es derzeit vor allem an der Wirtschaftlichkeit. Weitere Einsparmöglichkeiten, etwa durch den Einsatz von LED-Technik, wird die Stadtverwaltung im Auge halten und auf ihre Anwendbarkeit in Bornheim hin prüfen.

5.2 Wirtschaftlichkeit und Ausleuchtungsqualität

Die dargestellten, von der Verwaltung vorgeschlagenen Maßnahmen gehen von zwei Prämissen aus: Maßnahmen zur Energieeinsparung müssen wirtschaftlich sein und die Ausleuchtungsqualität darf nicht verringert werden. Beide Prämissen werden im Folgenden kurz diskutiert.

Wirtschaftlichkeit: Das Thema der Energie- und Kosteneinsparung bei der Straßenbeleuchtung eignet sich dazu, auf den unterschiedlichen Umgang mit unterschiedlichen Schutzziele und Maßnahmen der Daseinsvorsorge hinzuweisen. Die Stadtverwaltung hat das Thema Straßenbeleuchtung aus dem Blickwinkel der Kosteneinsparung, nicht aus der Sicht der Stromeinsparung oder der CO₂-Minderung betrachtet. Dagegen ist nichts einzuwenden; die Betrachtungsweise spiegelt auch die allgemeine Haushaltslage der Stadt Bornheim wider. Es ist aber ein Beispiel dafür, wie Maßnahmen zum Klimaschutz, in diesem Fall die Energieeinsparung bei der Straßenbeleuchtung, häufig unter dem Kostengesichtspunkt betrachtet werden, d.h. sie müssen oder sollen 'sich selbst finanzieren'. Tun sie es nicht, dann werden sie unterlassen, dann ist Klimaschutz nicht möglich.

Bei anderen Schutzziele kommt niemand auf den Gedanken, eine vergleichbare Meßlatte der Wirtschaftlichkeit anzulegen: Niemand würde ernsthaft fordern, dass Maßnahmen etwa zum Naturschutz, zum Landschaftsschutz oder zum Brandschutz 'sich selbst finanzieren' sollen. Das gilt selbstverständlich auch für weite, andere Bereiche der Daseinsvorsorge: Investitionen im Bildungsbereich müssen sich ebenso wenig 'selbst finanzieren' wie solche in die öffentliche Sicherheit.



Bild 5-1 Verkehrszeichen 394

Je stärker der Klimaschutz als dringliches Schutzziel ins Bewusstsein tritt, desto mehr wird ein Umdenken hin zu einer Gleichbehandlung und auch zur Konkurrenz mit anderen Schutzzielen erforderlich. Stromeinsparungen bei der Straßenbeleuchtung müssen zukünftig auch 'etwas kosten' dürfen. Solche nicht bzw. nicht kurzfristig wirtschaftlichen Maßnahmen sind etwa die genannte Dimmung, für die u.a. ein Umbau und eine Reduzierung der Schaltstellen notwendig wäre. Auch eine Teilabschaltung, für die eine Umrüstung von einflammigen auf schaltbare zweiflammige Leuchten notwendig wäre, würde zunächst größere Investitionen voraussetzen. Die Gemeinde Kronau (Baden-Württemberg) etwa investiert für ein Programm, mit dem die Hälfte des Stromverbrauchs gespart wird ('Halbnachtschaltung' von 22 bis 6 Uhr), 84.000 €; die Kosteneinsparung soll 12.000 € pro Jahr betragen (Quelle: Homepage der Gemeinde Kronau).

Ausleuchtungsqualität: In ihrer Mitteilung rät die Verwaltung mehrfach von einer gezielten Rücknahme der Ausleuchtung ab. In der Abwägung sollte man sich bewusst sein, dass diese Entscheidung – leider – eine Entscheidung gegen den Klimaschutz ist. Die geltenden Normen zur Straßenbeleuchtung (DIN 5044, EN 13201) enthalten Empfehlungen, sie sind, bis auf räumliche Ausnahmen wie Fußgängerüberwege, nicht bindend. Deshalb steht es z.B. in der Entscheidung jeder Kommune, das in der Straßenverkehrsordnung vorgesehene Verkehrszeichen (Zeichen 394, 'Laternenschild, Laterne leuchtet nicht die ganze Nacht', Bild 5-1) in Zukunft (wieder) anzuwenden. In die Abwägung der Entscheidung sollte in Augenhöhe mit dem Schutzziel der Verkehrssicherheit einfließen, ob es Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge sein soll, auch in reinen Anliegerstraßen in Bornheim in späten Nacht- und frühen Morgenstunden eine durchgehende Beleuchtung vorzusehen. Andere Kommunen wie z.B. die Landeshauptstadt Kiel setzen die Teilnachtsabschaltung ein.

Wenn etwa in Anliegerstraßen von Bornheim – und unter der Annahme, dass rund die Hälfte der Bornheimer Straßen reine Anliegerstraßen sind - zwischen 24 Uhr und 5 Uhr die Straßenbeleuchtung ausgeschaltet würde, dann ließen sich jährlich weitere rund 300 MWh Strom (entsprechend 114 t CO₂) einsparen. Diese Maßnahme zum Schutz des Klimas – die außerdem Kosten spart - wäre zu diskutieren und abzuwägen gegenüber dem Bedürfnis nach Verkehrssicherheit.

Als technische Neuerung in diesem Zusammenhang hat die Stadt Lemgo eine Straßenbeleuchtung als Bedarfsschaltung entwickelt und eingesetzt. Dieses System, bei dem der Bürger mit einer SMS-Nachricht die Beleuchtung eines Straßenabschnitts 'einschalten' kann (und

hierfür einen kleinen Betrag bezahlt), wird auch von der Stadt Düsseldorf geprüft. Die Stadt Bornheim kann diese wie die genannten anderen technischen Entwicklungen im Auge halten.

Lichtverschmutzung: Abschließend sei hier auf den Aspekt der 'Lichtverschmutzung' hingewiesen. Die diffuse Abstrahlung von öffentlicher und privater Beleuchtung (Leuchtreklame) ist so hoch, dass auch in klaren Nächten die Milchstraße in Bornheim nur noch schwer erkennbar ist. Die Natur und auch der Mensch sind aber biologisch darauf eingestellt, dass es nachts dunkel ist. Dauerbeleuchtung kann je nach Intensität erwiesenermaßen zu Schlafstörungen führen. Die Stadt kann nicht nur bei der Reduzierung der öffentlichen Außenbeleuchtung (auch Gebäude- und Objektanstrahlung) aktiv werden. In ihrer Kooperation mit Industrie und Gewerbe kann sie gleichzeitig darauf hinwirken, dass beleuchtete Reklame, die in der Nacht wenig Werbungs- und Marketingeffekte erzielt, abgeschaltet wird, was wiederum eine Kosteneinsparung für die teilnehmenden Betriebe mit sich bringt und gleichzeitig dem Klimaschutz dient.

5.3 Zusammenfassung

Die Handlungsmöglichkeiten der Stadt Bornheim für den Klimaschutz im Rahmen der Straßenbeleuchtung sind im Bild 5-2 noch einmal zusammengefasst.

Wirtschaftliche Maßnahmen	Erscheinen im Moment ausgeschöpft; weitere technische Entwicklung beobachten (z.B. LED-Technik)
Diskussion des Schutzziels Klimaschutz	Diskussion mit dem Ziel, die Bewertung des Klimaschutzes im Hinblick auf andere Ziele und Schutzziele der Straßenbeleuchtung neu zu gewichten
Ausleuchtungsqualität	Abschätzung der CO ₂ -Minderung (und der Kosteneinsparung) durch eine neue Definition der geforderten und gewünschten Ausleuchtungsqualität und -quantität
Lichtverschmutzung	Verminderung durch Reduzierung der öffentlichen (auch Gebäudeanstrahlung) und privaten (Reklame) Außenbeleuchtung

Bild 5-2 Empfehlungen zur Straßen- und Außenbeleuchtung

6 Stadtentwicklung und Bauplanung

Generell kann sich die Stadt Bornheim das Leitbild der 'kompakten Stadt der kurzen Wege' zu eigen machen, nicht nur, um die Zersiedlung der Landschaft zu stoppen, sondern auch, um Energieverbrauch durch unnötigen Verkehr zu vermeiden und durch höhere Baudichten die Möglichkeiten z.B. für eine energieeffiziente Nahwärmeversorgung mit Kraft-Wärme-Kopplung zu verbessern. Im Detail können durch eine energieorientierte Bauleitplanung, mit Hilfe des städtischen Bodenmanagements und durch städtebauliche Verträge energetische Ziele der Stadtentwicklung verfolgt werden. Die flankierenden Maßnahmen der Energie- und Bauberatung werden im Kapitel 7 erläutert.

6.1 Energieorientierte Bauleitplanung

Stadtentwicklung und Bauplanung können am ehesten und konkret zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz beitragen, indem sie Energiekriterien in der Bauleitplanung berücksichtigen. Das kann z.B. in Bebauungsplänen geschehen, indem Ziele für energieorientiertes Bauen, eine Nahwärmeversorgung oder der Einsatz von erneuerbaren Energieträgern (im Rahmen einer Sammelversorgung) vorgegeben werden. Man darf jedoch nicht die Augen davor verschließen, dass der Durchsetzbarkeit von Energiezielen im normalen B-Plan-Verfahren, wenn Flächen von unterschiedlichen privaten Grundeigentümern überplant werden, enge Grenzen gesetzt sind. Mehr Möglichkeiten gibt es, wenn Neubaugebiete mit städtebaulichen Verträgen bzw. den durchführungsbezogenen Vorhaben- und Erschließungsplänen entwickelt werden. Dann können mit dem Vorhabensträger oder Investor auch weitreichende, energieoptimierte Planungen vereinbart werden (vgl. Kapitel 6.3). Das gilt auch, wenn die Stadt die Baugrundstücke verkauft: In die Kaufverträge mit privaten Bauherren lassen sich Energieziele wie z.B. das Passivhausniveau oder ein KfW-Effizienzhaus-Niveau aufnehmen. Ein 'Passivhaus' zeichnet sich dadurch aus, dass der jährliche Wärmebedarf 15 kWh/m² oder 1,5 l/m² Heizöl nicht übersteigt; ein KfW-Effizienzhaus darf je nach Förderprogramm höchstens 70 % bzw. nur 55 % des in der EnEV geforderten Wärmebedarfs erreichen. Dies bedeutet nach der bereits verabschiedeten EnEV 2009 einen Bedarf von rund 50 kWh/m²*a (KfW 70) bzw. 40 kWh/m²*a (KfW 55).

Die Aufnahme und Berücksichtigung von Energiekriterien ist – mit den genannten Einschränkungen – gängige Praxis bei der Stadtplanung in Bornheim. Der Anteil von individuellen Bauherren und von Investoren/Entwicklern am Baugeschehen hat sich in Bornheim in den letzten Jahren in etwa die Waage gehalten. Das bedeutet aber auch, dass bei rund 50 % der Neubauvorhaben die energetische Qualität des Neubaugeschehens – im Rahmen der EnEV – weitgehend den einzelnen Bauherren überlassen wurde.

Die Stadt Bornheim sollte Wert darauf legen, im Neubaubereich auch zukünftig und im Rahmen der Abwägung anderer städtebaulicher Belange ein möglichst hohes Maß an Energieein-

Regel	Begründung	Kommentar
1. Ost-West-Zeilen statt Nord-Süd-Zeilen vorgeben	Bei gleicher Bauweise brauchen Ost-West-Zeilen 10 % weniger Heizenergie als Nord-Süd-Zeilen	Passive Solarnutzung - gilt nicht nur für Gebäudezeilen, sondern auch für Einzel- und Doppelhäuser
2. Großzügige Verglasung nach Süden ermöglichen	25 % weniger Heizenergie als in konventionell befensterter Nord-Süd-Zeile	Grundstückszuschnitt so anlegen, dass Südorientierung der Wohnbereiche ermöglicht wird
3. Geschlossene statt offene Bauweise wo möglich	Je größer der Baukörper, desto geringer die Wärmeverluste (A/V-Verhältnis möglichst gering)	Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser unterstützen; zulässiges Maß der baulichen Nutzung ausschöpfen
4. Firstrichtung und Dachneigung so vorgeben, dass aktive Solarnutzung ermöglicht wird		Diese Regel hat durch das neue EE-WärmeG besondere Bedeutung erhalten
5. Vermeidung unnötig komplizierter Gebäudeformen	Durch möglichst gerade, versprungfreie Gebäudeformen unnötige Wärmeverluste vermeiden	Baulinien statt Baugrenzen erwägen; Vor- und Rücksprünge (Erker!) nicht zulassen

Bild 6-1 Checkliste für eine energieorientierte Bauleitplanung

sparung und Klimaschutz zu gewährleisten. Das Neubaugeschehen in Bornheim könnte in Zukunft durch einen Anteil von rund einem Drittel an Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern geprägt sein. Dabei besteht ein Bedarf sowohl an großen als auch an kleineren Wohnungen, auch in seniorengerechter Bauweise. Diese Wohnungen in Mehrfamilienhäusern bringen eine höhere Baudichte mit sich, sie dienen dem Klimaschutz, weil sie einen geringeren spezifischen Energiebedarf haben als Ein- und Zweifamilienhäuser, sie helfen den Flächenverbrauch zu mindern und sie eignen sich für ältere Menschen und für das sog. 'Mehrgenerationenwohnen'.

Der überwiegende Teil der Neubautätigkeit wird aber weiterhin durch den Bau von Einfamilienhäusern geprägt sein. Standard ist das Doppelhaus, preisgünstigere Reihenhäuser werden jedoch ebenfalls nachgefragt sein und bleiben.

Sowohl bei vertraglichen Varianten der Bauleitplanung (Städtebaulicher Vertrag, Vorhaben- und Erschließungsplan) als auch beim "normalen", angebotsorientierten B-Plan können städtebauliche Planungsregeln berücksichtigt werden. Sie sollten darüber hinaus in den Verträgen und in den Begründungen der B-Pläne explizit genannt werden. Investoren und Bauwillige können damit einen (weiteren) Hinweis auf energieorientierte, klimaschonende Bauweise erhalten. Einige der Regeln, die bei der Vertragsformulierung bzw. der Planverfassung standardmäßig geprüft und wenn möglich beachtet werden sollten, sind in einer Checkliste im Bild 6-1 zusammengefasst. Die regelmäßige Anwendung dieser Kriterien und ihre Darstellung in der Begründung des Bebauungsplans kann in einer Dienstanweisung geregelt werden.

6.2 Städtisches Bodenmanagement

Als ein Bindeglied zwischen Stadtentwicklung und Stadtplanung auf der einen und den privaten Bauherren und institutionellen Bauträgern auf der anderen Seite fungiert das Bodenmanagement der Stadtverwaltung. Die wesentliche Aufgabe des städtischen Bodenmanagements ist es, frühzeitig und bereits im Vorfeld der konkreten Planung Kontakt herzustellen zwischen Grundeigentümern, potentiellen Bauherren und Investoren und der Bauleitplanung. Das Ziel ist es, eine möglichst zügige und bedarfsgerechte Umsetzung der städtebaulichen und der privaten bzw. institutionellen Planung zu ermöglichen. Das Leitbild des Bodenmanagements ist einerseits die zentrumsnahe, kompakte Stadtentwicklung an Standorten mit gutem ÖPNV-Zugang; andererseits soll der Bodenmarkt den Marktanforderungen genügen und ein markt-konformes Angebot in Bornheim sicherstellen. Energiesparendes, klimaschonendes Bauen wird derzeit nicht als hervorragende Anforderung genannt.

Wenn die Stadt Bornheim beim Bodenmanagement und der Baulandvermarktung zukünftig zunehmend aktiv ist, hat sie es in der Hand, auch auf die energetische Qualität der Neubauten Einfluss zu nehmen. In städtebaulichen Verträgen lassen sich Optionen nicht nur zum Wärmeschutz, sondern bis hin zur Vorgabe einer Nahwärmeversorgung – auch auf der Basis von erneuerbaren Energieträgern – nutzen. In privatrechtlichen Grundstücksverträgen mit Einzelbauherren lassen sich erhöhte Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz oder den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern vereinbaren.

In der Zusammenarbeit mit institutionellen Bauträgern kann das Bodenmanagement darauf hinwirken, dass der Bauträger bei größeren Bauvorhaben ein Energiekonzept vorlegt. Die Stadt kann generelle Mindestanforderungen an die Inhalte eines solchen Konzepts formulieren. Damit lässt sich sicherstellen, dass die energetische Qualität der geplanten Vorhaben die Vorgaben z.B. der EnEV und des EEWärmeG übertreffen.

Bei allen Maßnahmen, die das städtische Bodenmanagement ins Auge fasst, muss das Qualitätsargument des für Bornheim dann selbstverständlichen, energetisch hochwertigen Bauens im Vordergrund stehen und entsprechend aktiv vermarktet werden. Insbesondere sollte deutlich gemacht werden, dass sich die Stadt bemüht allen Bauherren dabei zu helfen, heute nicht den 'energetischen Altbau' von morgen zu erstellen – dies insbesondere angesichts der EU-Perspektive, ab 2019 das Null-Energiehaus-Niveau zu erreichen.

6.3 Städtebauliche Verträge

Um weitreichende, energieoptimierte Bauvorgaben zu vereinbaren und durchzusetzen, die sich im Regelungsinhalt von Bebauungsplänen (§ 9 BauGB) nicht festsetzen lassen, bietet sich das Instrument des städtebaulichen Vertrags nach § 11 BauGB an. Nach gängiger Rechtsauffassung stellt das BauGB mit dem städtebaulichen Vertrag ein Umsetzungsinstrument bereit, mit dem der Klimaschutz als Leitgedanke der städtischen Bebauungsplanung

verankert werden kann (vgl. Krautzberger, M., Klimaschutz als Gegenstand städtebaulicher Verträge, Bonn/Berlin). Insbesondere kann der städtebauliche Vertrag zur Förderung und Sicherung der planerischen Ziele der Bauleitplanung und zur Nutzung von KWK- und Solaranlagen eingesetzt werden (§ 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 und Nr. 4 BauGB). Ein städtebaulicher Vertrag, der Maßnahmen zum Klimaschutz umsetzen soll, sollte sich auf entsprechende Zwecke und Ziele sowohl im Bebauungsplan als auch in den siedlungs- und klimapolitischen Leitlinien der Kommune beziehen.

Die Stadt Bornheim schafft eine klimapolitische Leitlinie für energieeffizientes Bauen u.a. mit dem vorliegenden Klimaschutzkonzept. Wenn diese Leitlinie durch die Formulierung von konkreten Zielen in einem Bebauungsplan räumlich fassbar gemacht wird, besteht die Möglichkeit, die Umsetzung dieser Ziele durch einen städtebaulichen Vertrag zu regeln.

Derzeit gibt es noch nicht viele Beispiele, bei denen das Instrument des städtebaulichen Vertrags für den Klimaschutz eingesetzt wurde. Die Stadt Vellmar in Hessen hat einen städtebaulichen Vertrag genutzt, um eine verstärkte Nutzung von Solarwärme und Regenwasser zu ermöglichen. Die Städte Freiburg und Heidelberg denken ebenfalls über den Einsatz von städtebaulichen Verträgen zur Umsetzung von Klimaschutzziele nach. Ein ähnlich konkretes Ziel wie die Solarnutzung in Vellmar – die seit dem 1.1.2009 bereits durch das EEWärmeG vorgegeben ist – kann z.B. die Vereinbarung zu einer Passivhaus-Bauweise in einem städtebaulichen Vertrag darstellen. Im folgenden Formulierungsvorschlag werden wichtige fachliche Regelungen skizziert, wie sie bei einem Passivhaus-Vertrag vereinbart werden können (Bild 6-2).

Der Textvorschlag enthält Aussagen zur Zielsetzung des städtebaulichen Vertrags und seiner Verankerung im klimapolitischen Handlungsrahmen der Stadt, zur Bauqualität und damit den Leistungen des Bauträgers und zu den Leistungen des zweiten Vertragspartners, der Stadt Bornheim. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass der Textentwurf nicht nur Leistungen des Bauträgers nennt, sondern auch Leistungen, die die Stadt ihrerseits erbringen sollte (§ 3). Durch diese Zweiseitigkeit wird sich sicherlich ein besserer Konsens mit Bauträgern und späteren Hauskäufern erzielen lassen. Außerdem macht die Stadt Bornheim dadurch die Ernsthaftigkeit ihrer Klimaschutzbemühung und -verpflichtung deutlich, und das städtische Bodenmanagement erhält ein zusätzliches Verhandlungsargument. Die Höhe des vorgeschlagenen Bonus ist natürlich auch vom finanziellen Spielraum der Stadt abhängig.

Der Vertragsentwurf im Bild 6-2 bedarf einer weiteren fachlichen, juristischen Prüfung und selbstverständlich der notwendigen formalen Ergänzungen und Vereinbarungen. Vertieft kann man vor allem die grundsätzliche Frage untersuchen, ob der im BauGB geforderte städtebauliche Belang mit dem Vertragsinhalt der Passivhausbauweise gegeben ist. Die Stadt Bornheim kann prüfen, ob sie einen städtebaulichen Vertrag mit den vorgeschlagenen oder ähnlichen inhaltlichen Festsetzungen zum klimabewussten Bornheimer Baustandard entwickeln will.

Zwischen

...

- nachfolgend **Bauträger** genannt -

und

der Stadt Bornheim, Rathausstraße 2, 53332 Bornheim, vertreten durch den Bürgermeister und den Beigeordneten

- nachfolgend **Stadt** genannt -

wird auf Grundlage des § 11 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 und Nr. 4 Baugesetzbuch (BauGB) für den Bebauungsplan ABC folgender Vertrag geschlossen:

§ 1 Ziel des städtebaulichen Vertrages

- (1) Ziel dieses Vertrages ist es, entsprechend der für den Bebauungsplan ABC im Rahmen des Klimaschutzkonzepts der Stadt Bornheim entwickelten Grundsätze eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung in diesem Baugebiet zu verwirklichen. In diesem Sinne gestaltet der Vertrag die klima- und umweltgerechte Bauleitplanung des Bebauungsplans ABC aus und ergänzt sie.
- (2) Eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung im Baugebiet ABC soll im Sinne der städtebaulichen Aufgaben des Klima- und Umweltschutzes (§ 1 Abs. 5 und Abs. 6 Nr. 7 Buchstaben c, e, f BauGB) sowie der Einsparung von Baufolgekosten (§ 1 Abs. 6 Nr. 2 BauGB) durch die Errichtung von Wohngebäuden mit besonders geringem Energiebedarf (Passivhäusern) erreicht werden.
- (3) Zur Umsetzung dieser öffentlichen Interessen, insbesondere des Staatsziels Umweltschutz (Art. 20a GG), macht der Vertrag Vorgaben für die Energiebedarfswerte der Gebäude (§ 2 Abs. 1-3) und gewährt einen Bonus beim Grunderwerb (§ 3 Abs. 2-4) sowie Leistungen zur Finanzierungs- und zur Neubau-Energieberatung (§ 3 Abs. 5 und 6).
- (4) Auf Grundlage dieses abgestimmten Gesamtkonzepts werden für die Bebauung der Grundstücke des Baugebiets ABC die nachfolgenden Vereinbarungen getroffen.

§ 2 Leistungen des Bauträgers

- (1) Der Bauträger verpflichtet sich, im Geltungsbereich des Bebauungsplans ABC nur Gebäude zu errichten, deren Jahres-Primärenergiebedarf Q_p und Jahres-Heizwärmebedarf Q_h nach dem Passivhaus Projektierungspaket (PHPP) oder einem gleichwertigen Verfahren auf der Grundlage der DIN EN 832 durch einen Sachverständigen nachgewiesen werden. Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p darf nicht mehr als 40 kWh pro m² Gebäudenutzfläche AN und der Jahres-Heizwärmebedarf Q_h nicht mehr als 15 kWh pro m² Wohnfläche betragen.
- (2) Zum Nachweis des energetischen Niveaus sind der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p und der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene Transmissionswärmeverlust HT' von einem Sachverständigen zu ermitteln. Das angestrebte Passivhaus-Niveau ist mit Einreichung des Bauantrags durch einen Sachverständigen zu bestätigen.
- (3) Ein Sachverständiger ist ein im Bundesprogramm "Vor-Ort-Beratung" oder vom Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. zugelassener Energieberater oder eine nach § 21 der Energieeinsparverordnung (EnEV) ausstellungsberechtigte Person.
- (4) Falls der Bauträger eines der Grundstücke im Geltungsbereich des Bebauungsplans ABC nicht selbst bebaut, sondern durch einen Dritten bebauen lässt, verpflichtet er diesen Dritten, die Vorgaben der Abs. 1 bis 3 einzuhalten.
- (5) Abs. 4 gilt auch, wenn der Bauträger ein Baugrundstück an einen Bauherren verkauft, der das Grundstück selbst bebauen möchte. In diesem Fall sind die Vorgaben der Abs. 1 bis 3 in den Grundstückskaufvertrag zu übernehmen.

Bild 6-2 Fachliche Regelungen für einen städtebaulichen Vertrag zur Passivhausbauweise

§ 3 Leistungen der Stadt Bornheim	
(1)	Der Bauträger und die zukünftigen Grundbesitzer haben durch die Vorgaben des § 2 keinen wirtschaftlichen Nachteil. Sie haben einen wirtschaftlichen Vorteil, weil die nach den Vorgaben des § 2 zu errichtenden Gebäude einen überdurchschnittlichen energetischen Standard aufweisen, den der Bauträger wirtschaftlich bewerten kann und der für die zukünftigen Grundbesitzer die Energie- und damit die Baufolgekosten deutlich verringert.
(2)	Falls die Leistung nach § 2 Abs. 2 von einem Sachverständigen erbracht wird, der nicht zu dem in § 21 der EnEV genannten Personenkreis gehört, übernimmt die Stadt die Kosten für die Leistung des Sachverständigen.
(3)	Als Anerkennung, dass der Bauträger und die zukünftigen Grundbesitzer die Klimaschutzbemühungen der Stadt Bornheim unterstützen, kann der Bauträger den künftigen Grundbesitzern einen Bonus im Grundstückskaufvertrag zusichern. Der zukünftige Grundbesitzer erhält den Bonus von der Stadt nach Unterzeichnung des Kaufvertrags mit dem Bauträger.
(4)	Der Bonus beträgt für Wohngebäude mit einer Wohneinheit 1.000 €, mit zwei Wohneinheiten 1.600 €, mit drei und mehr Wohneinheiten 600 € je Wohneinheit.
(5)	Falls der Bauträger ein Baugrundstück durch einen Dritten bebauen und vermarkten lässt (§ 2 Abs. 4) oder ein Baugrundstück an einen Bauherren verkauft, der das Grundstück selbst bebauen möchte (§ 2 Abs. 5), kann er die Bonuszahlung gemäß Abs. 3 und 4 sinngemäß vertraglich vereinbaren.
(6)	Die Stadt stellt dem Bauträger aktuelle, schriftliche Informationen über das Klimaschutzkonzept der Stadt Bornheim und über Finanzierungsmöglichkeiten, insbesondere über die jeweils geltenden Förderprogramme für den Bau von Passivhäusern, zur Verfügung, die der Bauträger im Rahmen seines Marketings im Geltungsbereich des Bebauungsplans ABC verwenden kann.
(7)	Wenn der Bauträger ein Baugrundstück an einen Bauherren verkauft, der das Grundstück selbst bebauen möchte (§ 2 Abs. 5), kann der Bauherr unmittelbar nach Unterzeichnung des Kaufvertrags mit dem Bauträger von der Stadt eine kostenlose Neubau-Energieberatung erhalten.

Bild 6-2 Fachliche Regelungen für einen städtebaulichen Vertrag (Fortsetzung)

6.4 Zusammenfassung

Handlungsmöglichkeiten, die sich für die Stadt Bornheim durch die Stadtentwicklung und die Bauplanung für den Klimaschutz bieten, sind im Bild 6-3 noch einmal zusammengefasst.

Energieorientierte Bauleitplanung	Anwendung der Regeln für eine energieorientierte Bauleitplanung als Praxisstandard, Darstellung der Ergebnisse in der Begründung des B-Plans (Dienst-anweisung)
Städtisches Bodenmanagement	Energetische Neubauqualität als hervorragendes Merkmal vermarkten; städtebauliche Verträge initiieren (s.u.); Energiekonzepte vereinbaren, dafür Mindestanforderungen formulieren
Städtebauliche Verträge	Nach Klärung von weiteren fachlichen und juristischen Fragen: Wo möglich städtebauliche Verträge für energiesparendes, klimaschonendes Bauen (Passivhausstandard) vereinbaren (und als Bornheimer Baustandard vermarkten)

Bild 6-3 Handlungsmöglichkeiten bei Stadtentwicklung und Bauplanung

7 Energieberatung für Haushalte, Gebäudebesitzer, Bauherren

Klimaschutz ist durch Energieeinsparung zu erreichen; und um effektiv einsparen zu können, bedarf es häufig der Beratung. Für den Sektor der privaten Haushalte, auf den fast 44 % des Endenergieverbrauchs in Bornheim entfällt (ohne Verkehr; vgl. Kapitel 1.4), gibt es im Stadtgebiet keine eigene, unabhängige Energieberatung. Sicherlich lassen sich sehr viele Fragen über das Internet beantworten, z.B. solche nach energiesparenden Haushaltsgeräten. Darüber hinaus gibt es aber Beratungsfragen gerade von Haus- und Wohnungsbesitzern und von Bauherren, die wirkungsvoll nur von einem Fachmann und teilweise auch nur "vor Ort" beantwortet werden können. In diesem Kapitel werden Vorschläge für die Einrichtung einer Energieberatung für 'Endverbraucher' in Bornheim entwickelt. Dabei geht es sowohl um Beratungsinhalte und -umfang, um spezielle Beratungs- und Analyseangebote, als auch um die Organisationsform einer solchen Beratungsstelle.

7.1 Beratungsinhalte

Grundsätzlich sollte die Energieberatung die ganze Breite der Energieanwendungen, der Energieeffizienz und der damit verbundenen Einsparmöglichkeiten abdecken. Dazu gehören

- die Stromanwendungen mit den Bereichen Beleuchtung, Haushaltsgeräte ("weiße Ware") und Unterhaltungs- und Informationselektronik,
- der Wärmebedarf bei der energetischen Sanierung und der Heizungsumstellung im Altbaubestand,
- die rationelle Energieverwendung im Neubaubereich,
- die Einsatzmöglichkeiten bei der Verwendung von erneuerbaren Energieträgern, aber auch
- die Energieeinsparung im Mobilitätsverhalten (der Verkehr macht fast 38 % des Energieverbrauchs in Bornheim aus, vgl. Kapitel 1.4).

Diese Themenbereiche brauchen an dieser Stelle nicht im Einzelnen ausgeführt werden; hier sollen lediglich einige spezielle Beratungsangebote kurz erläutert werden.

7.2 Thermografie

Private Bauherren und Gebäudeeigentümer in Bornheim sollen bessere Beratungsmöglichkeiten erhalten, wenn es um energiebewusstes Sanieren im Bestand geht. Für den Bereich des Baubestands kann z.B. die Thermografie Aufschlüsse über energetische Problemzonen eines Gebäudes und die Ansatzpunkte für Sanierungsmaßnahmen liefern. Bei der Thermografieaufnahme stellt eine wärmeempfindliche Kamera warme Bereiche in Rot und Gelb dar, kalte in Grün und Blau (Bild 7-1). Schlecht isolierte Wände oder veraltete Fenster, aber auch kritische Bereiche wie Fensterstürze, Geschossdecken und Rollladenkästen, an denen bei den meisten

Häusern ungewollt Wärme verloren geht, lassen sich auf einem Thermografiebild leicht identifizieren.

Die Energieberatung für Bornheim kann private Hauseigentümer bei deren Bemühungen zur Energieeinsparung unterstützen, indem sie über die Möglichkeiten der Thermografie informiert und eine Thermografieaktion vermittelt oder auch fördert. Ähnlich wie in anderen Städten kann auch in Bornheim der örtliche Energieversorger, hier also die Regionalgas Euskirchen,



Bild 7-1 Thermografiebild eines Hauses
(Quelle: www.radio101.de/thermographie/)

Partner und Sponsor der Aktion werden. In Zusammenarbeit auch mit der Stadt kann die Regionalgas günstige Konditionen mit örtlichen Thermografieanbietern vereinbaren. Zusätzlich können Fördermittel aus der sog. 'Vor-Ort-Beratung' durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragt werden. Wenn man dann ein Modell wählt, in dem sich die Stadt, Regionalgas und der Hauseigentümer die durch die BAFA-Förderung nicht abgedeckten Kosten zu gleichen Teilen aufteilen, können Stadt und Regionalgas ein Angebot für eine Thermografieuntersuchung machen, die für den Hauseigentümer rund 100 € kosten dürfte.

7.3 'Vor-Ort-Beratung'

Das genannte Modell für die Thermografieuntersuchung kann auch auf die umfassendere 'Vor-Ort-Beratung' des BAFA ausgedehnt werden. Die 'Vor-Ort-Energieberatung' beinhaltet eine ausführliche Verbrauchsanalyse, die Ermittlung der Schwachstellen des Gebäudes und eine Darstellung von Einsparmaßnahmen, einschließlich der Wirtschaftlichkeit. Damit ist die Beratung eine wichtige Hilfe für Haus- und Wohnungseigentümer bei der Festlegung von Maßnahmen, die einen sparsamen Umgang mit Energie ermöglichen. Die Beratung wird von speziell ausgebildeten Energieberatern vorgenommen.

Die Förderung beträgt für Ein- und Zweifamilienhäuser derzeit 350 € (einschließlich Hinweise zur Stromeinsparung), aber höchstens 50 % der (Netto-) Beratungskosten. Die Energieberatung kann – mit Hilfe der Stadt – eine Informationsaktion für Bornheimer Hausbesitzer starten, in der sie einerseits Vorteile und Nutzen der Beratung darstellt und andererseits – etwa mit Hilfe der Regionalgas Euskirchen – eine zusätzliche finanzielle Unterstützung anbietet, so dass der Eigenanteil der Beratungskosten für den einzelnen Hausbesitzer bei nur rund 100 € liegen kann (auf Förderunschädlichkeit muss dabei geachtet werden).



Bild 7-2 Beispiel: Baubroschüre des Rhein-Sieg-Kreises

7.4 Neubau-Energieberatung

Im Neubaubereich ist eine Energieberatung für den "Endverbraucher" besonders effektiv, wenn sie frühzeitig erfolgt – möglichst schon beim Grundstückskauf, d.h. bevor sich ein Gebäudegrundriss auf dem Papier und im Kopf des Bauherren festgesetzt hat. Ein solches Beratungsangebot gibt es in der Stadt Bornheim derzeit nicht. Es könnte unter dem Dach einer allgemeinen Energieberatung angeboten werden.

Für diese Beratung können Informationen aufbereitet werden, mit denen der Kenntnisstand von Bauherren und Eigentümern verbessert werden kann. Dabei kann einerseits an eine schriftliche Beratung z.B. in Form eines Bau- und Sanierungsleitfadens für die Bürger der Stadt Bornheim gedacht werden. Beispielhaft kann hier die auch bei der Stadt Bornheim ausgegebene Baubroschüre des Rhein-Sieg-Kreises (Bild 7-2) oder die aktuell erschienene Broschüre der Stadt Rheinbach genannt werden (Bild 7-3). Andererseits können Informationen im Internet bereitgestellt bzw. verlinkt werden, wobei für den Rat- und Hilfesuchenden das Angebot auch im Portal der Stadt Bornheim bereitgestellt und ausgebaut werden soll. Gleichzeitig kann hier auch der räumliche Bezug zu Informationsquellen, Angeboten und Leistungen von Anbietern aus der Region in den Vordergrund gerückt werden.



Bild 7-3 Beispiel: Baubroschüre der Stadt Rheinbach

Für die Neubau-Energieberatung muss eine Zusammenarbeit zwischen der Stadt als Genehmigungsbehörde (und möglicherweise als Grundstücksverkäufer) aufgebaut werden. Die Stadt kann für alle Erwerber von Baugrundstücken eine Information, besser noch einen Gutschein für eine Energie-Erstberatung anbieten, der unmittelbar nach Kaufabschluss bei der Energieberatung eingelöst werden kann. Ein solcher Gutschein, d.h. die Neubau-Fachberatung, kann pro Grundstück bzw. Haus etwa 200 bis 250 € kosten. Bei einer angenommenen Neubautwicklung 2005 – 2020 für Bornheim zwischen knapp 3.000 und gut 5.000 Wohneinheiten, d.h. einem jährlichen Neubaubedarf von rund 100 bis 200 Wohngebäuden und unter der Annahme, dass wie bisher etwa die Hälfte der Gebäude von privaten Bauherren gebaut werden, errechnet sich ein Beratungsbedarf von 50 bis 100 Fällen pro Jahr.

Wenn diese Beratung mit Gutschein gefördert wird, kann die Ausgestaltung der Förderung und ihre Finanzierung im Detail gestaltet werden; z.B. lassen sich die Kosten der Beratung in die Grundstückspreise einpreisen (bei städtischen Liegenschaften).

7.5 Dichtigkeitsprüfung

Als spezielles Angebot der Neubau-Energieberatung für private Bauherren kann die Dichtigkeitsprüfung angeboten werden: In den vergangenen Jahren sind die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz mit den Novellierungen der WärmeschutzV bzw. der EnEV stetig gestiegen. Durch verbesserte Wärmedämmung sind insbesondere die Transmissions-Wärmever-

luste, also die Verluste durch die Außenhaut der Gebäude, verringert worden. Gleichzeitig haben die Anteile der Lüftungs-Wärmeverluste eine größere Bedeutung erhalten. Es ist heute deshalb wichtiger denn je, eine qualitativ hochwertige Bauausführung sicherzustellen, mit der unerwünschte Wärmeverluste durch Lecks in der – gut gedämmten – Außenhaut verhindert werden. Dichtigkeit des Gebäudes und Mindestluftwechsel werden zwar auch in der EnEV gefordert. Bezüglich der Ausführung ist dort aber lediglich von "den anerkannten Regeln der Technik" die Rede (EnEV § 6 (1)). Eine Überprüfung der Dichtigkeit ist nur dann erforderlich, wenn bei der Wärmebedarfsberechnung eine Wärmerückgewinnung aus einer Lüftungsanlage oder eine verminderte Luftwechselrate angerechnet werden sollen.

Undichtigkeiten in der Außenhaut durch nachlässige Arbeit der Handwerker entstehen besonders an den Anschlussstellen von verschiedenen Bauteilen. Vor allem zu nennen sind der Dachanschluss bei bewohnten und beheizten Dächern, die Laibungen von Fenstern und Türen, dort besonders der Bereich der Fensterbänke, Durchbrüche von Bauteilen durch Leitungen, Kamine usw. An diesen kritischen Stellen muss auf eine qualitativ hochwertige, luftdichte Bauausführung geachtet werden.

Eine Methode, die Luftdichtigkeit zu überprüfen und Schwachstellen ausfindig zu machen, bietet der "Blower-Door-Test" (Bild 7-4). Bei diesem Test wird in der Regel ein Fenster ausgehängt und an seiner Stelle ein großer Ventilator luftdicht eingesetzt (früher wurde der Ventilator häufig an Stelle der Haustür eingesetzt, daher der Name des Tests). Alle verschließbaren



Bild 7-4 Blower-Door-Messung (hier an einer Haustür)
(Quelle: www.bsm-strohmeier.de/html/blower-door-test.html)

Öffnungen im Haus (Türen, Fenster, Kaminzüge, Zu- und Abluftöffnungen einer Lüftungsanlage) werden verschlossen. Mit dem Ventilator wird ein Unterdruck (von etwa 50 Pa) im Haus erzeugt. In diesem Zustand lassen sich Leckagen in der Außenhaut leicht erkennen. Größere Fehlstellen lassen sich bereits mit der Hand erfühlen, für kleinere benutzt man Rauchspender oder Luftgeschwindigkeitsmesser. Bei der späteren Nutzung des Gebäudes sind die Leckagen diejenigen Stellen, an denen Luft und damit Wärme entweichen kann.

Auf eine auch kostenmäßig aufwendige Messung und Protokollierung der Luftdichtigkeit kann beim normalen Einfamilienhaus verzichtet werden, es sei denn, dass besondere Förderbestimmungen diesen Aufwand zur Bedingung machen. Wichtig ist es, die Dichtigkeitsprüfung zu einem Zeitpunkt vornehmen zu las-

sen, an dem die Luftdichtungsebene noch zugänglich ist, also etwa, bevor die Innenschale im Dachbereich angebracht ist oder die Räume tapeziert sind. Dann lassen sich Nachbesserungen noch ohne größeren Aufwand durchführen.

Allein die Ankündigung eines Bauherrn, bei seinem Neubau vor Fertigstellung des Innenausbaus eine Dichtigkeitsprüfung vornehmen zu lassen, kann häufig die Qualität der Arbeiten am Bau verbessern, weil die Handwerker – je nach Vertragsgestaltung – gewärtigen oder befürchten müssen, dass Undichtigkeiten zu Nachbesserungsforderungen führen werden. Die Dichtigkeitsprüfung stellt deshalb ein einfaches, aber wirkungsvolles Instrument zur Qualitätskontrolle und –sicherung am Neubau dar.

Die Stadt Bornheim kann ihrerseits dieses Angebot zur Qualitätssicherung am Bau befördern und fördern, indem sie den Bauherren einen Gutschein für eine Dichtigkeitsprüfung zur Verfügung stellt. Dieses Angebot sollte auf private Bauherren abzielen; damit würden jährlich 50 bis 100 Neubaumaßnahmen erfasst (vgl. Kapitel 6); professionelle Bauträger sollten über eigene Maßnahmen zur Qualitätskontrolle verfügen.

Mit dem Gutschein kann eine kurze Beschreibung über Sinn und Zweck der Prüfung sowie die praktische Durchführung des Verfahrens verbunden werden. Auf dem Gutschein können Fachfirmen aus dem Raum Bornheim verzeichnet werden, bei denen der Gutschein eingelöst werden kann. Mit diesen Firmen kann die Stadt vorab einen besonderen "Mengenrabatt" aushandeln. Ein Blower-Door-Test ohne weitere Messung und Protokollierung sollte unter diesen Bedingungen den Betrag von rund 200 € nicht überschreiten. Der Gutschein kann die gesamten Kosten abdecken, natürlich ist es aber auch denkbar, dass die Stadt die Kosten nur anteilig übernimmt und der Bauherr einen eigenen Beitrag leistet.

7.6 Beratung zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern

Sowohl für den Altbau wie für den Neubau gibt es eine Fülle von Möglichkeiten, wie durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern – und in Verbindung mit Effizienzmaßnahmen – fossiler Energieverbrauch zurückgedrängt und der CO₂-Ausstoß verringert werden kann. Auch zu diesem Thema muss die Energieberatung Auskunft und Hilfestellung geben. Eine wichtige Grundlage für dieses Beratungsfeld und eine regionsbezogene Übersicht zum Thema stellt die Broschüre "Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Klimaschutz" dar, die die ILEK-Projektgruppe für die Region Rhein-Voreifel für die linksrheinischen Kommunen des Rhein-Sieg-Kreises im April 2009 vorgelegt hat (Bild 7-5).



Bild 7-5 Broschüre der ILEK-Projektgruppe Region Rhein-Voreifel

7.7 Organisation der Beratung

Eine Energieberatungsstelle für die Stadt Bornheim allein trägt sich vermutlich zunächst nicht. Der Beratungsbedarf dürfte zu gering sein, während die Kosten zu hoch sind. Hier bietet sich eine interkommunale Kooperation der linksrheinischen Rhein-Sieg-Gemeinden an. Durch Umlage, Bereitstellung von Räumlichkeiten und evtl. Kofinanzierung kann ein Beratungszentrum mit einem oder zwei Fachberatern eingerichtet werden, die

- fachlich umfassend,
- hersteller- und produktneutral sowie
- kompetent beraten können.

Die Fachberater können z.B. jeweils an einem festen Tag an einem festen Ort (etwa im Rathaus) in einer der Kommunen anwesend sein, vormittags Sprechstunden abhalten und nachmittags vor Ort beraten. Zusätzliche schriftliche Informationen können in den Rathäusern und

auch in anderen öffentlichen Einrichtungen ausgelegt werden, außerdem müssen Informationen über das Internetportal der Stadt Bornheim und der anderen Kommunen abrufbar sein.

Eine enge Abstimmung mit der ILEK-Projektgruppe, die bereits spezifische Vorarbeiten für die interkommunale Zusammenarbeit geleistet hat, wäre für den Aufbau sinnvoll. Die dort vorhandenen Aktivitäten sollten perspektivisch in dieses Beratungszentrum einfließen. Von der Organisationsform her sollte es sich um eine direkte interkommunale Zusammenarbeit handeln. Eine geeignete Organisationsform wäre zu finden, um auch potenzielle Kofinanzierer einbinden zu können.

Für gewerbliche Bauträger und Investoren sind die genannten Beratungsvarianten für "Endverbraucher" auf städtischer Ebene nicht geeignet. Da mit diesen Bauherren städtebauliche Verträge vereinbart werden können (vgl. Kapitel 6), müsste hier eine Neubau-Energieberatung mit einer Beratung zur energieorientierten Bauleitplanung verknüpft werden. Eine Beratung von institutionellen Bauherren könnte z.B. auf Kreisebene erfolgen. Diese Beratung könnte die städtische Fachplanung dann ihrerseits für Fragestellungen bei eigenen B-Plan-Verfahren in Anspruch nehmen. Die Stadt Bornheim kann in diesem Sinn auf den Rhein-Sieg-Kreis zutreten.

7.8 Zusammenfassung

Die vielfältigen Handlungsmöglichkeiten der Stadt Bornheim im Bereich der Energieberatung für Haushalte, Gebäudebesitzer und private Bauherren sind im Bild 7-6 noch einmal zusammengefasst.

Konzeption einer städtischen Energieberatung	Organisatorische und finanzielle Konzeption für eine unabhängige Beratungsstelle, insbesondere in Kooperation mit den linksrheinischen Nachbargemeinden im Kreis und der ILEK-Projektgruppe
Thermografie, Vor-Ort-Beratung	Entwicklung (und ggfs. finanzielle Förderung) dieser speziellen Beratungs- und Untersuchungsangebote in Zusammenarbeit mit Regionalgas Euskirchen und dem regionalen Handwerk
Neubau-Energieberatung	(Mitarbeit bei der) Erstellung eines Leitfadens für Bauherren; Förderung einer Energie-Erstberatung; Entwicklung (und ggfs. finanzielle Förderung) einer Dichtigkeitsprüfung (mit Regionalgas Euskirchen und dem regionalen Handwerk)
Beratung für die Stadt, Investoren, Gewerbe	Unterstützung bzw. Anregung von Beratungsaktivitäten auf der Kreisebene

Bild 7-6 Handlungsmöglichkeiten bei der Energieberatung für 'Endverbraucher'

8 Erneuerbare Energieträger

Im Rahmen der im Mai 2009 vorgelegten Studie "EnergieRegion Rhein-Sieg – Maßnahmen und Projekte" des Rhein-Sieg-Kreises ist die Situation bei der Nutzung von erneuerbaren Energien in Bornheim ausführlich dargestellt worden. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse für die Stadt Bornheim nur kurz wiedergegeben. Im Übrigen kann für Details auf die Studie des Kreises verwiesen werden.

8.1 Vorhandene Aktivitäten, Anlagen und Technik

Die vorhandenen Aktivitäten und die bestehenden Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern, die einen Bezug zu städtischen Aufgabenfeldern haben, lassen sich wie folgt wiedergeben:

- Die sechs linksrheinischen Kommunen Alfter, Bornheim, Meckenheim, Rheinbach, Swisttal und Wachtberg haben sich als ILEK-Region zusammengeschlossen, um die Nutzung erneuerbarer Energien und energieeffizientes Verhalten interkommunal voranzubringen.
- Die Stadt Bornheim hat ihre eigenen Dachflächen auf die Eignung zur Solarenergiegewinnung hin untersucht und die geeigneten Dächer ausgeschrieben. Bislang wird das Dach des städtischen Gymnasiums genutzt, dort wurde eine 120 kW_p-Photovoltaikanlage installiert. Die Stadt überlässt die Fläche unentgeltlich, der PV-Betreiber muss im Gegenzug das Dach instand halten (Kosteneinsparung bis 3.000 € pro Jahr). Beim SBB geht im Juni 2009 eine 35 kW_p-Photovoltaikanlage in Betrieb. Weitere städtische Dachflächen werden für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung gestellt.
- In drei städtischen Kindergärten sind Wärmepumpen und in einem eine thermische Solaranlage installiert.
- Derzeit sind in Bornheim mehr als 50 Erdsonden für den Anschluss an Wärmepumpen genehmigt, mit steigender Tendenz bei der Genehmigung von Neubauvorhaben.
- Grünrückschnitt und Straßenbegleitgrün der Stadt (rund 1.000 m³ pro Jahr) werden derzeit auf dem Bauhof ohne energetische Nutzung kompostiert.
- Nahe der Stadtgrenze zu Wesseling ist Ende 2007 eine Biogasanlage der 500 kW-Klasse in Betrieb genommen worden. Diese Biogasanlage arbeitet planmäßig. Allerdings gibt es, von der Deckung des Eigenbedarfs abgesehen, (noch) keine Wärmeverwertung. Eine Verwertung der anfallenden Wärme (aus der Verbrennung des Biogases im BHKW) im Bereich Hallenfreizeitbad/Europaschule ist wünschenswert (vgl. dazu Kapitel 4).
- In Bornheim gibt es eine Windenergieanlage mit 600 kW Leistung. Zwei weitere WEA mit je 1,5 MW Leistung stehen unmittelbar hinter der Stadtgrenze auf Wesselinger Stadtgebiet. Eine Konzentrationsfläche mit einer Höhenbegrenzung von 100 m Rotorspitze ist im FNP ausgewiesen. Die Ausweisung wird aktuell überarbeitet mit dem Ziel, einen wirtschaftlichen Betrieb von WEA zu ermöglichen, deren Gesamthöhe 150 m nicht übersteigt.

Neben dem Status Quo der vorhandenen Anlagen und der eingesetzten Technik sind in der Studie "EnergieRegion Rhein-Sieg – Maßnahmen und Projekte" des Rhein-Sieg-Kreises nicht nur Ausbaumöglichkeiten und Planungen, sondern auch Vorschläge für weitere Maßnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien aufgenommen worden. Diese Vorschläge richten sich teilweise an die Stadtverwaltung, teilweise aber auch an dritte Beteiligte in Bornheim. Auch sie werden im Folgenden kurz wiedergegeben.

8.2 Kurzfristige Maßnahmen

Kurzfristig kann die Stadt Bornheim in den folgenden Bereichen aktiv werden:

- Erneute Vermarktungsanstrengung für die städtischen Dachflächen: Nach den positiven Erfahrungen, die mit der Verpachtung von Dachflächen für Photovoltaikanlagen bisher gemacht wurden, ist die weitere Verpachtung aktuell in Vorbereitung. Im Einzelfall sollte die Stadt allerdings abwägen, ob nicht die Nutzung einer Dachfläche durch eine thermische Solaranlage Vorrang haben sollte.
- Die Stadt kann eine Dienstanweisung erstellen, die die Prüfung der Verwendung von erneuerbaren Energien bei allen städtischen Sanierungsmaßnahmen im Gebäude- und Heizungsbereich zur Regel macht. Die Prüfung sollte auch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung umfassen (Nutzung von Fördermitteln!) und die betrachteten Varianten nach finanziellen, energetischen und klimarelevanten Aspekten darstellen und bewerten.
- Bei der Ausweisung von neuen Baugebieten kann die Stadt einzelne Bauabschnitte z.B. für eine Geothermie-Sammelversorgung vorsehen (vgl. auch Kapitel 6).

8.3 Mittel- und langfristige Maßnahmen

Neben den kurzfristigen nennt die Studie des Rhein-Sieg-Kreises auch eine Anzahl von mittel- und langfristigen Maßnahmen, bei denen die Stadt zumindest mittelbar als Planungs- oder Genehmigungsbehörde oder als Vermittler aktiv werden kann:

- Prüfung der energetischen Verwertung von Grünrückschnitt und Straßenbegleitgrün der Stadt (Stadtbetrieb Bornheim).
- Prüfung der Möglichkeiten für Abwärmenutzung aus dem Abwasser bei anstehenden Hochbauvorhaben.
- Hilfe bei der Akquisition für die Belegung der Wind-Konzentrationsflächen.
- Anstoß für ein Energiekonzept für Unterglaskulturen (z.B. in Dersdorf, Walberberg), Einsatz von BHKW: Einerseits sollte dazu der Wärmebedarf für die Unterglaskulturen ermittelt werden, andererseits sollte abgeschätzt werden, welche Potenziale zur Biogaserzeugung zur Verfügung stehen. Auf dieser Basis können Konzeptvarianten erstellt und Wirtschaftlichkeitsrechnungen vorgenommen werden.
- Energetische Nutzung der organischen Abfälle am Zentralmarkt, Verwendung in Biogasanlage: Eine ähnliche Untersuchung wie für die genannten Unterglaskulturen sollte für den Zentralmarkt in Roisdorf angestellt werden.

- Für die Unterglaskulturen und den Zentralmarkt, aber auch für die vorhandene Biogasanlage kann auf dem Stadtgebiet eine Potenzialermittlung von Ernterückständen für die energetische Nutzung (Verwendung in Biogasanlagen) vorgenommen werden.
- Für eine solche Biogasanlage sollten kooperative Organisationsformen geprüft werden, unter Beteiligung der Kommune als Substratlieferant. Der oder die Betreiber könnten auch eine internetbasierte Meldeeinrichtung für Substrate aufbauen und die Sammlung und Beschickung der Anlage organisieren.

Alle diese – und sicher auch weitere, vom ILEK der Region Rhein-Voreifel vorgeschlagene – Maßnahmen zur Nutzung von erneuerbaren Energieträgern sind geeignet, den CO₂-Ausstoß zu verringern und damit dem Klimaschutz in Bornheim zu dienen. Soweit die Stadtverwaltung selbst angesprochen ist, z.B. für die kurzfristigen Maßnahmen, kann sie unmittelbar tätig werden bzw. die notwendigen politischen Beschlüsse herbeiführen. Besonders hohe CO₂-Entlastungen können bei den eigenen Gebäuden und Anlagen erreicht werden. Aktivitäten von Dritten kann die Stadt unterstützen, sei es, dass sie Planungsrecht schafft (Wind-Konzentrationsflächen), sei es, dass sie vermittelnd tätig wird (Biogasanlagen).

8.4 Zusammenfassung

Die wichtigsten Handlungsmöglichkeiten, bei denen die Stadt Bornheim für den Klimaschutz auf dem Feld der erneuerbaren Energieträger aktiv werden kann, sind im Bild 8-1 noch einmal zusammengefasst.

Vermarktung von städtischen Dachflächen für Photovoltaik	Läuft bereits für weitere Flächen
Dienstanweisung erneuerbare Energien	Erstellen für alle städtischen Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden und Anlagen
Grünrückschnitt, Straßenbegleitgrün	Prüfung der energetischen Verwertung durch den Stadtbetrieb Bornheim
Windenergie	Akquisitionshilfe für die Belegung der Konzentrationsflächen

Bild 8-1 Handlungsmöglichkeiten der Stadt Bornheim bei erneuerbaren Energieträgern

9 Energiebewusste Beschaffung

Die energie- und kostenbewusste kommunale Beschaffung ist einerseits eine Selbstverständlichkeit in der alltäglichen Beschaffung und Bewirtschaftung der Stadt Bornheim, andererseits werden im Detail immer wieder Entscheidungen getroffen, die aus energetischer und auch aus Kostensicht nicht optimal sind, weil bei der Vielzahl der Kriterien, die zu berücksichtigen sind, nicht immer alle Bewertungsdimensionen überschaubar und ihre Auswirkungen abschätzbar sind.

Deshalb soll in diesem Arbeitsschritt insbesondere eine Übersicht gegeben werden, in welchen Bereichen und auf welchem Weg energetische Kriterien bei der Beschaffung und Bewirtschaftung erkannt und berücksichtigt werden können, damit die Mitarbeiter abprüfen können, ob und in wie weit die Kriterien der effizienten Energieverwendung und der Umweltentlastung bei der Beschaffung berücksichtigt und eingehalten werden.

Eine Studie für den BMU über öffentliche Beschaffung und Potenziale für Klimaschutz sieht einen erheblichen Beitrag der öffentlichen Hand, nennt aber auch Hürden bei der wirksamen Umsetzung wie

- fehlende Transparenz und zu geringer Kenntnisstand;
- fehlende Beschaffungsziele, keine verbindlichen und messbaren Vorgaben;
- höhere Anfangsinvestitionen – die Einsparung stellt sich erst im Gebrauch ein;
- fehlender Anreiz, wenn z.B. Investition und Einsparung verschiedene Haushaltstitel betrifft (Quelle: McKinsey, Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz, o.O. November 2008).

Diese allgemein festgestellte Situation wird zum guten Teil auch auf die Stadt Bornheim zu übertragen sein. Das Ziel, eine energiesparende und umweltfreundliche Beschaffung besser zu verankern, kann vor allem durch bessere Information und eindeutige Zielvorgaben erreicht werden.

9.1 Informationen, Zielvorgaben, Finanzierung

Information, Kenntnisstand: Ein Informationsdefizit kann in der heutigen Zeit der Internet-Informationsflut schwerlich als Argument für einen unzureichenden Kenntnisstand genannt werden. Ein für die Beschaffung Zuständiger, der sich auf fehlende Informationen beruft, hat entweder keine Zeit oder keinen Antrieb sich zu informieren. Unter der genannten Flut der Informationsmöglichkeiten zur energieeffizienten Beschaffung sei hier stellvertretend das Informationsangebot der Deutschen Energie-Agentur (dena) genannt. Die dena bietet in ihrem Internetauftritt (www.energieeffizienz-im-service.de) unter dem Motto "EnergieEffizienz im Dienstleistungssektor" ein Informations- und Serviceangebot u.a. für die Handlungsfelder



Bild 9-1 Screenshot von einer Seite aus "Office-TopTen"

- IT-Geräte,
- Beleuchtung,
- Lüftung und Klimatisierung,
- Gebäudehülle und Heizung,

das sowohl bei der Vorbereitung als auch bei der Durchführung von Beschaffungsmaßnahmen eine Fülle konkreter, aktueller Fakten bietet. Besonders hingewiesen sei auf das dort vorhandene Angebot "Office-TopTen", das eine detaillierte Übersicht über die Energieeffizienz einer Vielzahl von Bürogeräten gibt (Bild 9-1).

Beschaffungsziele, Vorgaben: Bei der Anwendung von Zielen und Vorgaben für die Beschaffung ist die Kreativität der Mitarbeiter gefragt, denn hier gibt es ein Dilemma: Wenn Beschaffungsziele eher allgemein und abstrakt formuliert sind – etwa, dass Geräte mit dem Umweltlabel "Blauer Engel" oder dem "Energy Star" ausgezeichnet sein müssen – ist kein messbares und damit eindeutiges Auswahlkriterium vorhanden. Wenn dagegen messbare Vorgaben gemacht werden – z.B. Leistungsaufnahme unter 100 W oder Stromverbrauch pro Woche unter 1 kWh – dann veralten diese Vorgabenwerte sehr schnell, so dass sie ständig aktualisiert werden müssen. In beiden Fällen wird der zuständige Mitarbeiter für eine sachlich fundierte Ausschreibung nicht umhin können, das Beschaffungsziel individuell zu überprüfen und gegebenenfalls (z.B. mit den aktuellen Werten aus Office-TopTen) neu zu formulieren.

Das ist mit Mühe und Zeitaufwand verbunden und setzt ein Mindestmaß an Fachwissen voraus. Im Stress des Verwaltungsalltags und in der Konkurrenz mit vielen anderen, nicht energierelevanten Ausschreibungskriterien mag es häufig zu suboptimalen Entscheidungen kommen, die dann aber zu langfristig höheren Kosten und Klimabelastungen führen.

Finanzierungsaspekt: Die Anschaffungskosten für Geräte und auch die für bauliche Maßnahmen laufen über einen anderen Haushaltstitel als die Strom- oder Wärmekosten. In der Folge kommen die Kosteneinsparungen, die durch energieeffizientere Geräte erzielt werden, dann nicht derjenigen Kostenstelle zu Gute, die mit den häufig höheren Anschaffungskosten für diese Geräte belastet worden ist. In vielen Fällen wird dadurch der finanzielle Anreiz genommen, mit einem energiesparenden Gerät über die Betriebszeit des Geräts auch einen wirtschaftlichen Vorteil zu erzielen. Wieweit das neue kommunale Finanzmanagement (NKF) Lösungsmöglichkeiten für dieses Problem bietet, kann an dieser Stelle nicht näher erörtert werden.

9.2 Leitfaden für die Beschaffung

Um eine energieoptimierte Beschaffung und Bewirtschaftung auf ein systematisches Fundament zu stellen, kann eine Kommune Beschaffungsrichtlinien erlassen oder einen Beschaffungsleitfaden erstellen. Diese Richtlinien bzw. der Leitfaden können sich speziell auf ein Thema beschränken; ein Beispiel ist der "Leitlinienkatalog Büromaterialien" der Stadt Bonn, der sich auf Bürogeräte, aber auch Verbrauchsmittel konzentriert. Sie können auch umfassend angelegt werden; u.a. enthalten sie dann Kriterien der Energieeffizienz und generell der Umweltentlastung. Beispiele hierfür sind etwa der "Leitfaden Beschaffung und Klimaschutz" (im Auftrag des BMU herausgegeben von der Berliner Energieagentur, Bild 9-2) oder der Leitfaden "Energieeffiziente Bürogeräte professionell beschaffen" (herausgegeben u.a. von der dena, mit Unterstützung des BMWi, Bild 9-3). Der Leitfaden richtet sich an öffentliche und private Beschaffungsstellen und bietet konkrete Hilfestellungen für die Berücksichtigung des Qualitätskriteriums Energieeffizienz bei der Ausschreibung und Beschaffung besonders wirtschaftlicher Bürogeräte. Der Beschaffer wird vom Beschaffungsvorlauf über die Bedarfsanalyse und -feststellung bis hin zur Zuschlagserteilung begleitet. Öffentliche Einrichtungen können drei Exemplare dieses Leitfadens kostenlos erhalten.

Solche umfassend angelegten Beschaffungsleitfäden mit den darin enthaltenen Regelungen mögen für die Arbeit in großen Kommunen notwendig und praktikabel sein. Allerdings können sie für eine Stadt mit knapp 50.000 Einwohnern wie Bornheim als zu anspruchsvoll, zu aufwendig und sachlich nicht notwendig erscheinen.



Bild 9-2 Leitfaden Beschaffung und Klimaschutz (herausgegeben von der Berliner Energieagentur)



Bild 9-3 Energieeffiziente Bürogeräte professionell beschaffen (herausgegeben von der dena)

9.3 Mögliche Vorgehensweise in Bornheim

Eine pragmatische Vorgehensweise für die Stadt Bornheim, die einerseits sicherstellt, dass energie- und umweltbezogene Kriterien bei der Beschaffung berücksichtigt werden und die andererseits den (zusätzlichen) Verwaltungsaufwand in Grenzen hält, könnte in der Arbeit mit einer Checkliste liegen. Die Liste soll insbesondere absichern, dass in der Routine des Tagesgeschäfts kein wichtiger Aspekt für die Beschaffung "vergessen" wurde. Diese Checkliste sollte für jeden Beschaffungsfall eine Reihe von Abfragen enthalten, wie sie beispielhaft im Bild 9-4 dargestellt sind. Kriterien für andere Beschaffungsaspekte können natürlich ergänzt werden. Am Schluss eines Beschaffungs- bzw. Ausschreibungsvorgangs sollte jedes Kriterium der Checkliste ein Häkchen in der Spalte "erfüllt" haben oder (und) eines in der Kommentarspalte, wenn das Kriterium z.B. im speziellen Fall keinen Sinn macht oder wenn es nur mit unverhältnismäßigem Aufwand geprüft werden kann. Der Kommentar sollte (auf gesondertem Blatt) die Nicht-Erfüllung knapp begründen.

Die Voraussetzung für die Arbeit mit dieser oder einer ähnlichen Checkliste zum Thema Energie und Klimaschutz ist es, dass allgemeine Informationen wie die aus den genannten Leitfäden bei den Beschaffern verfügbar sind und von ihnen aktuell gehalten werden. Das Ausfüllen der Checkliste sollte mit einer Dienstanweisung verbindlich gemacht werden um sicherzustellen, dass die Arbeit mit der Checkliste und ihren Kriterien selbstverständlich wird. Die Dienstanweisung kann ebenfalls regeln, ob und welche Ausnahmen ihrer Anwendung gegeben sind.

Aufgabe	erfüllt	Kommentar
Informationen über Verwendungszweck und mögliche Alternativprodukte eingeholt (z.B. Laser- statt Tintenstrahldrucker)		
Informationen über mögliche Umweltbelastungen eingeholt und bewertet (Material, Entsorgung)		
Ergebnisse aus Office-TopTen berücksichtigt		
Beschaffungsziel formuliert bzw. aktualisiert (z.B. gefordertes Umweltlabel, geforderte Verbrauchseigenschaften)		
Anschaffungskosten und Verbrauchskosten dargestellt		
... (weitere Kriterien)		

Bild 9-4 Checkliste Beschaffung: Beispiele für Bewertungskriterien

9.4 Zusammenfassung

Die Handlungsmöglichkeiten der Stadt Bornheim beim Thema der energieoptimierten Beschaffung sind im Bild 9-5 noch einmal zusammengefasst.

Systematisierung der Vergabe	Weitere Systematisierung durch die Verpflichtung, zur Vergabe aktuelle Informationen einzuholen und eindeutige Beschaffungsziele vorzugeben; finanziellen Anreiz im NKF schaffen
Beschaffungsleitfaden	Orientierung der Beschaffungsstellen an vorhandenen Beschaffungsleitfäden – eigener Leitfaden erscheint verzichtbar
Checkliste Beschaffung	Erstellen einer Bornheimer Dienstanweisung zum Beachten der Checkliste in den anstehenden Beschaffungsfällen

Bild 9-5 Handlungsmöglichkeiten der Stadt Bornheim im Bereich energieoptimierte Beschaffung

10 Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzerverhalten

"Zahlreiche Quellen (verweisen) darauf, dass allein durch das Nutzerverhalten beispielsweise in Bürogebäuden bis zu 15 % des Gesamtstromverbrauchs eingespart werden können." Diese Aussage findet sich in einem Aufsatz in der Ausgabe 2/2009 des Magazins 'innovation&energie' der Energieagentur NRW. Dieser Aufsatz fasst die Situation kurz und sehr treffend zusammen: Der Mensch ist ein Gewohnheitstier; sein Verhalten besteht (auch am Arbeitsplatz) häufig aus routinemäßigen und unbewussten Handlungen; daraus entsteht oft (auch) ein erhöhter Energieverbrauch, sei es aus Unkenntnis oder aus Bequemlichkeit. Deshalb geht es nicht nur um Verhaltensänderungen, sondern um Bewusstseinsbildung, verbunden mit dem Auffüllen von Wissenslücken. Das geht nicht von heute auf morgen. Lernprozesse und Verhaltensänderungen, so der Artikel, können mit Krisensituationen herbeigeführt werden oder das Lernen durch stetige Aufklärung, Reflexion und Einsicht. Da das Lernen durch Krisen (hier) kein geeigneter Weg ist, kann eine Änderung hin zu energiebewusstem Verhalten nur langsam durch Information, Motivation und Kommunikation erreicht werden.

Diese Einschätzung gilt ganz allgemein und daher auch für Bornheim und das Nutzerverhalten der städtischen Mitarbeiter bzw. derjenigen, die die öffentlichen Einrichtungen in Bornheim nutzen.

10.1 Angebote der Energieagentur NRW

Unter vielen Institutionen, die Aktions- und Weiterbildungsprogramme zum Nutzerverhalten anbieten, sei hier die oben genannte, neutrale und unabhängige Energieagentur NRW mit zwei Angeboten erwähnt.

Aktionswoche E-fit: Dieses Angebot umfasst vielfältige Informationen und Aktionsmittel, mit denen Kommunen oder Verwaltungen Energiesparwochen selbst durchführen können. Die Nutzer werden während des Zeitraums von einer Woche informiert und motiviert, z.B. durch Bürorundgänge, Beratung am Infostand, Broschürenmaterial, Stromverbrauchsmessung, Messgeräteverleih - nicht nur für den Arbeitsbereich, sondern besonders auch für den privaten Nutzen zu Hause. Eine Broschüre im Taschenformat gibt Tipps zu den Energieverbräuchern im Büro und zu Hause. Nähere Informationen über eine Durchführung der Aktionswoche sind bei der Energieagentur NRW, Abteilung Stromeffizienz, zu erhalten.

mission_E: Eine aufwändigere Aktion der Energieagentur ist die Energieeffizienzkampagne "mission_E", die ein umfangreiches und tiefgestaffeltes Informations- und Beratungsprogramm umfasst. Wie weit eine Beteiligung an dieser Aktion für die Stadt Bornheim in Frage kommen kann, muss einer gesonderten Prüfung vorbehalten sein (Information und Kontakt: www.energieagentur.nrw.de/mission_E).

Solche Aktionen könnten auch von einem zusätzlichen städtischen Mitarbeiter durchgeführt werden, dessen Finanzierung derzeit über die Klimaschutzinitiative der Bundesregierung weitgehend gefördert werden könnte.

10.2 Weitere Ansatzpunkte

Neben den ausgearbeiteten, breit angelegten Kampagnen, wie sie z.B. die Energieagentur NRW anbietet, gibt es vielfältige Einzelmaßnahmen, die die Stadt Bornheim ergreifen kann, um energieeffizientes Nutzerverhalten zu stimulieren. Eine Reihe dieser Maßnahmen werden im Folgenden kurz angesprochen.

Richtig Heizen und Lüften: Überhitzte Zonen in öffentlich zugänglichen Bereichen von öffentlichen Gebäuden müssen nicht sein. Auf eine bedarfsgerechte, mit einem programmierbaren Thermostatventil auch zeitlich variable Beheizung kann geachtet werden. Dazu müssen eine eindeutige Zuständigkeit, ein klarer Auftrag und gegebenenfalls eine sachliche Einweisung gegeben sein. An die Beschäftigten in individuellen Arbeitsräumen und Büros können standardisierte Informationen und Einweisungen zum bedarfsgerechten Heizen und Lüften gegeben werden, die in regelmäßigen Abständen aufgefrischt werden. Hilfreich ist es, dabei über den Heizenergie- und Stromverbrauch seit der letzten Information oder in einem Vergleichszeitraum zu informieren. Um Wärmeverluste durch nicht sachgemäßes Dauerlüften zu verringern, können bei vielen Fenstern die Kipp-Einstellungen der Beschläge außer Funktion gesetzt werden.

Standby Verbrauch: Um den unnötigen Standby Verbrauch von Bürogeräten zu verringern, können PCs, Drucker, Kopierer usw. generell über schaltbare Steckerleisten mit Strom versorgt werden. Aufkleber oder Aufhänger für die Innenseite der Bürotüren mit den Fragen 'Licht aus? Stecker aus?' können von Zeit zu Zeit zur Unterstützung hilfreich sein. Checklisten zum energiesparenden Nutzerverhalten können (auch wiederholt) allen Büromitarbeitern über das Intranet zur Verfügung gestellt werden (Bild 10-1).

Fifty-fifty-Programm für Schulen: In der Vergangenheit hat es für Schulen in der Stadt Bornheim das Angebot zur Teilnahme an einem sog. 'Fifty-fifty-Programm' gegeben, bei dem Schüler versuchen, vor allem durch verhaltensabhängige Maßnahmen Energie und Wasser in ihrer Schule einzusparen; das damit eingesparte Geld teilen sich Schule und Stadt. Das Programm lebt nicht nur von der Beteiligung der Schüler; es braucht auch die Mitarbeit von einem Lehrer und dem Hausmeister. Das Programm, das neben dem finanziellen den noch wichtigeren pädagogischen Nutzen für ein klimabewusstes Verhalten hat, ist in Bornheim in den vergangenen Jahren eingeschlafen. Die Chance einer Neuauflage kann gesucht werden, besonders bei der Europaschule mit ihrem technisch orientierten Ausbildungszweig.

Checkliste - Bürogeräte

Nicht-investive & organisatorische Maßnahmen

- Aktivieren Sie die automatische Stromsparfunktion ihres Computers.
Unter dem Namen „Power-Management“ oder „Energieoptionen“ bieten alle modernen Computer die Möglichkeit, einzelne Systemkomponenten automatisch abzuschalten, wenn sie nicht benötigt werden – zum Beispiel Bildschirm oder Festplatte. Das ist die einfachste Möglichkeit, kurze Arbeitspausen zu überbrücken.

- Schalten Sie Ihren Bildschirm bei Nichtgebrauch einfach aus.
In der Mittagspause beispielsweise genügt ein Druck auf den Schalter des Monitors, um seinen Energieverbrauch um gut 90% zu vermindern. Vermeiden Sie dagegen sogenannte Bildschirmschoner - diese verbrauchen unnötig Strom.

- Versetzen Sie Ihren Rechner in längeren Pausen (mehr als 15 Minuten) in den Ruhezustand.
Dies kann automatisch erfolgen, oder sie konfigurieren Ihren Computer so, dass er beim Betätigen des Hauptschalters in den Ruhezustand versetzt wird. Beides wird über die oben genannte Energieverwaltung eingestellt. Nach der Pause ist der Computer in weniger Sekunden wieder einsatzbereit.

- Nutzen Sie die Stromsparfunktionen ihrer weiteren Bürogeräte.
Fast alle Drucker, Faxgeräte und Kopierer verfügen heute ebenfalls über eine Energiespar-Automatik. Vergewissern Sie sich, dass diese aktiviert ist. Zum Teil steht auch eine Stromspartaste zur Verfügung, die in Arbeitspausen betätigt werden sollte.

- Trennen Sie zum Feierabend alle Bürogeräte vom Netz.
Eine einfache Möglichkeit sind schaltbare Steckdosenleisten, die z.B. PC und alle angeschlossenen Peripheriegeräte mit einem Handgriff komplett ausschalten. Es gibt Modelle, die eine komfortable Platzierung des Schalters auf dem Schreibtisch erlauben. Abteilungskopierer können zum Beispiel mit einer Zeitschaltuhr in der Nacht abgeschaltet werden.

Wenn Sie selbst nicht die notwendigen Einstellungen vornehmen können, sorgt ihr Systemadministrator für eine praxisingerechte Konfiguration. Für große Netzwerke gibt es Software, die die zentrale Administration der Energieverwaltung ermöglicht.

Bild 10-1 Checkliste Bürogeräte der Initiative Energieeffizienz. Ähnliche Checklisten gibt es bei der Deutschen Energie-Agentur auch für die Themen "Beleuchtung" und "Lüftung und Klimatisierung", siehe unter www.energieeffizienz-im-service.de/nutzer motivation/toolbox.html

Jobticket: Bornheim hat zwar ein gut ausgebautes ÖPNV-Netz, aber Bornheim ist dennoch eine Flächengemeinde, die keinen ÖPNV anbieten kann, der bei der Bedienungsqualität und –quantität mit einem großstädtischen ÖPNV-Angebot vergleichbar ist. Trotz dieser einschränkenden Bemerkung kann die Stadt Bornheim sich darum bemühen, für ihre Mitarbeiter ein Jobticket mit dem VRS auszuhandeln. Aus der Sicht des Klimaschutzes und in der Vorbildfunktion, die die Stadt einnehmen sollte, erscheint die Teilnahme am Jobticket und damit der Anreiz für die Mitarbeiter, das Auto stehen zu lassen und öfter Bus oder Bahn zu benutzen, zwingend.

Parkplatzbewirtschaftung: Eine flankierende Maßnahme zur Einführung des Jobtickets ist die Aufnahme einer Parkplatzbewirtschaftung, insbesondere für die Mitarbeiter im Rathaus. Das Jobticket wird für alle Teilnehmer attraktiver, wenn die bisher geübte Subventionierung des MIV durch kostenlose Parkplatzbereitstellung wegfällt. Diese Subventionierung ist nicht nur wegen ihrer Einseitigkeit – in ihren Genuss kommen nur die Autofahrer – sondern auch wegen ihrer Lenkungswirkung – verstärkter Anreiz zum Autofahren – mit dem Ziel des Klimaschutzes nicht zu vereinbaren. Eine Zwischenlösung wäre eine Parkraumbewirtschaftung dergestalt, dass der Jobticketinhaber keine zusätzlichen Parkgebühren für den Rathausparkplatz zu zahlen hat. Er hätte dann jederzeit die freie Entscheidungsmöglichkeit, mit dem ÖPNV oder dem eigenen Fahrzeug zu fahren.

Die kombinierte Einführung von Jobticket und Parkplatzbewirtschaftung ist sicherlich nicht problemlos und bringt organisatorische Fragen mit sich (Parksituation rund um das Rathaus, Anwohner- und Besucherparken, Jobticket als Parkausweis). Aus der Vorbildfunktion der Stadt gerade auch, was das Verkehrsverhalten der Mitarbeiter angeht, erscheint ein klimaschützendes Vorgehen aber notwendig.

10.3 Zusammenfassung

Die sicherlich nicht unmittelbar wirksamen, sondern eher "weichen" Handlungsmöglichkeiten der Stadt Bornheim im Bereich des Nutzerverhaltens insbesondere in den eigenen, städtischen Einrichtungen sind im Bild 10-2 noch einmal zusammengefasst.

Teilnahme an Programmen z.B. der Energieagentur NRW	Prüfung und evtl. Durchführung von Informations- und Weiterbildungsprogrammen wie "Aktionswoche E-fit", "mission_E", auch durch einen durch die Klimaschutzinitiative der Bundesregierung finanzierten Mitarbeiter
Weitere Ansatzpunkte	Beispiele für Einzelmaßnahmen, die die Stadt vornehmen kann, sind z.B. eine Informationskampagne zum Heizen und Lüften, Anschaffung von schaltbaren Steckerleisten für Bürogeräte, Wiedereinführung des Fifty-fifty-Programms für Schulen, Einführung von Jobticket und Parkplatzbewirtschaftung, ...

Bild 10-2 Handlungsmöglichkeiten beim Thema Energieeffizienz durch Nutzerverhalten

11 Teilnahme am European Energy Award®

Der European Energy Award® (eea) bezeichnet sich als ein 'Programm für umsetzungsorientierte Klimaschutzpolitik' in Kommunen. Er will den Kommunen helfen bei der Energieeinsparung, der effizienten Nutzung von Energie und der Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien. Er ist sowohl ein Qualitätsmanagementsystem als auch ein Zertifizierungsverfahren, mit dem die Klimaschutzaktivitäten der teilnehmenden Kommune erfasst, bewertet, geplant, gesteuert und regelmäßig überprüft werden, um Potentiale des nachhaltigen Klimaschutzes identifizieren und nutzen zu können.

Der eea wurde auch mit Förderung des 5. Forschungsrahmenprogramms der EU entwickelt. Im Jahr 2003 wurde das "Europäische Forum European Energy Award e.V." gegründet. Die Bundesgeschäftsstelle Deutschland des eea sitzt in Berlin. In NRW ist das Wirtschaftsministerium der regionale Träger des eea, der die Teilnahme von Kommunen und Landkreisen am eea finanziell fördert. Die regionale Geschäftsstelle liegt bei der Energieagentur NRW.

Das wichtigste Werkzeug des eea-Programms ist ein Excel-basierter Maßnahmenkatalog. Bearbeitet wird das eea-Programm durch ein Energieteam der Kommune, das bei der Umsetzung durch einen eea-Berater unterstützt wird. Erfolge der kommunalen Energiearbeit werden nicht nur dokumentiert, sondern auch ausgezeichnet. Die Auszeichnung der Städte und Gemeinden mit dem European Energy Award® oder European Energy Award®Gold bietet die Anerkennung des bereits Erreichten.

Das **Qualitätsmanagement**

- führt eine prozessorientierte Energiepolitik und die fachübergreifende Energiearbeit in der Verwaltung ein,
- gestattet die systematische Ist-Analyse und die Bewertung aller energierelevanten Maßnahmen,
- ermöglicht die Identifizierung der effektivsten Projekte und die konkrete Maßnahmenplanung,
- führt zur Umsetzung von Projekten und kontinuierlichen Steigerung der Energie- und Kosteneffizienz in der Kommune,
- gewährleistet die regelmäßige interne Kontrolle des Erreichten und die Optimierung der Energiearbeit.

Die **Zertifizierung und Auszeichnung**

- liefert aussagekräftige Kennzahlen und eine fundierte Dokumentation und Berichterstattung der kommunalen Tätigkeiten,
- gewährleistet die regelmäßige objektive Betrachtung des Erreichten und die Sicherung der europäischen Standards,
- ist die Basis für den interkommunalen Know-how-Transfer und Leistungsvergleich (Benchmarking) mit anderen Kommunen,

- liefert Kenntnisse von Good-Practice-Beispielen aus anderen Kommunen,
- fördert die Bildung von Kooperationen und Gründung von Partnerschaften mit anderen Kommunen,
- dient der öffentlichkeitswirksamen Kommunikation von Erfolgen und dem Standortmarketing sowie dem Image der Kommune.

Die vorstehenden Informationen sind aus der Selbstdarstellung des eea entnommen, weitere Details können unter <http://www.european-energy-award.de/eea-Home> nachgelesen werden.

Die Teilnahme am eea-Prozess ist für die städtischen Mitarbeiter im Energieteam und insbesondere den Teamleiter sicherlich mit zusätzlicher Arbeit verbunden. Ein weiterer städtischer Mitarbeiter, dessen Einstellung die Stadt sich durch Mittel des BMU fördern lassen kann (vgl. Kapitel 2.4), fände hier ein sinnvolles Betätigungsfeld, mit dem er sich einen Überblick über die Situation in Bornheim beschaffen kann und das die Basis für die Einrichtung eines Energiecontrollings darstellen kann. Und die eea-Arbeit lohnt sich: Die energierelevanten Handlungsfelder der teilnehmenden Kommune werden systematisch und umfassend betrachtet, gewichtet und bewertet. Erfolge lassen sich darstellen, Schwachstellen werden deutlich und können bearbeitet werden. Und die Auszeichnung der Kommune stellt ein Gütesiegel dar, das für energie- und klimapolitisch engagierte Städte und Gemeinden besonders in Nordrhein-Westfalen zum selbstverständlichen Programm wird.

Die Kosten für die Teilnahme am eea belaufen sich für eine Stadt von der Größe Bornheims je nach Bearbeitungsstand auf 10 – 15 T€ pro Jahr. Das Wirtschaftsministerium NRW als regionaler Träger fördert die Teilnahme, die zunächst auf einen Zeitraum von vier Jahren angelegt ist, mit bis zu 70 % der Kosten.

Zusammenfassend lässt sich der Stadt Bornheim empfehlen, bei überschaubarem Personal- und Kostenaufwand die Vorteile des eea – Systematisierung der Energiearbeit, Darstellung von Stärken und Schwächen, Auszeichnung und Marketing – zu nutzen und zukünftig am eea-Prozess teilzunehmen.