



# Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für die Nauener Innenstadt



**Nauen – alte Stadt mit neuer Energie!**

## Impressum

### **Auftraggeber:**

Stadt Nauen  
Rathausplatz 1  
14641 Nauen

### **Auftragnehmer:**

  
Gesellschaft für behutsame  
Stadtentwicklung mbH  
Schornsteinfegergasse 3  
14482 Potsdam

### **unter Mitwirkung von:**

Ingenieurbüro Hänsch  
Insbrucker Straße 9  
14612 Falkensee

### **Bearbeitung:**

Dr. Bert Lehmann  
Maria Feil  
Sebastian Pelz

Michael Hänsch  
Andreas Kreitlow

September 2013

---

<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>1. Rahmenbedingungen in Nauen</b>	<b>7</b>
1.1 Stadtstruktur und Gebietsabgrenzung Innenstadt	7
1.2 Bevölkerung und Wohnen	8
1.3 Wirtschafts- und Arbeitsplatzstruktur	9
1.4 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsverhalten	10
<b>2. Energiebilanz und Analyse des Energieverbrauchs</b>	<b>14</b>
2.1 Methodik Datenerhebung	14
2.2 Energieerzeugung/CO <sub>2</sub> -Emission in Brandenburg	14
2.3 Energiebilanz Havelland - Nauen	17
2.4 Auswertung der Befragungsergebnisse im Quartier Innenstadt	18
<b>3. Bestandsanalyse und -prognose zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung</b>	<b>27</b>
3.1 SWOT - Innenstadtquartier	27
• Bereich Wärme	27
• Bereich Strom	29
• Bereich Verkehr	32
• Bereich Wirtschaft	34
3.2 Kommunale Energiestrategie	35
3.3 Trendfortschreibung und Klima-/ Energieeinsparzenario 2030	37
<b>4. Energieeinsparstrategie und Handlungsbereiche</b>	<b>41</b>
4.1 Handlungsbereich Stadtentwicklung	41
4.2 Handlungsbereich Verkehr – klimaschonende Mobilität	42
4.3 Handlungsbereich Gebäudebestand/ private Haushalte	43
4.4 Handlungsbereich Wirtschaft	45
4.5 Handlungsbereich Stadtverwaltung	45
4.6 Handlungsstrategie „Einzelmaßnahmen“	50
<b>5. Öffentlichkeitsarbeit – Prozess der Bewusstseinsbildung</b>	<b>53</b>
5.1 Nichtständiger Ausschuss der SVV: Energieausschuss	53
5.2 Ergebnispräsentation: Vorstellung des Energiekonzeptes/ Fachreferate	53
5.3 Stadtforumsveranstaltung – Messe als Auftakt eines „Energietisches“	53
5.4 Energieratgeber – Infoflyer/ Amtsblatt	54
<b>6. Maßnahmenkatalog</b>	<b>55</b>
6.1 Handlungsbereich Energetische Sanierung – Energieeffizienzmaßnahmen	56
6.2 Handlungsbereich Stadtentwicklung und Verkehr	60
6.3 Handlungsbereich Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit	63
6.4 Handlungsbereich Interkommunale Kooperation	66
<b>6. Ausblick</b>	<b>69</b>

<b>7.</b>	<b>Anhang Checkliste zur Gebäudesanierung und Heizungsmodernisierung</b>	<b>70</b>
	A.1 Energetische Sanierung/ Gebäudesanierung	70
	A.2 Kontrollierte Wohnraumlüftung	71
	A.3 Nahwärmenetz (BHKW)	72
	A.4 Heizkessel	73
	A.5 Wärmepumpe	73
	A.6 Photovoltaik	74
	A.7 Solarthermie	75
	A.8 Geothermie	76
	A.9 Biomasse	77
	A.10 Contracting	78
<b>8.</b>	<b>Verzeichnisse</b>	<b>79</b>
	Abkürzungsverzeichnis	79
	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	80
	Quellenverzeichnis	81



## Einleitung

Nauen steht wie keine andere Stadt im Havelland für den Ausbau der regenerativen Energien. Doch zwischen privat erzeugtem Windstrom und einer notwendigen kommunalen Energiewende besteht gegenwärtig noch kein unmittelbarer Zusammenhang. Hinzu kommt, dass vor allem der zu sanierende Gebäudebestand einen wesentlichen Beitrag zu den Klima- und Energiezielen leistet. Daher hat sich die Stadt entschlossen, ein Energie- und Klimaschutzkonzept für ihre Innenstadt erarbeiten zu lassen, auch um ihren Teil einer globalen Verantwortung für den Klimaschutz und den steigenden Ressourcenverbrauch wahrzunehmen.

Gerade die rasant steigenden Energiepreise für private Haushalte, Unternehmen und kommunale Einrichtungen verdeutlichten den Stadtverantwortlichen, dass die vom Bund proklamierte Energiewende ohne eine konkrete Umsetzung auf kommunaler Ebene keinen Erfolg haben wird.

Das Quartierskonzept soll konkrete Handlungsanleitungen und Maßnahmenvorschläge zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung enthalten. Die Vielfältigkeit des untersuchten Quartiers soll dabei Rückschlüsse und Übertragbarkeiten auf andere Stadtbereiche ermöglichen. Die Ergebnisse der Altstadtsanierung mit den gebäudebezogenen Sanierungsmaßnahmen bieten bereits eine gute Grundlage für eine effiziente Energienutzung im Gebäudebestand.

Ausgangspunkt bildet eine Bestands- und Potenzialanalyse des Quartiers. Dazu waren die siedlungsstrukturellen, wirtschaftlichen und energetischen Rahmenbedingungen zu ermitteln. In den weiteren Schritten galt es eine Energiebilanz, die Einsparpotenziale sowie differenzierte Handlungsfelder und Empfehlungen zu erarbeiten.

Bei den konkreten Maßnahmen steht die effiziente Energieversorgung der Kommune zwar an erster Stelle, doch auch für die Wohnbevölkerung müssen sozial verträgliche energetische Lösungen gefunden werden. Gerade die wirtschaftlichen Abhängigkeiten von unkalkulierbaren Energiepreisentwicklungen mit weitreichenden Folgen für die lokale Wirtschaft, Kommune und das verfügbare Einkommen privater Haushalte führen dabei ökologische Belange, soziale und wirtschaftliche Interessen notwendigerweise zueinander.

Mit Hilfe des Energiekonzeptes wird eine Grundlage geschaffen, um die energetische Erneuerung der Innenstadt in den nächsten Jahren schrittweise fortzuführen. Im Kontrast zum Prozess der Altstadtsanierung ist zu erwarten, dass sich angesichts der fehlenden einheitlichen Fördergrundlage weniger systematische Herangehensweisen und vor allem nicht immer im Stadtbild sichtbare Lösungen ergeben.

Mit der Berichtslegung<sup>1</sup> und dem Vorschlag einer kommunalen Energiestrategie wird der öffentliche Diskussionsprozess erst angestoßen. Der Bericht soll als Handlungsanleitung für den Prozess des Sanierungsmanagements auf dem Weg zur vorbildlichen Energiestadt zu verstehen sein, deren Gelingen wesentlich von der Mitwirkung der Nauener Bürgerinnen und Bürgern, der Kommunalpolitik, der Wirtschaft und der Verwaltung abhängt.

---

<sup>1</sup> Ergänzend zu dem vorliegenden Ergebnisbericht gehört eine komplette Gebäudebestandsaufnahme und die Energieanalyse der öffentlichen Liegenschaften sowie der privaten Gebäudebestände, die sich an der Befragung beteiligt haben.



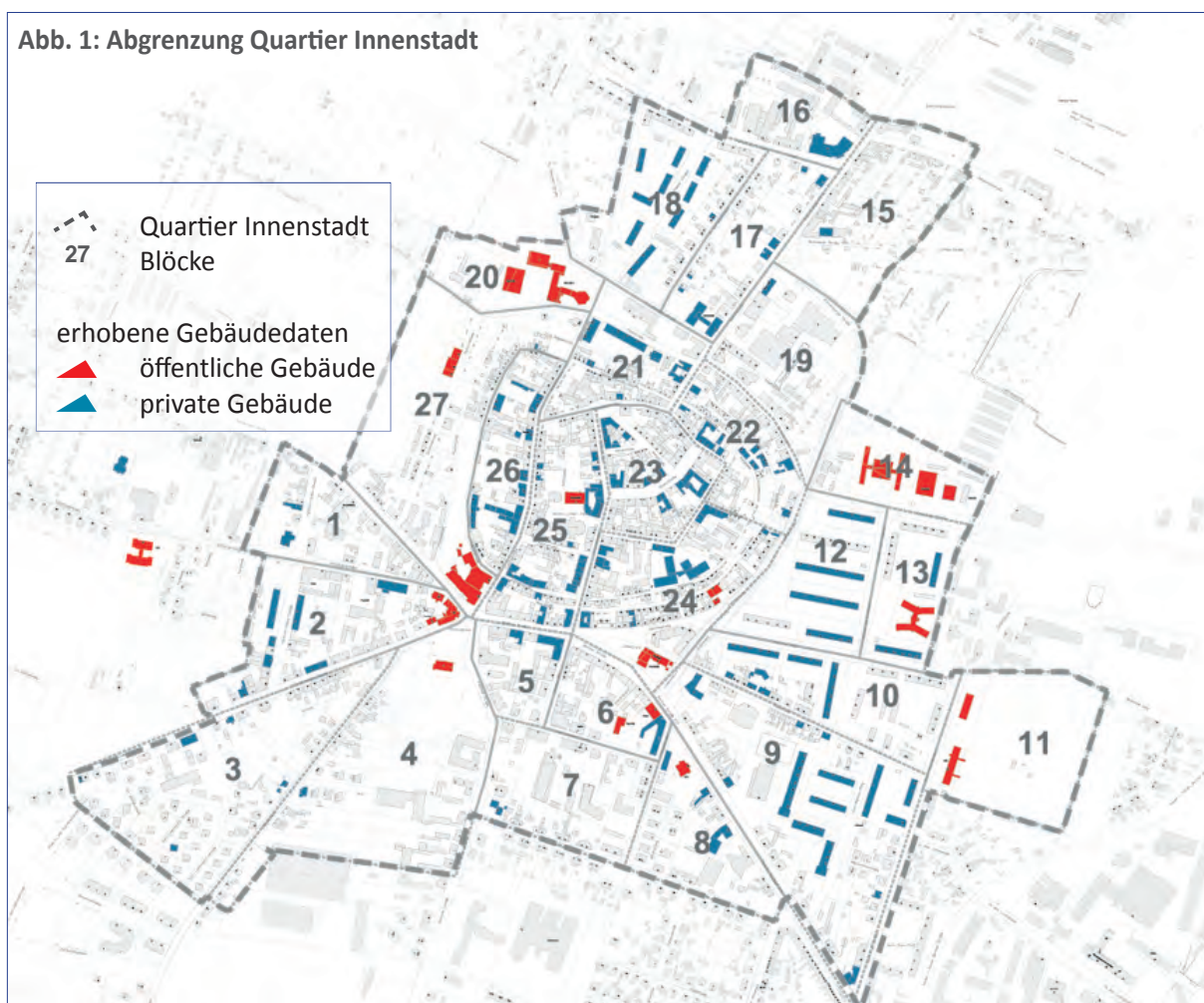
# 1. Rahmenbedingungen in Nauen

## 1.1 Stadtstruktur und Gebietsabgrenzung

Die Stadt Nauen liegt inmitten des Havellandes ca. 20 km westlich von Berlin, eingebettet im Landschaftsschutzgebiet Nauen-Brieselang-Krämer. Die Stadt übernimmt als Mittelzentrum für die umliegenden Gemeinden wichtige Versorgungsfunktionen u. a. bei der Bildungs- und Gesundheitsinfrastruktur. Anders als die meisten anderen Städte des Havellandes konzentriert sich die Kernstadt in großen Teilen auf eine überschaubare Fläche mit signifikanten Übergängen in der Bebauungsdichte (urbane Siedlungsdichte).

### Abgrenzung Quartier „Innenstadt“

Das für das Energie- und Klimaschutzkonzept ausgewählte Gebiet umfasst das förmlich festgelegte Sanierungsgebiet wie auch das im Jahr 2008 von der Stadtverordnetenversammlung beschlossene „Vorranggebiet Wohnen“ sowie kleinere Arrondierungen - insgesamt also den Kernbereich der Innenstadt. Das Gebiet ist 112 ha groß und umfasst rd. beheizbare 825 Gebäude. In Folge der wechselhaften Stadtentwicklungsgeschichte der letzten Jahrzehnte ist die Bebauungs- und Gebäudestruktur überaus heterogen. Es leben rd. 26 % der Nauener Bevölkerung im untersuchten Gebiet.



Quelle: eigene Darstellung.

### **Bebauungs- und Eigentümerstruktur**

Die heterogene Bebauungs- und Eigentümerstruktur des Untersuchungsgebietes soll im Weiteren auch Rückschlüsse auf die übrigen Siedlungsbereiche der Stadt Nauen ermöglichen. So umfasst das Untersuchungsgebiet kleinteilige Einfamilienhausbebauungen aus unterschiedlichen Bauzeiten wie auch schwerpunktmäßig Geschosswohnungsbau aus dem 19. und 20. Jahrhundert. In der weitgehend sanierten Altstadt dominiert die mittelalterliche bis gründerzeitliche Bebauung, bestehend aus Fachwerkhäusern bzw. 2-3 geschossigen massiven Wohn- und Geschäftshäusern. Partiiell befinden sich auch gründerzeitliche 4-geschossige Gebäude im Bestand. Der Sanierungsstand liegt aktuell bei knapp 80 %. Ergänzt wird dies innerhalb wie außerhalb der Altstadt durch eine Vielzahl kleinteiliger Neubauvorhaben der Nachwendezeit mit Geschosswohnungsbau.

Der östliche Teil der Innenstadt ist stark geprägt von industriellen Plattenbauten der 1970er Jahre. Die Gebäude haben max. 6 Geschosse. Diese Wohnungsbestände befinden sich im Eigentum der ehemaligen städtischen Wohnungsbaugesellschaft sowie einer ortsansässigen Genossenschaft, während die übrigen Gebäudebestände fast durchgehend einer kleinteiligen Eigentümerstruktur zuzuordnen sind. Bei den Neubauten am Innenstadtrand dominieren Einfamilienhäuser.

### **Nutzungen**

Das Untersuchungsgebiet übernimmt aufgrund der zentralen Lage wichtige Versorgungsfunktionen für die Bewohner der Stadt sowie für die Umlandgemeinden. Neben der Stadtverwaltung sind im Gebiet Liegenschaften des Landkreises, das Amtsgericht und das Finanzamt sowie die Feuerwehr und das Stadtbad vorhanden. Mit insgesamt fünf Schulen, drei Kindertageseinrichtungen sowie verschiedenen Kultureinrichtungen ist der Großteil der sozialen Infrastruktur erfasst.

Über die öffentlichen Einrichtungen hinaus sind im Untersuchungsgebiet ca. 180 Unternehmen aus unterschiedlichen Wirtschaftszweigen ansässig. Ein Großteil übernimmt dabei eine wichtige Nahversorgungsfunktion mit Waren und Dienstleistungen des kurz- und mittelfristigen Bedarfs. Hinzu kommen einige Handwerksbetriebe sowie wenige produzierende Unternehmen (u. a. Metallverarbeitung).

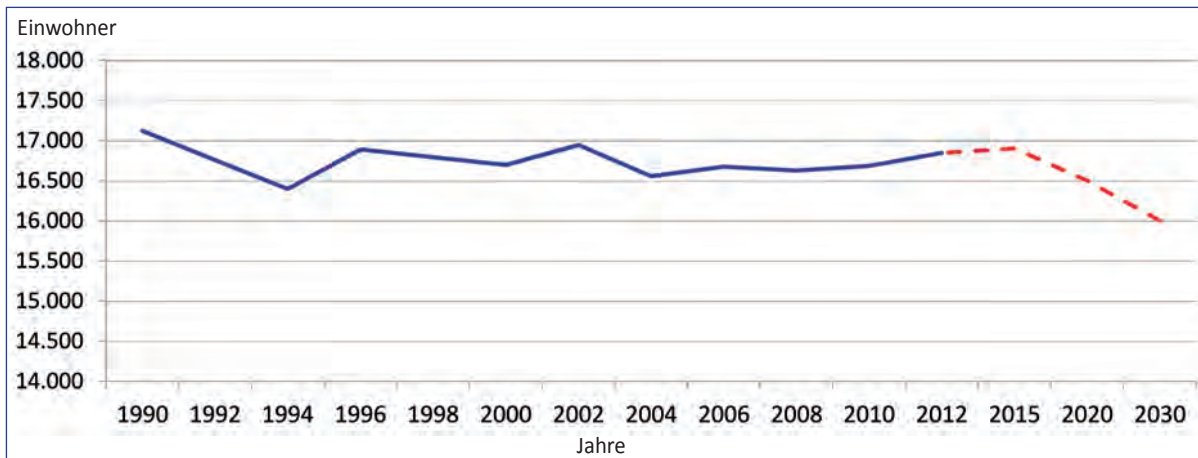
## **1.2 Bevölkerung und Wohnen**

In der Stadt Nauen leben auf einer Fläche von 266,8 km<sup>2</sup>, inkl. der 14 Ortsteile, rd. 16.800 Einwohner verteilt auf 8.144 Haushalte (Stand 31.12.2012). Das entspricht einer Einwohnerdichte von nur 63 Einwohnern je km<sup>2</sup>. Knapp 2/3 der Bevölkerung (10.500 Einwohnern) lebt heute in der Kernstadt. Im ausgewählten Untersuchungsgebiet wohnen 4.428 Einwohner, die sich auf 3.150 Haushalte (1,4 Personen/Haushalt) verteilen. Dies entspricht einer Einwohnerdichte von 3.970 Einwohner je km<sup>2</sup> und zeigt die Konzentration der Bevölkerung auf die Innenstadt.

Die Bevölkerungsentwicklung der Stadt Nauen konnte sich trotz der demografischen Veränderungen in den letzten Jahren weitgehend stabilisieren. Auch wenn langfristige Prognosen, von einem tendenziell leichten Bevölkerungsrückgang bis 2030 auf ca. 16.000 Einwohner für die Gesamtstadt ausgehen, sind für das Stadtzentrum sogar Zuwächse zu erwarten.



Abb. 2: Bevölkerungsentwicklung und -prognose



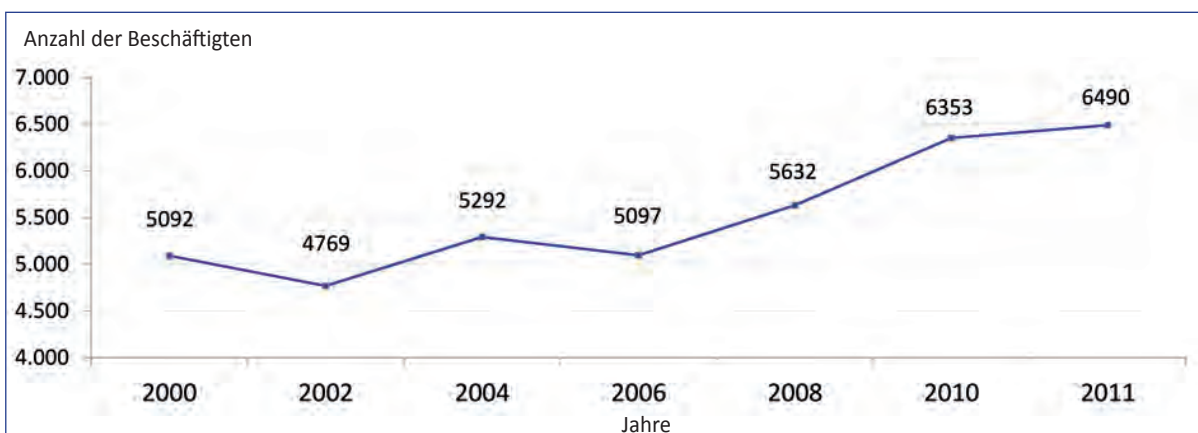
Quelle: Eigene Darstellung nach: Stadt Nauen (2011), S. 3

Die überdurchschnittlich positive Einwohnerentwicklung (+56 %) im Stadtzentrum seit dem Jahr 2000 geht auf die gesteigerte Attraktivität sowie den erheblichen Zuwachs an nachgefragten Wohnraum zurück. Es wird von einer leichten Fortsetzung dieses Trends auch in den nächsten Jahren ausgegangen. Das weiter wachsende Wohnungsangebot in Folge von Sanierung und Baulückenschließungen für unterschiedliche Nutzergruppen wird dies ermöglichen und ist entsprechend bei einer energetischen Leitbildentwicklung zu berücksichtigen. In Folge der absehbaren Gesamtentwicklung ist allerdings bei der baulichen Entwicklung der Ortsteile äußerste Zurückhaltung zu empfehlen.

### 1.3 Wirtschafts- und Arbeitsplatzstruktur

In Nauen waren Ende 2011 insgesamt 6.490 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte gemeldet. Durch die zentralörtliche Funktion, u. a. durch die Ansiedlung verschiedener Behörden und öffentlicher Einrichtungen kam es seit dem Jahr 2000 zu einer deutlichen Zunahme der Beschäftigtenzahl um rd. 25 %. Die wirtschaftliche Struktur ist überwiegend geprägt durch kleine und mittelständische Unternehmen.

Abb. 3: Entwicklung der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten



Quelle: Eigene Darstellung nach: Stadt Nauen (2011), S. 6

Die Zahl der insgesamt in Nauen gemeldeten gewerblichen Einrichtungen lag 2011 bei 1.220. Davon befinden sich 763 im Kernstadtbereich und ca. 180 im Untersuchungsgebiet.<sup>2</sup>

Gemessen an der Anzahl der Beschäftigten dominieren in Nauen die beiden Wirtschaftssektoren Produzierende Gewerbes und Dienstleistungen. Zu den wichtigsten und größten Unternehmen in Nauen zählen u. a. die Havellandklinik, die BSH-Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, die Havelländische Verkehrsgesellschaft, die Firmen Wirthwein AG sowie WILD Dairy Ingredients Nauen GmbH. Die öffentlichen Einrichtungen der Stadt, des Landkreises sowie der Arbeitsagentur ergänzen das Arbeitsplatzangebot.

#### 1.4 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsverhalten

Die Stadt Nauen verfügt heute über eine exzellente Verkehrsinfrastruktur inklusive guter Straßenanbindungen für den Nah- und Fernbereich. Über die Bundesstraßen 5 und 273 sowie über die Schiene ist Nauen verkehrsgünstig gelegen und gut zu erreichen, d. h. sehr gut an Berlin angebunden. Die beiden Bundesstraßen sind wichtige Zubringer zu den Autobahnen A10 (Berliner Ring) und A24 (Richtung Hamburg).

Das ausgebaute Straßennetz sowie die weitläufigen Entfernungen zwischen den Ortsteilen und Städten innerhalb des Havellandes tragen wesentlich zu einem Modal Split bei, bei dem das Auto der dominierende Verkehrsträger ist. Ob, wie im Klimaschutzkonzept des Landkreises<sup>3</sup> ermittelt, der MIV Anteil tatsächlich bei 89 % liegt oder bezogen auf den Gesamtverkehr inkl. Binnenverkehr der Anteil wie in der Verkehrszellenuntersuchung der TU Dresden<sup>4</sup> lediglich bei 61 % liegt, ist dabei fast nachrangig.

Die Gliederung nach Verkehrsträgern muss dabei differenziert betrachtet werden. Die benannte Verkehrszellenuntersuchung für ausgewählte Städte des Havellandes gelangt zu durchaus geringeren Werten: 60,6 % MIV, 14,8 % Öffentlicher Verkehr, 13,6 % Rad und 11,1 % Fußgängerverkehr. Bezogen auf den Binnenverkehr lagen die Werte bei 56,3 % MIV, 4,6 % Öffentlicher Verkehr, 21,1 % Rad und 18,0 % zu Fuß und dies in den ausgewählten Städten Falkensee/Dallgow/Wustermark. Trotz der weiter zunehmenden Bedeutung des Pkw dürften diese Durchschnittswerte in Nauen wegen der oftmals kürzeren Wege gegenüber den anderen Havellandstädten durchaus geringere MIV-Anteile aufweisen. Bei den Radverkehrsanteilen liegen andere Städte in der Region bei bis zu 24 % im Binnenverkehr<sup>5</sup>. Dies scheint für Nauen noch ausbaufähig zu sein.

**Tab. 1: Pkw-Bestand Nauen 2007-2011**

Jahr	Nauen		Land Brandenburg
	Pkw absolut	Pkw je 1000 Einwohner	Pkw je 1000 Einwohner
2007	8.321	499	510
2008	8.323	500	512
2009	8.367	506	520
2010	8.499	512	527
2011	8.616	515	532

Quelle: Strukturdatenatlas Land Brandenburg 2012

2 Vgl. Stadt Nauen: Vorbericht zum Haushaltsplan 2013; Stadt Nauen Gewerbeliste.

3 Aus B.& S.U. Klimaschutzkonzept, Veranstaltung am 19.11.2012 Groß Behnitz.

4 Vgl. Verkehrszellenuntersuchung TU Dresden 2008.





5 Vgl. Stadt Potsdam (2011): Stadtentwicklungskonzept Verkehr für die Landeshauptstadt Potsdam, S. 29 ff.



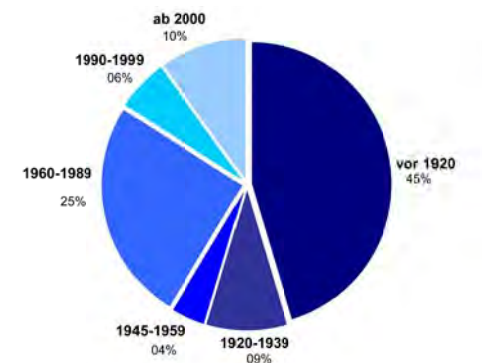


**Energie- und Klimaschutzkonzept  
Innenstadt Nauen**

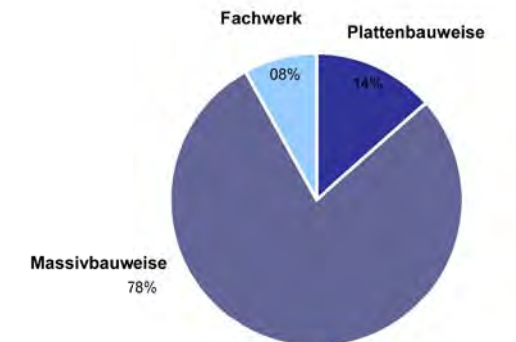
**Bestandserhebung  
Gebäudedaten: Baualter und Bauweise**

-  Abgrenzung Blöcke mit Nummerierung
-  Grenze des Energiekonzeptes (rd. 112,57 ha)
-  an der Befragung beteiligte Objekte
-  an der Befragung beteiligte öffentliche Liegenschaften

**Gebäudealter**



**Bauweise**



Quelle:  
Landesvermessung und  
Geobasisinformation Brandenburg

Bearbeitung:  
Stadtkontor GmbH



Maßstab 1:5.500

Energiekonzept



Im öffentlichen Personennahverkehr ist Nauen zum einen an das regionale Schienennetz der Deutschen Bahn gut angebunden, zum anderen verfügt die Stadt über eine gute Einbindung in den regionalen Busverkehr der Havelbusverkehrsgesellschaft. Die Fahrtzeit nach Berlin beträgt zwischen 15-25 Minuten, so dass der Öffentliche Verkehr für Pendler eine große Bedeutung hat. Zu diesem Ergebnis kam auch die Verkehrszellenuntersuchung, die dem Öffentlichen Verkehr bei größeren Entfernungen deutlich höhere Anteile und Vorteile bei Reisezeiten bestätigt.

Das Stadtgebiet (mit den Ortsteilen) wird zunehmend durch überörtliche Radverbindungen verknüpft; die örtliche Radangebote sowie Abstellanlagen werden schrittweise verbessert. Untersuchungen zu den Auswirkungen auf den Alltagsverkehr liegen nicht vor. Lediglich die Frequentierung der Abstellanlagen am Bahnhof deutet darauf hin, dass die Anzahl täglich abgestellter Fahrräder sich in den letzten 10 Jahren nahezu verdoppelt hat. Große Zuwächse sind auch beim P&R am Bahnhof erkennbar. Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind keine signifikanten verkehrslenkenden Maßnahmen ergriffen worden. In ausgewählten Teilen der Innenstadt gibt es eine kostenpflichtige Parkraumbewirtschaftung.

Der in Nauen zugelassene Pkw-Bestand betrug im Dezember 2011 8.616 Fahrzeuge. Seit 2007 ist der Bestand je 1.000 Einwohner von 499 auf 515 gestiegen, was mit landesweit üblichen Steigerungsraten einhergeht. Vergleicht man die Nauener Zahlen mit denen des Landesdurchschnitts von 532 Fahrzeugen auf 1.000 Einwohner, liegt Nauen geringfügig unterhalb des brandenburgischen Durchschnitts. Dies kann unterschiedliche Ursachen haben, legt allerdings auch nahe, dass innerhalb der Stadt der kurzen Wege Versorgungseinrichtungen ohne Auto erreicht werden können. Auch die gute Schienenanbindung Berlins macht ein Auto verzichtbar.

Rein rechnerisch verfügen 26 % der Haushalte über keinen eigenen Pkw, ein Schwerpunkt dürfte dabei in der Innenstadt Nauen liegen. Die Erfassung des ruhenden Verkehrs innerhalb der Altstadt im November 2012<sup>6</sup> hat allerdings keine eindeutigen unterdurchschnittlichen Pkw-Besatz für das Innenstadtwohnen ausgewiesen. Üblicherweise ist die Haushaltsfahrleistung stark abhängig vom zur Verfügung stehenden Haushaltseinkommen und dürfte auch in Nauen in den Einfamilienhausgebieten am Stadtrand höher sein als in der Altstadt. Auch die Altersstruktur der Haushalte ist für den Pkw-Bestand von Bedeutung, die im Weiteren allerdings nicht dezidiert untersucht wurde.

---

6 Vgl. Meinke (November 2012): Stellplatzbelegung und -zählung.



## 2. Energiebilanz und Analyse der Energieverbrauchs

### 2.1 Methodik der Datenerhebung

Wo steht die Stadt Nauen im Klimaschutz und wo liegen Ansatzpunkte bei der Energieverbrauchsreduzierung? Zur Beantwortung dieser Fragestellung war es erforderlich die statistischen Vergleichs- und Richtwerte<sup>7</sup> für die einzelnen Verbrauchs- und Emissionsbereiche heranzuziehen und gleichermaßen im Untersuchungsbereich die spezifischen Verbrauchsbedingungen sowie das Nutzerverhalten zu analysieren. Letztere sind die Basis für konkrete Handlungsempfehlungen und Maßnahmevorschläge.

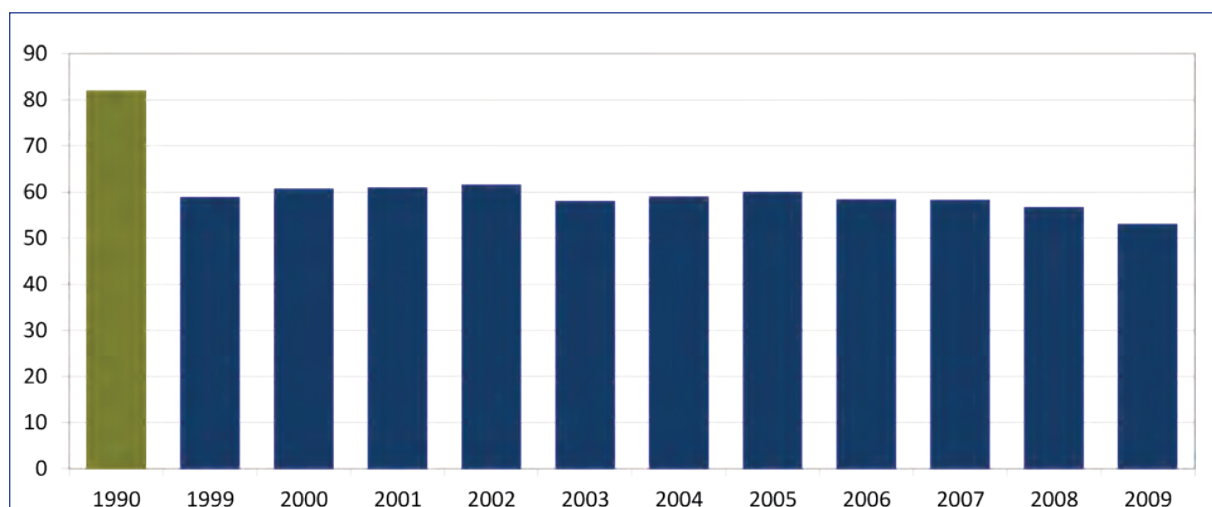
Während die landesweiten und regionalen Daten der Energieerzeugung und CO<sub>2</sub>-Emissionen (2.2) im Wesentlichen auf Sekundärstatistiken des Statistischen Landesamtes Brandenburg<sup>8</sup> und der Regionalen Planungsgemeinschaft Havelland Fläming<sup>9</sup> beruhen, wurde die Gebietsanalyse (2.4) auf Grundlage einer Haushalts- und Verwaltungsbefragung sowie ergänzender Daten der Energieversorger erhoben. Die erzielte Datenbasis basiert auf den zurückgesandten Fragebögen sowie ergänzenden Gesprächen mit den Wohnungsverwaltungen<sup>10</sup>.

### 2.2 Energieerzeugung / CO<sub>2</sub>-Emissionen in Brandenburg

Um die Prämissen lokalen Handelns einordnen zu können, ist zunächst eine ganzheitliche Betrachtung des Energieverbrauchs inkl. der Energieerzeugung in Brandenburg vorzunehmen. Dabei ist auf die notwendigen Differenzierungen zwischen Primärenergieeinsatz, Endenergieverbrauch und jeweils verknüpfte CO<sub>2</sub>-Emissionen einzugehen.

Primärenergie ist der Energieinhalt von Energieträgern wie Holz, Steinkohle, Uran oder Wind in ihrer Ursprungsform. Die meisten Energieträger müssen für ihre Nutzung als Endenergie erst umgewandelt bzw. „veredelt“ werden (z. B. Erdöl in Benzin, Kohle in Strom). Der für die Gewinnung, Umwandlung und Bereitstellung/Transport der Endenergie notwendige Aufwand geht in die Ökobilanz der Primärenergieträger ein.

Abb. 4: CO<sub>2</sub>-Emission im Land Brandenburg 1990-2009 (in Mio. t)



Quelle: Eigene Darstellung nach: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2012), S. 32.

7 Aus verschiedenen Statistischen Jahrbüchern des Statistischen Landesamtes Brandenburg.

8 Statistisches Landesamt Brandenburg (2012).

9 Regionale Planungsgemeinschaft Havelland Fläming(2012): Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept - Zwischenbericht.

10 Gespräch mit der TAG und H+L Hausverwaltung, April 2013.

Für die tatsächliche Nutzenergie (z. B. Licht aus Strom) kommt es zu weiteren Umwandlungsverlusten. Insofern sind Energieträger von Vorteil, die keine langen Umwandlungsketten benötigen (z. B. Erdgas).

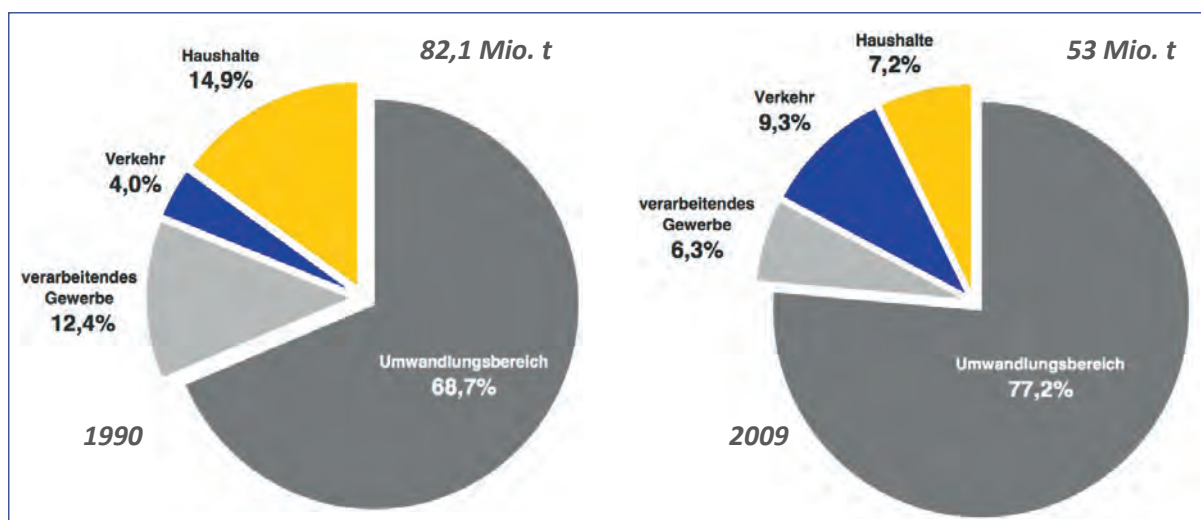
Trotz der erheblichen Emissionsreduzierung von 82,1 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr 1990 um fast 35,3 % lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Brandenburg im Jahr 2009 noch immer bei 53 Mio. t. Die Emissionsreduzierungen der letzten 20 Jahren gehen maßgeblich auf erhebliche Verschiebungen im Energieträgereinsatz zurück. Obwohl bei steigender Stromproduktion die Emissionen der Braunkohle fast halbiert werden konnten, ist der energetische Umwandlungsbereich (zu Strom, Kraftstoff) heute noch stärker (mit 76,3 %) an den landesweiten Emissionen beteiligt. Diese Tatsache stellt im Sinne des Klimaschutzes heute und auch mittelfristig die eigentliche Hypothek der brandenburgischen Energieversorgung dar.

Im Bereich der privaten Haushalte, des Gewerbes, des Handels und der Dienstleistungen konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits um 66 % auf 3,9 Mio. t im Jahr 2009 gegenüber 1990 gesenkt werden. Im Zusammenhang mit dieser erheblichen Emissionsreduktion muss sich vergegenwärtigt werden, dass im gleichen Zeitraum fast 275.000 Wohnungen sowie ca. 16.000 Nichtwohngebäude mit ca. 18 Mio. m<sup>2</sup> Nutzfläche in Brandenburg<sup>11</sup> neu entstanden sind. D. h. der Gebäudebestand hat um mehr als 25 % zugenommen. Zusammenfassend sind also die bisherigen Modernisierungserfolge bereits signifikant.

Im gleichen Zeitraum haben sich in Folge der Zunahme der Motorisierung die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor erheblich gesteigert. Die Verkehrsemissionen in Brandenburg haben von ehemals 3,3 Mio. t CO<sub>2</sub> um fast 60 % zugelegt und lagen 2009 bereits mit 5,2 Mio. t CO<sub>2</sub> (9,3 %) deutlich über den Emissionen des Wärmeverbrauchs für Gebäude.

In der Summe lagen die einwohnerspezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2009 in Brandenburg bei 21,1 t je Einwohner, der Bundesdurchschnitt lag 2009 bei 9,1 inzwischen bei 8,9 t pro Einwohner und dies obwohl der Endenergieverbrauch nicht wesentlich vom Bundesdurchschnitt abweicht.

Abb. 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Brandenburg nach Emittentensektoren (1990/ 2009)



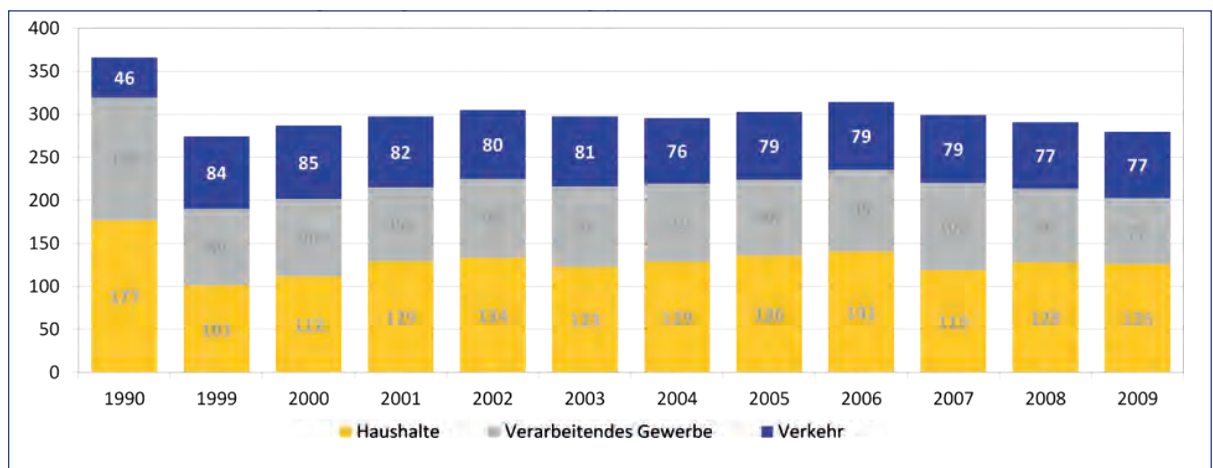
Quelle: eigene Darstellung nach: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2012), S. 32.

11 Aus Statistischen Jahrbüchern 2009-2012, Bautätigkeit des Statistischen Landesamtes Brandenburg.

Diese Zahlen veranschaulichen, den immensen Stellenwert des Braunkohleabbaus und die Kohleverstromung - bei allerdings hohen Stromexporten von 56,8 % - für die CO<sub>2</sub>-Bilanz Brandenburgs. Insofern dürfen diese Anteile nicht darüber hinwegtäuschen, dass dennoch in den anderen Verbrauchssektoren erhebliche Anstrengungen zu unternehmen sind, um Wärme effizienter zu produzieren und Verkehr schadstoffärmer zu organisieren.

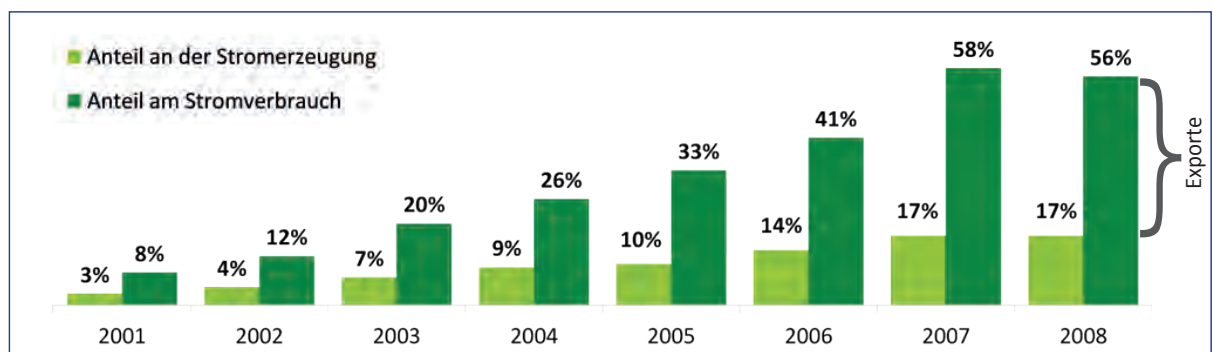
Vergleicht man die Entwicklung des Endenergieverbrauchs mit der der Emissionsreduzierung von 1990-2009 mit -35,3 %, fällt der Verbrauchsrückgang mit ca. 24 % (siehe Abb. 6) bescheidener aus. Effizienzsteigerungen wurden durch Wachstum insbesondere bei der Verkehrsenergie (+65,5 %) sowie beim Strom (+29,4 %) kompensiert. Weitere Klimaentlastungen gehen auf den Einsatz der regenerativen Energien insbesondere bei der Stromerzeugung – durch den Ausbau der Windanlagen - zurück. In den letzten Jahren hat auch die Stromproduktion aus Photovoltaik- und Biogasanlagen sichtbare Marktanteile erreicht. In Brandenburg beträgt der Marktanteil des regenerativen Stroms inzwischen über 20 % (siehe Abbildung 7, Fortschreibung bis 2012).

**Abb. 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchsgruppen 1990 bis 2009**



Quelle: eigene Darstellung nach: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (SB E IV - j/2009), S. 21.

**Abb. 7: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2001-2008**



Quelle: eigene Darstellung nach: SPD Landtagsfraktion Brandenburg (2012), S. 12.

### 2.3 Energiebilanz Havelland - Nauen

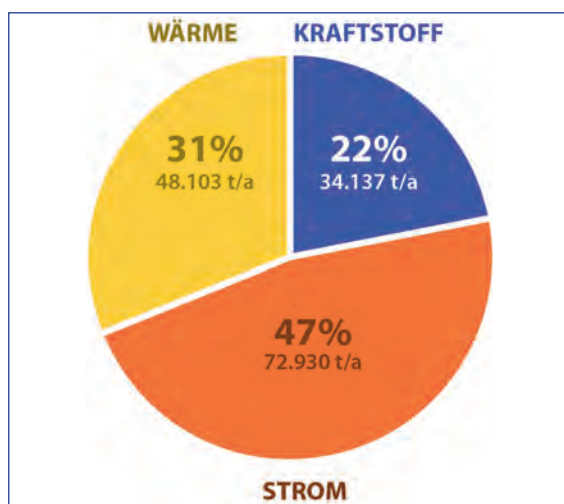
Aus den vorherigen Erläuterungen stellt sich nun die Frage, wie gliedert sich die Energiebilanz des Havellandes: Die Energiebilanz des Havellandes gliedert sich in drei Verbrauchsbereiche: Wärme (50 %), Verkehr (39 %), Strom (11 %). Der Wärmeverbrauch wird bislang zu 78 % durch fossile Energieträger (Gas, Öl, Kohle) erbracht. Hinzu kommen rd. 20 % durch Biomasse und thermische Abfallbehandlung. Lediglich knapp 1 % wird durch die Sonne oder Geothermie erzeugt. Im Verbrauchsbereich Verkehr ist der Einsatz erneuerbarer Energie fast zu vernachlässigen, wenn man davon absieht, dass den Kraftstoffen Bioanteile beigemischt sind und der Bahnverkehr inzwischen auch mit Stromanteilen aus regenerativen Energien betrieben wird.

**Tab. 2: Installierte Anlagen regenerativer Energien in Nauen**

Energieträger	Energieerzeugung [MWh] <sup>1</sup>	Installierte Leistung [MW] <sup>2</sup>
Biomasse	10.520	3,42
Windenergie	197.700	155,60
Solarenergie	2.100	13,73
Summe	210.320	172,75

Quelle: <sup>1</sup> Landkreisentwicklung – Landkreisüberblick. Daten und Fakten (Stand 2012).  
<sup>2</sup> Ernst Basler und Partner 2012.

**Abb. 8: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt Nauen (2010)**



Quelle: eigene Darstellung nach Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming (2012): Energieprofile.

Bei der Stromerzeugung sieht das Bild deutlich anders aus. Während im Havelland insgesamt bereits zu über 70 % des verbrauchten Stroms regenerativ erzeugt wird, sind es in Nauen sogar 233 %<sup>12</sup>. Dies basiert im Wesentlichen (zu 94 %) auf den 93 Windkraftanlagen<sup>13</sup> mit einer Leistung von 155,6 MW (siehe Tabelle 2) im Nauener Stadtgebiet. Hinzu kommen Biogasanlagen sowie Solarstrom.

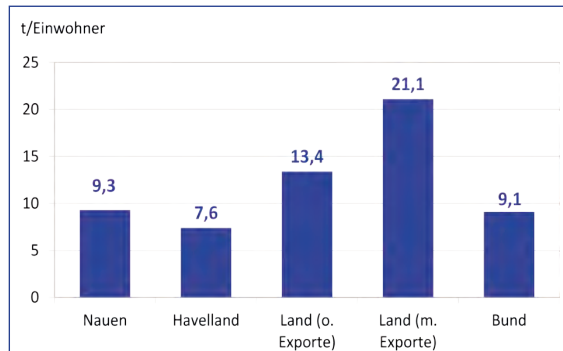
Für die Landesstatistiker ist dennoch der Stromverbrauch Nauens für 47 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Nauen (siehe Abb. 8) verantwortlich. Dies ist der Bilanzierungsmethode für den landesweiten Kohlekraftwerkstrom geschuldet. Im Widerspruch dazu steht die oben erwähnte über das Jahr gesehen 2,3-fache weitgehend klimaneutrale Produktion von Wind- und Solarstrom im Nauener Stadtgebiet. Damit werden zwei Probleme deutlich: Erstens die **statistische** Umlegung der Kohleverstromung auf das gesamte Land Brandenburg – unabhängig vom tatsächlich verbrauchten Strom- und zweitens die fehlende **Speicherung** des Windstroms in Nauen, die eine gezielte Eigenversorgung der Stadt ermöglichen würde.

Bezogen auf die Endverbraucher gliedert sich der Energieverbrauch wie folgt: Nach Angaben der Regionalen Planungsgemeinschaft verbrauchen die privaten Haushalte 38 % der Wärme und lediglich 32 % des Stroms. Den Kommunen sind lediglich 2 % der Wärme und 3 % des Stroms im Verbrauch zuzuordnen. Die gewerbliche Wirtschaft verbraucht 60 % der Wärme und sogar 65 % des Stroms. Die gute wirtschaftliche Entwicklung der Stadt gegenüber dem Durchschnitt des Havellandes verdeutlicht warum in Nauen statistisch ca. 1,9 t CO<sub>2</sub>/Ew. mehr als im übrigen Havelland emittiert werden.

<sup>12</sup> Aus: Regionale Planungsgemeinschaft Havelland Fläming; mit Unterstützung E. Basler & Partner, Potsdam 10.2012.

<sup>13</sup> Vgl. Stadt Nauen (2013).



**Abb. 9: CO<sub>2</sub>-Bilanz je Einwohner (2010)**

Quelle: eigene Darstellung nach Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming (2012): Energieprofile; Ernst Basler & Partner (2012): Integriertes regionales Energie- und Klimaschutzkonzept der Region Havelland-Fläming. Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse. Vortrag vom 19.11.2012.

Nach Berechnungen der Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming betragen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2010 in Nauen insgesamt 155.171 t. Die Darstellung der Ergebnisse der CO<sub>2</sub>-Emissionen Nauens im nationalen Vergleich zeigt die Schwierigkeit basierend auf diesen Daten eine zukunftsweisende Energiepolitik für Nauen zu definieren. Der Nauener Durchschnittswert liegt geringfügig über dem Bundesdurchschnitt und gleichzeitig 50 % unter dem Landesdurchschnitt. Eine andere statistische Aufbereitung bzw. der vorrangige Verbrauch des Windstroms vor Ort, würde die CO<sub>2</sub>-Emissionen mit einem Federstrich um 40 % reduzieren lassen, ohne dass damit die Umwelt entlastet würde. Insoweit wird verständlich, warum eine Speicherung des Windstroms gesamtstädtisch von Nutzen ist. Bezogen auf das Quartierskonzept lassen sich hieraus allerdings wenig konkrete strategische Anhaltspunkte ableiten.

## 2.4 Auswertung der Befragungsergebnisse im Quartier Innenstadt

Von den 826 beheizbaren Gebäuden im Untersuchungsgebiet konnten im Rahmen der Datenerhebung Gebäudedaten von 144 Gebäuden ausgewertet werden. Dies entspricht einem Anteil von knapp 18 %, bezogen auf den Wohnungsbestand sogar von 55 %, bei den gewerblichen Nutzflächeneinheiten von 58 %. Die nachfolgenden Daten basieren auf insgesamt 1.722 Wohnungen sowie 106 Gewerbeeinheiten in 144 Gebäuden. Die beheizbare Nutzfläche umfasst rund 151.500 m<sup>2</sup>.

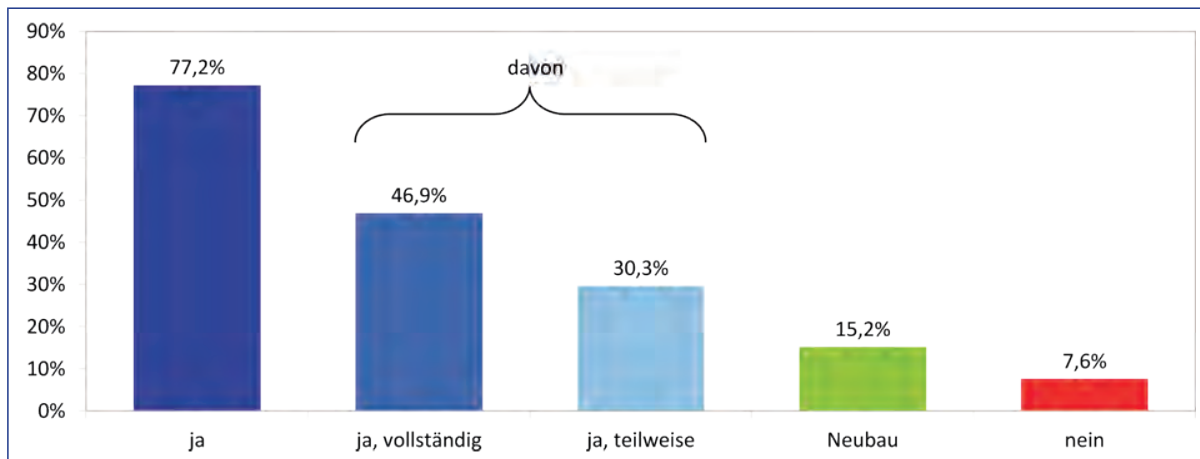
Die Auswertung des Gebäudealters zeigt, dass mehr als die Hälfte der Gebäude (55,3 %) aus der Zeit vor dem 2. Weltkrieg stammen. Über 45 % der Gebäude sind sogar mehr als 100 Jahre alt. Die für die Altstadt typischen, imageprägenden Fachwerkgebäude stellen mit rd. 7,5 % bezogen auf das Gesamtgebiet einen relativ kleinen Teil dar.

Der Großteil der Gebäude aus DDR-Zeiten (25 %) umfasst industriell gefertigte Gebäude am östlichen Innenstadtrand, die zwischen 1970 und 1985 entstanden sind. Die Zahl der Neubauten, die nach 1990 entstanden sind, stellt mit 15,2 % der Gebäude ebenfalls eine relevante Größenordnung dar und zeigt die Dynamik Nauens in der Nachwendezeit. Hinsichtlich der Altersstruktur der Gebäude spiegeln die Angaben aus der Befragung in etwa den Ist-Zustand des gesamten Untersuchungsgebietes wider. Ob das Gebäudealter oder der Denkmalstatus unter Energie- und Klimaschutzaspekten eine entscheidende Rolle spielt, wird erst die Einzelbetrachtung der Gebäude unter Bezugnahme auf Heizungstechnik sowie Umfang und Qualität der Modernisierungsmaßnahmen zeigen.

### Modernisierung

Der Gebäudebestand der Nauener Innenstadt ist nach Auswertung der Befragung inzwischen zu ca. 77,2 % modernisiert. Dies entspricht leicht unterdurchschnittlich auch den Erhebungen im Rahmen der Altstadt-sanierung – dort allerdings bezogen auf eine „schwierigere“ Bausubstanz. Zur Überprüfung der Repräsentativität dieser Angaben, wurde ergänzend eine Inaugenscheinnahme aller Gebäude vorgenommen. Das Ergebnis zeigte, dass an rd. 70 % der Gebäude Modernisierungsmaßnahmen realisiert wurden.

**Abb. 10: Stand der Modernisierung – Innenstadt Nauen**



Quelle: Ergebnis der Befragung

Fast durchgängig wurde eine Modernisierung der Heizungsanlagen vorgenommen. An zweiter Stelle erfolgte ein Austausch der Fenster, an dritter die Fassadendämmung sowie die Dämmung der Dächer im Zusammenhang mit einer Neueindeckung. Nur wenn diese drei Maßnahmenbereiche realisiert wurden erfolgte eine Einordnung in die vollständige Modernisierung; mindestens zwei Bereiche sind erforderlich für die Einordnung als teilmodernisiert.

Im Altstadtbereich von Nauen sind die Gebäude im Zuge der Städtebaulichen Sanierung und Erneuerung in letzten Jahren bereits weitestgehend saniert worden. Ein Großteil der Plattenbauten wurde ebenfalls in den letzten Jahren vollständig saniert. Die Wärmeschutz- und Energieeinsparverordnungen wurden nach Auskunft der Eigentümer dabei in der jeweils gültigen Fassung berücksichtigt.

Nicht alle Modernisierungsmaßnahmen waren primär energetisch motiviert und doch sind in der Wirkung signifikante energetische Verbesserungen zu konstatieren, selbst wenn die Umstellung einer Heizung von Kohle auf Gas zunächst ein Mehr an Energieverbrauch (Komfortgewinn) zur Folge hat. Zusammen mit den energetisch höherwertig einzuordnenden Neubauten gibt es im Gebiet heute demnach über 92 % an Gebäuden, bei denen energetisch gesehen, kein großer Handlungsbedarf zu vermuten wäre.

Bei lediglich 7,6 % der Objekte wurde bislang keine Modernisierung vorgenommen oder diese liegt bereits mehr als 20 Jahre zurück, so dass die Technik und die baulichen Bedingungen damit nicht mehr heutigen Anforderungen entsprechen. Diese Gebäude stehen entweder leer oder sie werden durch selbstnutzende Eigentümer belegt, die sich nicht in der Lage sehen bzw. keine Notwendigkeit erkennen, die Objekte zu sanieren.

Im Hinblick auf die Teilmodernisierungen werden insbesondere unzureichende Dämm- und Dichtungsmaßnahmen bei zahlreichen Gebäuden sichtbar. Oftmals wurden Anfang der 90er Jahre minderwertige Dämmmaßnahmen mit zahlreichen Kältebrücken ausgeführt.

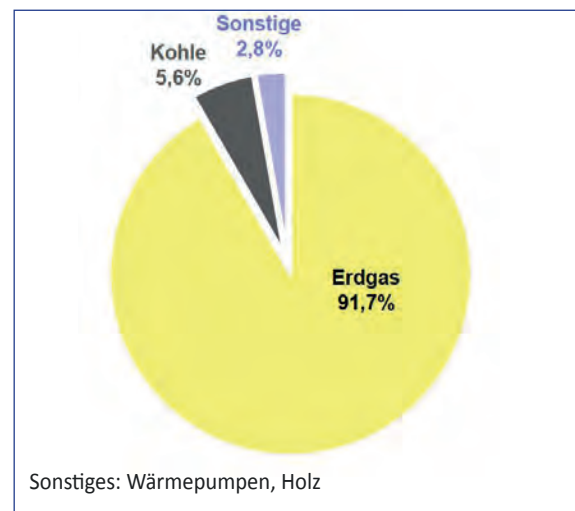
**Neubau**

Die Wohnungsbautätigkeit hat einen nicht zu vernachlässigenden Stellenwert im Quartier – dabei sind die Neubauten in zwei Kategorien einzuteilen. Für die Gebäude aus den Jahren 1990- 2000 legen die Wärmeverbräuche nahe, weitere Verbesserungen der Energieeffizienz durch technische Maßnahmen bzw. durch Dämmmaßnahmen vorzunehmen. Lediglich bei Gebäuden mit Neubaustandards ab 2000 sind i. d. R. keine technischen oder energetischen Modernisierungsmaßnahmen erforderlich.

**Heizung**

In den letzten 20 Jahren wurden über 90 % der Heizungsanlagen des Gebäudebestands erneuert. Das flächendeckend im Quartier vorhandene Erdgasnetz begünstigte die Entscheidung der Eigentümer ihre Beheizung auf Erdgas umzustellen. Heute werden im Gebiet rd. 92 % der Gebäude mit Erdgas versorgt. Dabei finden sich drei verschiedene Kategorien: Gasanlagenheizungen in Teilen des Mietwohnungsbestandes, zentrale Gasthermen mit und ohne Brennwerttechnik als Gebäudeversorgung sowie das verbleibende kleine Nahwärmenetz mit einem zentralen gasversorgtem Heizwerk am Karl-Bernau-Ring. An das Nahwärmenetz sind aktuell noch ca. 335 Wohnungen angeschlossen. Städtische Einrichtungen wie Kita und Schwimmbad wurden bzw. werden gegenwärtig, insbesondere aus Kostengründen, abgekoppelt.

**Abb. 11: Eingesetzte Energieträger im Quartier**



Quelle: Ergebnis der Befragung

**Abb. 12: Nahwärmenetz Karl-Bernau-Ring**



Quelle: eigene Darstellung.

In einigen Fällen insbesondere bei den Einfamilienhäusern erfolgt die Erdgasbeheizung bereits mit solarer Warmwasserbereitung. Die Kohle hat ähnlich wie Heizöl als Energieträger in naher Zukunft ausgedient. Die Angaben zur Kohlebeheizung von Gebäuden (knapp 6 %) betreffen in großen Teilen leerstehende oder generell unmodernisierte Gebäude. Ausschließlich mit Kohle beheizte, genutzte Wohnungen sind demnach Einzelfälle.

Da der Schwerpunkt der Heizungserneuerungen für die befragten Objekte zwischen 1991-1995 (66 %) lag, steht in den nächsten Jahren ein weiterer Erneuerungszyklus an. Zusammen mit Nachbesserungen und Komplettierungen bei der Dämmung bieten sich hier erhebliche Spielräume für weitere Einsparungen auch unter Einbeziehung regenerativer Energien.

### Regenerativen Energien

Der Einsatz regenerativer Energien konnte im Quartier nicht vollständig erfasst werden und ist offensichtlich sehr unterschiedlich ausgeprägt. Die Ergänzung der Gebäudebeheizung/ Warmwasserbereitung durch Solarthermie (7 Anlagen, d. h. knapp 1 % des Gebäudebestandes) wird noch eher selten eingesetzt. 4 Gebäude werden mit Geothermie oder Wärmepumpen versorgt. Holz als moderner Energieträger in Holzhäckselheizungen gibt es in drei Mehrfamilienhäusern. Der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung im Gebiet konnte bisher nicht dokumentiert werden. Photovoltaikanlagen sind mit insgesamt 12 Anlagen im Gebiet der am meisten verbreitete Einsatz regenerativer Energien. Diese Anlagen befinden sich überwiegend auf Mehrfamilienhäusern und sind damit nicht vorrangig zur Eigenversorgung vorgesehen. Der Wind wird anders als in der Umgebung von Nauen, im dicht besiedelten Innenstadtquartier nicht genutzt.

### Städtische Liegenschaften

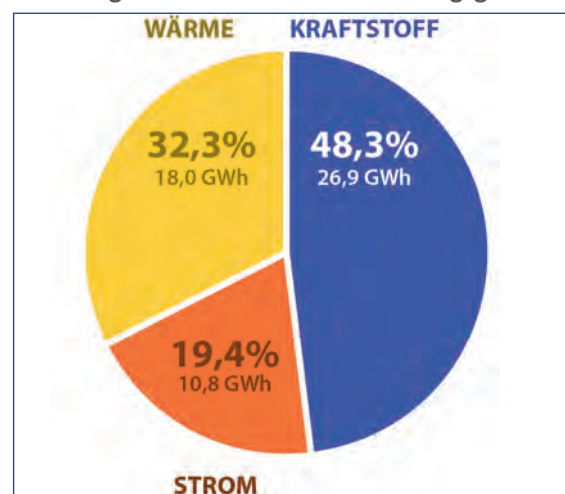
Auch wenn in den letzten beiden Jahrzehnten in den städtischen Liegenschaften umfangreiche Erneuerungs- und Modernisierungsinvestitionen stattgefunden haben und damit nennenswerte Emissionsreduzierungen erzielt werden konnten, zeigt die energetische Auswertung weiter erheblichen Handlungsbedarf (siehe Tab. 4), um Energie effizient bereit zu stellen bzw. Verluste weiter einzudämmen. Insbesondere ein fehlendes Controlling begünstigt einen sorglosen Umgang mit Strom und Wärme und verhindert strategische Modernisierungsinvestitionen.

Tab. 3: Anlagen regenerativer Energien im Untersuchungsgebiet (2012)

Anlage regenerativer Energie	Anzahl im Untersuchungsgebiet
Photovoltaik	12
Solarthermie	7
Geothermie	2
Luft-Wärmepumpe	2
Holzhäcksel	3

Quelle: Ergebnis der Befragung

Abb. 13: Endenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet



Quelle: Ergebnis der Befragung, Angaben EMB und Edis AG



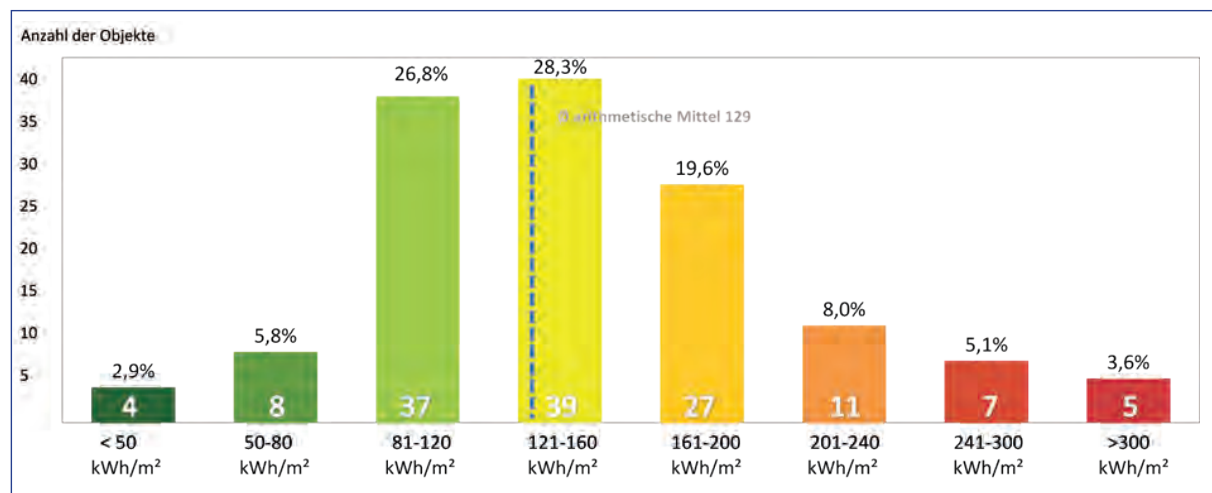
### Wärmeverbrauch im Untersuchungsgebiet

Die Zusammenfassung des dokumentierten Wärmeverbrauchs ergab eine Summe von knapp 18 GWh im Untersuchungsgebiet.

Im Abgleich mit den Angaben der Erdgas Mark Brandenburg wurden ca. 44 GWh Erdgas<sup>14</sup> im Gebiet verbraucht. Angesichts der Tatsache, dass 55 % des Wohnungs- bzw. Gewerbebestands aber lediglich 18 % des Gebäudebestands erfasst wurden, erscheint diese Datenbasis solide. Für den ausgewerteten Gebäudebestand bedeutet dies einen Wärmeverbrauch von durchschnittlich **129 kWh/m<sup>2</sup>a** für Heizung und Warmwasser. Die Spannweite lag zwischen 42 - 333 kWh/m<sup>2</sup>a. Insbesondere bei den Gebäuden die deutlich über dem Durchschnittswert (>150 kWh/m<sup>2</sup>a) lagen, besteht dringender Handlungsbedarf. Die durchschnittlichen Kosten der Beheizung lagen bezogen auf den Zeitraum von 2009 - 2011 bei durchschnittlich 7,86 €/m<sup>2</sup>a – Tendenz steigend. Insbesondere der selten separat erfasste Energieverbrauch für die Wassererwärmung spielt eine nicht zu unterschätzende Rolle; im Einzelfall bis zu 40 % des Energieeinsatzes. Der Anteil eingesetzter regenerativer Energieträger liegt bei ca. 0,4 GWh, d. h. fällt mit 2,2 % bisher nicht nennenswert ins Gewicht.

Nach Angaben der Erdgas Mark Brandenburg ist der Gasverbrauch allein seit 2007 in der Stadt Nauen um über 30 % auf insgesamt 153,3 GWh gestiegen. Dies geht nach Angaben des Energieversorgers vor allem auf die gute wirtschaftliche Entwicklung in Nauen zurück, in Teilen aber auch auf die anhaltende Umstellung der Energieträger für die Beheizung von Gebäuden.

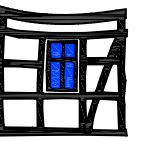
Abb. 14: Durchschnittlicher Heiz-/Wärmeverbrauch je m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr



Quelle: Ergebnis der Befragung

14 EMB: aus Information über Verbrauchsdaten 2011/2012 vom Februar 2013.



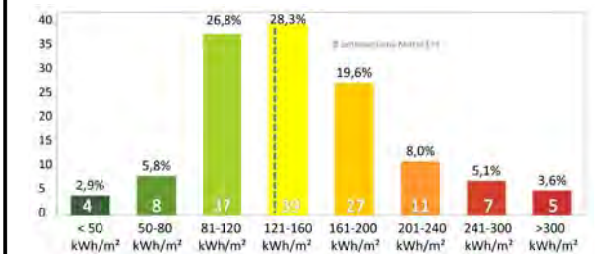


**Energie- und Klimaschutzkonzept  
Innenstadt Nauen**

**Wärmeverbrauch  
Raumwärme und Warmwasser  
je m<sup>2</sup> Wfl a (2009-2011)**

- Abgrenzung Blöcke mit Nummerierung
- Grenze des Energiekonzeptes (rd. 112,57 ha)
- < 50 kWh/a
- > 50-80 kWh/a
- > 80-120 kWh/a
- > 120-160 kWh/a
- > 160-200 kWh/a
- > 200-240 kWh/a
- > 240-300 kWh/a
- > 300 kWh

**Anzahl der Objekte**



Quelle:  
Landesvermessung und  
Geobasisinformation Brandenburg

Bearbeitung:  
Stadtkontor GmbH



Maßstab 1:5.500

Energiekonzept



### **Stromverbrauch im Untersuchungsgebiet**

Der Stromverbrauch im Untersuchungsgebiet liegt nach Angaben der Eon-Edis GmbH bei 10,84 GWh pro Jahr<sup>15</sup>. Daraus ergibt sich ein rechnerischer Stromverbrauch je Einwohner von 2.433 kWh. Der hohe einwohnerbezogene Wert geht auf die zentralörtliche Lage mit zahlreichen öffentlichen Einrichtungen (Ämtern, Schulen, Gewerbe, Einzelhandel u. ä.) zurück. Im Rahmen der Erhebung konnten exakte haushaltsbezogene Angaben lediglich bei den Einfamilienhäusern ermittelt werden. Dort lag der Stromverbrauch bei durchschnittlich 3150 kWh pro Jahr je Haushalt, was üblichen Größenordnungen entspricht.

Die Straßenbeleuchtung schlägt bei einem Verbrauch von 0,4 GWh<sup>16</sup> mit einem Anteil von 3,6 % im Untersuchungsgebiet zu Buche. Durch die Beauftragung eines externen Dienstleisters mit der Zielstellung die Beleuchtungsanlagen bis Ende 2015 nachhaltig effizienter zu betreiben, liegen diese Werte bereits im Jahr 2012 deutlich unter den Vergleichszahlen. Paraphiertes Ziel des Geschäftsbesorgungsvertrages ist die Reduzierung des Energieverbrauchs in der Vertragslaufzeit 2011-2015 um 41 %. Nach Bekunden der SWARCO<sup>17</sup> wird dieses Ziel bereits zum Jahresende 2013 erreicht sein und dementsprechend der Anteil von 3,6 % auf unter 2 % des Stromverbrauchs sinken.

### **Verkehrsaufkommen und Verkehrsenergie**

Die Erhebung von Verkehrsleistungen und Energieeinsatz hat zu keinem aussagefähigen Ergebnis geführt, da nur sehr wenige Haushalte präzise Angaben zum Verkehrsaufkommen machen konnten. Insoweit wurde auf die Angaben der Regionalen Planungsgemeinschaft<sup>18</sup> zurückgegriffen, die für 2010 einen Durchschnittswert von 6.959 kWh pro Einwohner für den Kfz-Einsatz in der Region ermittelte. Auf Grundlage der Tatsache, dass lediglich rund die Hälfte der Einwohner über einen Pkw verfügen, erscheint diese Berechnung realistisch. Die Umrechnung in Kilometerleistungen ergibt 8.630 km pro Einwohner bzw. ca. 12.500 km je Haushalt. Zahlreiche der befragten Haushalte gaben allerdings an 25.000 – 30.000 km mit dem Pkw zurückzulegen, was in etwa der Verkehrszellenuntersuchung der TU Dresden 2008 entspricht, die zu einem Haushaltdurchschnittswert im Havelland von 28.500 km gekommen ist.<sup>19</sup> Es ist nahe liegend, dass die im Fokus stehenden innerstädtischen Haushalte aufgrund der zentralen Lage Wege ohne den Pkw zurücklegen werden, während am Stadtrand oder in den Ortsteilen oftmals nur wenige Alternativen bestehen. Unberücksichtigt bei dieser Bilanz bleibt der Energieverbrauch des Öffentlichen Verkehrs.

---

15 EonEdis (2012): Informationen aus aufbereiteten Gebietsdaten, 12.2012.

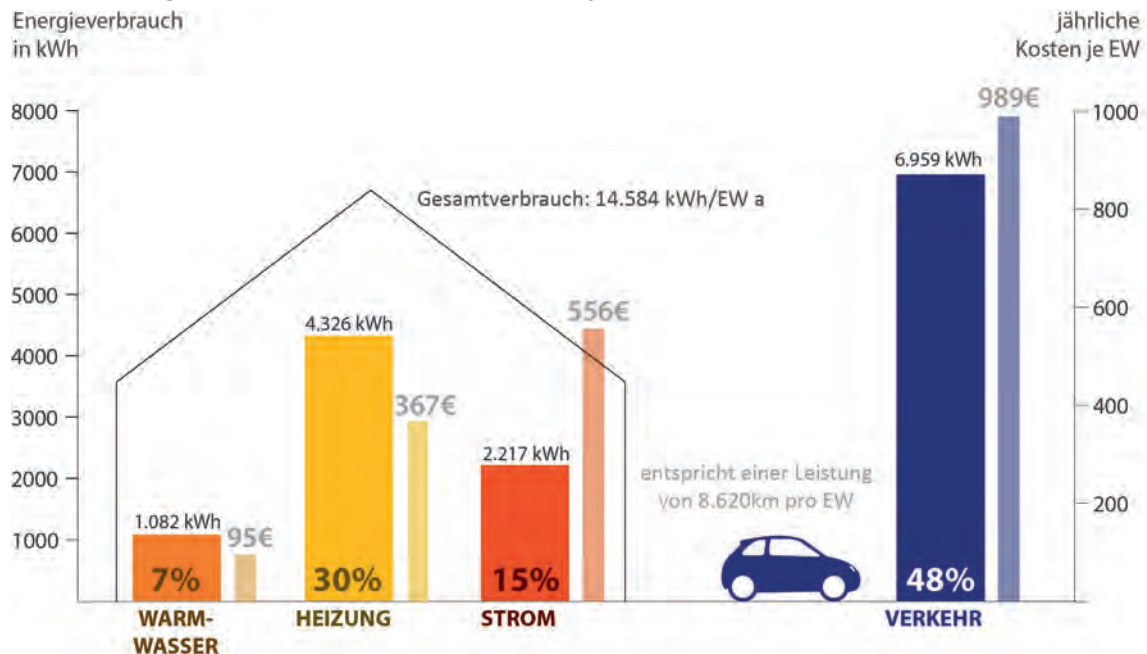
16 Aus: Datensammlung der Stadt Nauen – Stand 2010.

17 Aus: Gespräch mit dem Geschäftsführer SWARCO, Hr. Dr. Yeni am 7.3.2013.

18 Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming (2012): Energieprofile Nauen.

19 Aus: Verkehrszellenuntersuchung der TU Dresden 2008.

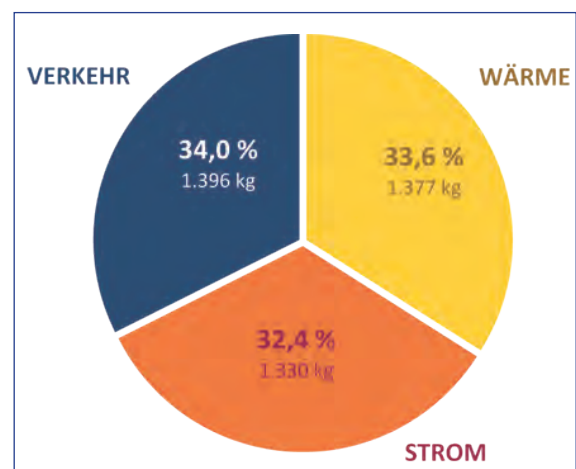
**Abb. 15: Energieverbrauch nach Haushaltssektoren je Einwohner und Jahr in der Stadt Nauen (2012)**



Quelle: Ergebnis der Befragung, Daten der Regionalen Planungsgemeinschaft - eigene Berechnung

Die Zusammenschau der drei Energieverbrauchsbereiche - Wärme - Strom - Mobilität führt anschaulich vor Augen. Der gegenwärtige Durchschnittshaushalt verbraucht am meisten Energie für die Mobilität, auch verbunden mit den höchsten direkten Kosten. In Folge der sprunghaft gestiegenen Strompreise ist der Strom für die Haushalte bereits zur zweit teuersten Energieausgabe avanciert. Erst an dritter Stelle folgt die Wärme differenziert zwischen Raumwärme und Warmwassererzeugung. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen hingegen verteilen sich relativ gleichmäßig auf die drei Verbrauchsbereiche. Von den unter 2.3 (Abb. 9) ermittelten 9,3 t CO<sub>2</sub> je Einwohner entfallen im Untersuchungsgebiet ca. 4,1 t/EW auf die Privathaushalte (44 %). Allerdings können Eigentümer wie auch Mieter hier relativ einfach durch den Umstieg auf Ökostrom ihre Emissionsbelastung signifikant reduzieren. So einfach lässt sich die Beheizungsumstellung in der Regel nicht vornehmen. Auch bei der Mobilität ist die Beschaffung eines sparsameren Fahrzeugs oder der Umstieg auf einen energieärmeren Verkehrsträger nicht ganz so einfach herbeizuführen. Die Einsparung von Energie durch bauliche Sanierung, sparsamere Geräte oder die Veränderung des Nutzerverhaltens gehören zu den weiter zu vertiefenden strategischen Maßnahmen.

**Abb. 16: CO<sub>2</sub>-Emissionen innerstädtischer Privathaushalte nach Verbrauchssektoren (2012) (4,1 t/EW)**



Quelle: Ergebnis der Befragung.



## 3. Bestandsanalyse und -prognose zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Minderung

### 3.1 SWOT - Innenstadtquartier

Die Nauener Innenstadt lässt sich auf Grundlage der erstellten Energiebilanz für die unterschiedlichen Verbrauchssektoren energetisch differenziert analysieren. Die bisherige Modernisierungs- und Sanierungstätigkeit hat auf der einen Seite bereits zu umfangreichen Schadstoffminderungen und Energieeinsparungen geführt, auf der anderen Seite sind Schwächen und künftige Handlungsbedarfe deutlich geworden. Die Quartiersanalyse hat vor allem zu Einzelthemen die unterschiedlichen Stärken, Schwächen und Chancen offenbart. Diese werden im Folgenden zusammengefasst erläutert, um sie als Basis für die zu entwickelnde kommunale Energiestrategie zu nutzen:

#### Bereich Wärme

---

##### STÄRKEN

Über 70 % der Gebäude im Innenstadtbereich sind in den letzten 20 Jahren modernisiert worden. Die Altstadtsanierung und die damalige städtische Wohnungsbaugesellschaft haben dabei eine wesentliche Rolle gespielt, die gleichzeitig Strahlkraft auf andere Immobilienbestände entfalten konnte. In Folge neuer Heizungen mit der Umstellung auf den **Energieträger Erdgas** sowie **Verlustreduzierungen durch Dämmung** an den Gebäuden konnten bereits erhebliche Emissionsentlastungen erreicht werden. Die verbliebenen nicht modernisierten Gebäude stehen heute vielfach leer. Eine Reihe von Haus- und Grundeigentümern hat sich bereits mit der Nutzung regenerativer Energien auseinandergesetzt. Auch im Denkmalsbereich zeigen **Solaranlagen** die Kompromissfähigkeit aller Beteiligten; Denkmalschutz und Energieeffizienz sind kein Widerspruch. Der Einsatz von **Wärmepumpen** und modernen **Holzheizungen** zeugen von der Experimentierbereitschaft Nauener Bauherrn und der Vielfältigkeit moderner Beheizungslösungen auch im historischen Stadtkern.

---

##### SCHWÄCHEN

Aus heutiger Sicht wären an vielen Gebäuden **weitergehende Dämm- und Energieeinsparmaßnahmen** sinnvoll; gleichermaßen könnte die **Heizungstechnik** bereits erneut überholt werden. Haus- und Grundbesitz sind aktuell trotz der gestiegenen Energiekosten noch nicht so weit, einen neuen Investitionszyklus starten zu können; mögliche Modernisierungszuschläge sind für die Mieter kaum zumutbar und am Markt nicht durchsetzbar.

Einige Vermieter aber auch die Stadtverwaltung sind im **Controlling** eher nachlässig, was die gebäudebezogenen Energiekosten und den Zustand der Beheizungstechnik angeht. Da die Energiekosten beim Mieter liegen, ist das Interesse an niedrigen Kosten nicht immer sehr ausgeprägt. Deutlich wird dies bei der Hinterfragung des Energiecontracting. Die Vermieter haben auch beim Energiecontracting sehr unterschiedliche Sichtweisen. Eine Externalisierung der Kosten bringt nicht zwangsläufig die geringsten Preise, aber es ist bequem.

Diese Erfahrung gilt auch für das verbliebene **Nahwärmenetz** im Neubaugebiet. Die langfristigen **Contracting-Verträge** mit dem Betreiber verhindern marktgerechte Umsteuerungen durch den Vermieter. Schlechte (Preis-) Erfahrungen beim Contracting lassen Eigentümer und auch die Stadtverwaltung zu Einzelversorgungs-lösungen übergehen.

In Folge der weitgehend fertig gestellten Erneuerung des öffentlichen Raums käme ein **Ausbau** des bestehenden oder die Anlage von neuen **Nahwärmenetzen** auch wirtschaftlich nur dort in Frage, wo sie im öffentlichen Raum „zerstörungsfrei“ verlegt werden können. Dies stellt sich im Gebiet deutlich anders als beim Anschluss der Havellandklinik an die benachbarte Biogasanlage dar.

Die **Nutzungspotenziale regenerativer Energien** bzw. innovativer oder wirtschaftlicher Energielösungen sind nur bei wenigen Vermietern bekannt, insbesondere die Möglichkeiten der Geothermie und Kraft-Wärme-Kopplung.

Zusammenfassend muss konstatiert werden, dass trotz aller Diskussion um steigende Energiepreise die **Sensibilität** bei vielen Vermietern aber auch Einzeleigentümern **entwicklungsbedürftig** ist.

---

#### CHANCEN

Bei den stadteigenen Liegenschaften gibt es einen trotz der bereits erfolgten Sanierungen einen **hohen Modernisierungs- und Optimierungsbedarf**, der vielfach auch wirtschaftlich vertretbar, ja sogar geboten, ist. Dies in den nächsten Jahren mit innovativen Beheizungstechniken und regenerativen Energielösungen anzugehen, entlastet die Umwelt und schont den künftigen Verwaltungshaushalt.

Außerdem bietet sich die Chance als **Stadt vorbildlich im Sinne regenerativer Energien** und energetischer Optimierungen tätig zu werden. So können auch die Bürger animiert werden, wenn es um das Engagement für den Klimaschutz und langfristige Haushaltsentlastungen geht.

Energiepreisveranlasste Anpassungsmaßnahmen werden von einigen Vermietern durchaus in Erwägung gezogen; das Interesse an weitergehenden Informationen über technische Neuerungen aber auch an Nutzerinformation ist vorhanden.

Auch wenn das Nahwärmenetz mangels Nachfrage zunächst nicht vor der Erweiterung steht, besteht die Option die Anlage in anderer Trägerschaft zu modernisieren und durch Kraft-Wärme-Kopplung ressourcenschonend und wetterunabhängig zusätzlich Strom zu produzieren.

Die Veranschaulichung **innovativer Beheizungskonzepte** hat für Mieter und Vermieter anregende Wirkung. Der Informationsbedarf ist für alle Adressaten immens und ermöglicht damit künftig in fast allen Handlungsfeldern zusätzliche Einsparerfolge.

---

#### RISIKEN

Aktuell wird eine Gefahr darin gesehen, dass Teile der **Wohnungswirtschaft keine weiteren Erneuerungsinvestitionen** zur Verlustreduzierung und Effizienzverbesserung vornehmen und die Mieter mit steigenden Energiepreisen wenig eigene Handlungsmöglichkeiten haben.

Die Folgen **übersparsamen Nutzerverhaltens** verursachen immer wieder Bauschäden und Gesundheitsbelastungen (Schimmelbefall).

Die **fehlenden** direkten Investitionsanreize durch nennenswerte **Förderzuschüsse** schmälert voraussichtlich die Beratungserfolge. Für die Stadtverwaltung wird durchaus die Gefahr gesehen, dass das „Business as usual“ fortgesetzt wird und andere Arbeits- und Herangehensweisen als lästig angesehen werden. Für einen Energiemanager durchaus keine einfache Überzeugungsarbeit.

SWOT-Zusammenfassung Wärme	
<p><b>STÄRKEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- großflächige Gebäudemodernisierung (Dämmung, Erdgas-Heizung)</li> <li>- differenzierte innovative Energielösungen</li> <li>- vielfältige Implementierung der Nutzung regenerativer Energien auch im Denkmalsbereich</li> </ul>	<p><b>SCHWÄCHEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bereits erneuter Modernisierungsbedarf aufgrund techn. Weiterentwicklung unzureichender Dämmung</li> <li>- Modernisierungsmaßnahmen noch nicht abgeschrieben</li> <li>- fehlendes Controlling</li> <li>- Energiecontracting keine optimale Lösung</li> <li>- unzureichende Informationsangebote</li> <li>- Vermieter-Mieter-Dilemma, Kostenrisiko für Mieter</li> <li>- technisch veraltetes Nahwärmenetz</li> </ul>
<p><b>CHANCEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- großer Modernisierungsbedarf städtischer Liegenschaften</li> <li>- mögliches/notwendiges Energiecontrolling</li> <li>- wirtschaftliche Erneuerungsmaßnahmen</li> <li>- Modernisierung des Nahwärmenetzes in eigener Trägerschaft möglich</li> </ul>	<p><b>RISIKEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Investitionen der Wohnungswirtschaft wegen Kostenrisiko</li> <li>- steigende Energiepreise</li> <li>- falsches Nutzerverhalten führt zu Bauschäden</li> <li>- keine klaren Förderprogramme</li> </ul>

## Bereich Strom

Für die Thematik der Stromversorgung resp. die Produktion von Strom ist der quartiersbezogene Blickwinkel ungeeignet, hier sind lediglich gesamtstadtbezogene Initiativen ein Erfolg versprechender Lösungsweg. Davon unbenommen sind kleine dezentrale Lösungen für Block, Grundstück oder einzelne Gebäude.

### STÄRKEN

Die Stadt Nauen ist in Folge des Ausbaus der **Windenergie** bereits heute - theoretisch - **Stromselbstversorger**. Aktuell wird der Stromverbrauch Nauens durch die regenerative Erzeugung im Jahresmittel um das 2,4 -fache übertroffen.

Anlaufende **Repowering**-Gespräche bieten die Chance die **Selbstversorgung und Speicherung vor Ort** mit in die Diskussion einzubinden. Die differenzierte Produktion regenerativen Stroms aus Wind, Sonne und Biomasse bietet Spielräume, das Ziel eines Ausbaus regenerativer Energienutzung im Zusammenhang mit der Speicherung konkreter angehen zu können – nur eben nicht quartiersbezogen.

Die **Straßenbeleuchtung** wird seit dem Jahr 2011 schrittweise modernisiert und lt. Geschäftsbesorgungsvertrag bis Ende 2015 in ihrer Effizienz um 41,2 % erhöht. Bei der Nachrüstung der Straßenleuchten sind elektronische Vorschaltgeräte und Dimmung die Schlagworte. Bei der Ausstattung mit neuen Straßenleuchten wird inzwischen mit energieeffizienten LED-Leuchten operiert. Die Betriebskosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken erheblich.

## SCHWÄCHEN

In Folge der **zahlreichen Windräder** in Nauen sind viele Bewohner bereits sehr **reserviert** im Hinblick auf einen **Ausbau der regenerativen Energien**. Außerdem werden die Windkraftanlagen nicht von einem **regionalen Stromanbieter** betrieben, so dass die Nauener nicht direkt von einer örtlichen und sauberen Versorgung mit Strom profitieren. Für die Mehrzahl der Nauener Haushalte ist der **Preis erheblich bedeutsamer als die Herkunft und Emissionsbelastung**.

Im historischen Stadtkern gibt es **gestalterische Restriktionen zur Anlage von Photovoltaikanlagen**, was diese allerdings nicht gänzlich ausschließt wie bereits installierte Anlagen beweisen.

Die **Eigenversorgung mit Strom** ist für die privaten Haushalte, die **Stadtverwaltung** aber auch die Wirtschaft bisher **kein Thema**.

Der **Konzessionsvertrag** mit dem regionalen Stromversorger wurde im Jahre 2004 um 20 Jahre bis **2024** verlängert, so dass Verhandlungen mit dem Netzbetreiber gegenwärtig keine wirkliche Handlungsoption bieten.

## CHANCEN

Das **Heizwerk für das Nahwärmenetz** befindet sich in einer städtischen Liegenschaft, die an einen externen Betreiber verpachtet ist. Die Übernahme in kommunale Eigenregie bzw. einen anderen Träger böte eine gute Ausgangsposition für eine an den Bürgerinteressen orientierten Stromproduktion. Auch sonst bieten notwendige Modernisierungen der Heizung die Möglichkeit **Mini-BHKW** in jedes Einfamilienhaus zu integrieren. Die Diskussion um **Repowering** und Neujustierung des EEG bieten **Ansatzpunkt mit dem Windkraftbetreiber** über eine stärker lokal orientierte Energieversorgung zu verhandeln. Die **Speicherung** und/oder Umwandlung der Windkraft/Solarenergie vor Ort bieten hierfür vielfältige Ansatzpunkte, um **nachhaltige Versorgungslösungen** ohne große Transportverluste und Abhängigkeiten **Energieversorgung** zu organisieren.

Windparks und Mindestabstand: „Helfen kann die Beteiligung der Anwohner am Ertrag der Windkraftanlagen. Wer am Jahresende einen ordentlichen Abschlag auf seine Stromrechnung bekommt, hat materiell etwas davon.“<sup>20</sup> Bei den Stadtwerken Schwedt sind solche Akzeptanzsprünge erkennbar, dort wollen die Anwohner Windräder in Sichtweite, weil sich dort „ihr“ Windrad dreht. Eine bemerkenswerte Erkenntnis, die sich auch für Solarparks abzeichnen könnte.<sup>21</sup>

Im Hinblick auf die Möglichkeiten, die mit der Stromproduktion verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, sind für die Stadtverwaltung wie auch für die Bürgerinnen und Bürger denkbar einfach. Jede Einrichtung, jeder Haushalt kann im Zuge eines **Versorger- oder Tarifwechsels auf „Ökostrom“** umsteigen. Oftmals liegen die Preise inzwischen nicht mal mehr über den Standardtarifen der Energieversorger<sup>22</sup>, sondern sogar darunter. Bei z. B. der **Energieberatung** von Mietern und Einzeleigentümern bietet die **ganzheitliche Betrachtung** die Chance einen neuen verbrauchsarmen Kühlschrank einer neuen Heizung vorzuziehen.

## RISIKEN

Die Strompreise haben - mit und ohne Energiewende - in den letzten Jahren eine Dynamik erreicht, bei der letztlich nur das **Nicht-Handeln** als riskant anzusehen ist. Die Nutzung jeglicher Möglichkeiten durch Verbrauchsreduzierung (Nutzerverhalten/ stromsparende Investitionen) oder Eigenversorgung müssen gegenwärtig als geringeres Risiko angesehen werden, als tatenlos auf die nächste Strompreiserhöhung zu warten. Die **eigene Stromproduktion** hat für die Wohnungswirtschaft heute allerdings vor allem **rechtliche Grenzen**. Eine Vermarktung des Sonnen- oder KWK-Stroms an die eigenen Mieter führt bereits zum Status eines Energieversorgers mit allen gewerberechtlichen Hürden und verhindert bisher entsprechende Investitionen.

---

20 SPD-Brandenburg 2012; S. 27.

21 ebd.

22 Tagesspiegel 18.05.2013.

SWOT-Zusammenfassung Strom	
<b>STÄRKEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretische Stromselbstversorgung (Wind, Solar, Biomasse)</li> <li>- Repowering-Option, Straßenbeleuchtung</li> <li>- Privateigentümer energetisch innovativ</li> </ul>	<b>SCHWÄCHEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- geringe Akzeptanz Windkraft</li> <li>- gestalterische Restriktionen Photovoltaik/Denkmalpflege</li> <li>- Konzessionsvertrag langfristig verlängert</li> </ul>
<b>CHANCEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nahwärmenetz vorhanden, Stadt ist Eigentümer</li> <li>- Windstromspeicherung</li> <li>- Energiegenossenschaft erhöht Akzeptanz</li> <li>- Tarifwechsel Ökostrom</li> </ul>	<b>RISIKEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strompreisentwicklung unbekannt</li> <li>- Nutzerverhalten unvernünftig, unwirtschaftlich</li> <li>- Vermieter können nicht Energieversorgungsunternehmen werden</li> </ul>

### Eigenes „Stadtwerk“ vs. Energiegenossenschaft

Vielerorts mündet die Unzufriedenheit mit den örtlichen Netzbetreibern in Überlegungen, die Versorgungsnetze selbst zu übernehmen oder auch Stadtwerke zu gründen. Nach der Privatisierungswelle der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts folgt aktuell das „Rollback“ einer Rekommunalisierung. In den Jahren 2011/12 sind bundesweit einige Tausend der bestehenden Konzessionsverträge<sup>23</sup> ausgelaufen und haben in vielen Städten zu Diskussionen darüber geführt, den Betrieb des Stromnetzes wieder in die kommunale Hand zu überführen. Die vielfach mangelnde kommunale Verankerung und nicht zuletzt die fehlende lokale Wertschöpfung stützen diese Überlegung, die auf den ersten Blick eine risikoarme Betriebsführung und sichere Rendite für die Kommune sichern könnte. Doch ist die Übernahme und Netzbetriebung tatsächlich risikoarm und rentabel? Was kostet die Übernahme des Netzes? Wer hat das Know-how vor Ort dafür? Welche Handlungsspielräume hat die Kommune bei den Netzentgelten, um die im Fokus stehenden Strom- oder Gaspreise zu beeinflussen? Und nicht zuletzt, wie sieht es konkret in Nauen mit den Konzessionsverträgen aus?

Der Konzessionsvertrag für das örtliche Stromnetz wurde kürzlich mit der Edis AG bis 2024 verlängert<sup>24</sup>. Hinsichtlich des Netzbetriebs gibt es unterschiedliche Auffassung darüber, ob dieser risikoarm ist oder nicht. Allein die sprunghafte Zunahme von kleinen Stromerzeugern mit Netzeinspeisegarantien macht den Betrieb nicht mehr so klar kalkulierbar und erfordert deshalb viel mehr noch eine professionelle Geschäftsbesorgung. Dieses wäre vor Ort erst neu aufzubauen, ohne dass vorhandenes kommunales Personal hierfür rekrutierbar ist und Aufsichtsfunktionen ausüben könnte. Auch die Verhandlungen über einen Kaufpreis des Netzes können eine Hypothek für die Zukunft sein, die Spielräume für den Strompreis sinken zu lassen. Die Konzessionsabgabe und Netzwerkentgelte zur Refinanzierung der Investitionen und Unterhaltung des Netzes sollten nicht überschätzt werden, wenn diese auch in der Summe bundesdurchschnittlich 20 % bzw. 6 ct auf der Stromrechnung ausmachen<sup>25</sup>.

Wenn eine Kommune bzw. ihre Bürgerinnen und Bürger Überlegungen entwickeln, mehr Einfluss auf die Energiepreise ausüben zu können, dann sollte geprüft werden, ob nicht die **eigene Stromerzeugung** hier lohnenswerter wäre. Alternativ könnte über die Gründung einer Energiegenossenschaft nachgedacht werden, um auch Mietern und städtischen Investoren die Möglichkeit zu eröffnen in regenerative Energien zu investieren. Insgesamt wird hier ein größerer Handlungsspielraum gesehen, um im Sinne des Klimaschutzes, der Energieversorgung oder der Einflussnahme auf die Energiepreise tätig zu werden.

23 Stadt Teltow: Integriertes Klimaschutzkonzept Teltow, S. 65.

24 Gespräch mit Bürgermeister Fleischmann, 18.02.2013.

25 Krüsmann 2013.



## Bereich Verkehr

### STÄRKEN

Bezogen auf die Kernstadt verfügt Nauen über eine **gute Infrastrukturanbindung an den ÖPNV** insbesondere nach Berlin, aber auch innerhalb des Stadtgebietes. Der Schülerverkehr innerhalb des Landkreises ist über den Öffentlichen Verkehr gut erschlossen. Für die **Pendler** hat die Berliner Bahnanbindung eine große Bedeutung.

Der Bau der Umgehungsstraße B5 hat den Schwerlastverkehr durch die Innenstadt erheblich reduziert, mit positiven Folgen für die **gefühlte Verkehrssicherheit** des Rad- und Fußgängerverkehrs. Der vierspurige Ausbau der B 5 bis zur Berliner Stadtgrenze hat für Nauen bedeutende Standortwirkung, auch im Hinblick auf zusätzlichen Kraftfahrzeugverkehr in Folge wirtschaftlicher und demographischer Entwicklung.

Innerstädtisch gesehen ermöglicht die **kompakte Stadt viele kurze Wege** zwischen Wohnort, Infrastruktur- oder Versorgungseinrichtung, eine **gute Ausgangsposition um den umweltfreundlichen Binnenverkehr auszubauen**.

### SCHWÄCHEN

Der Motorisierungsgrad nimmt wie überall in der Region in den letzten Jahren weiter zu, ebenso steigen die jährlichen Kilometerleistungen je Haushalt. Ein fehlendes konsequentes Parkraumkonzept in der Innenstadt begünstigt die **Pkw Nutzung auch für kürzeste Strecken** (1-2 km).

Die **Nauener Stellplatzbedarfssatzung** mit einer Nachweispflicht von zwei Stellplätzen ab 80 m<sup>2</sup> Wohnfläche unterstützt die Autofixierung und ignoriert vollständig, dass nur jeder zweite Nauener Bürger über ein Auto verfügt und im Innenstadtbereich 30 % der Haushalte autofrei sind. Eine Förderung umweltfreundlicher Mobilität sieht anders aus.

Die **Altstadtstraßen** sind für den **Radverkehr** nicht alle optimal nutzbar mit der Folge, dass der Radverkehr unterdurchschnittlich ist und vielfach die Gehwege genutzt werden. Es gibt kein explizites innerörtliches Radverkehrskonzept, welches Radverkehrsbeziehungen optimiert und Barrieren schrittweise abbaut. Auch sind sichere **Abstellmöglichkeiten ausbaufähig**.

Der Öffentliche Verkehr des Landkreises wird gezwungenermaßen als große Kostenbelastung für den Haushalt betrachtet, mit der Folge wiederkehrender Diskussionen um Takt- und Linienausdünnung. Doch gerade dies scheint vor dem Hintergrund von Demographie und Klimaschutz kontraproduktiv.

### CHANCEN

Die topographische Situation des Havellandes stellt keine Hürden für den Radverkehr dar. Der bisher vielfach touristisch motivierte **Ausbau der Radwege** zwischen den Ortsteilen und durch das Havelland sowie entlang der Kreis- und Landesstraßen bietet die Chance dem **Alltagsradverkehr** zukünftig größere Bedeutung einzuräumen. Das inzwischen entwickelte Radwegekonzept ermöglicht auch für das Nauener Stadtgebiet perspektivisch **höhere Fahrradanteile am Modal Split**.

Im **Binnenverkehr** können durch eine konsequente Förderung **umweltfreundlicher Verkehrsträger** viele Wege mit dem Auto vermieden werden. Eine künftige Verbreitung der **E-Bikes** kann für alle Rad fahrenden Generationen eine deutliche Zunahme dieses Verkehrsträgers bedeuten. Ein Ausbau sicherer ggf. auch **wetterschutzter Abstellanlagen** lässt insbesondere beim **Bike & Ride** größere Wachstumspotenziale erahnen.

Im Hinblick auf den Umstieg auf die Bahn ist der geplante Ausbau des **Park & Ride** am Bahnhof zweifellos ebenfalls zu begrüßen.

Erfolgreiche Feldversuche mit **Bürgerbussen** und Anforderungen des demographischen Wandels bieten Ansatzpunkte den Öffentlichen Verkehr kundenfreundlicher, flexibler und ggf. auch wirtschaftlicher zu organisieren. Mit dem Rufbus der Havelbus GmbH wird dies bereits erfolgreich praktiziert. Inwieweit eine Ausdehnung des Angebotes auch eine Chance bietet, den Modal Split zu verändern und Energie zu sparen, wird die Zukunft zeigen müssen. Weiterhin fördert der **barrierefreie Umbau der Innenstadt** die Mobilität und Zuzug bewegungseingeschränkter Generationen. Auch davon kann der Fußgängerverkehr profitieren.

Während das Car-Sharing in der Kleinstadt bisher keine Verbreitung findet, bietet eine Stadt mit derart hohem Potenzial an regenerativ erzeugtem Strom der **E-Mobility** durchaus mittelfristige Zukunftschancen. Sobald bessere Möglichkeiten der Vermarktung des Wind- und Solarstroms vor Ort bestehen, könnte die Elektromobilität für die Nauener Verwaltung, Firmen oder Privathaushalte von großem Interesse sein. Der hohe Wirkungsgrad der Elektromobile und die geringen Transportkosten können da, wo man günstig an regenerativen Strom gelangt, einen großen wirtschaftlichen Anreiz bieten.

### RISIKEN

Ein weiterer **Abbau des Öffentlichen Verkehr** führt unweigerlich zu weiteren Steigerungsraten beim MIV, mit der Folge von Verdrängung umweltfreundlicher Verkehrsträger und steigendem Energieverbrauch.

Gerade das notwendige **Umdenken im energieintensiven Verkehrsbereich** scheitert häufig noch an **ideologischen Hürden**. Dass die verkehrsmäßigen Alternativen in einem Mittelzentrum kleiner als in einer Großstadt sind, darf nicht als Totschlagargument genutzt werden, um nicht auch in einer Kleinstadt den anderen Verkehrsträgern eine größere Bedeutung einzuräumen. Die mittelfristig aus demographischen Gründen zunehmende Anzahl autofreier Haushalte erfordert Antworten und Konzepte, die mit energetischen Fragen einhergehen können.

Angesichts belasteter Finanzhaushalte besteht die Gefahr, dass für den Ausbau der Radinfrastruktur Förderprogramme nur für touristische Zwecke zur Verfügung stehen können.

SWOT-Zusammenfassung Verkehr	
<p><b>STÄRKEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Infrastrukturanbindung ÖV/Straßen</li> <li>- kompakte Stadt, kurze Wege</li> <li>- Umgehungsstraße verbesserte Verkehrssicherheit</li> </ul>	<p><b>SCHWÄCHEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensive Pkw-Nutzung auf kurzen Strecken</li> <li>- Nauener Stellplatzbedarfssatzung</li> <li>- heutiger Modal Split --&gt; hoher Kfz-Anteil</li> <li>- Altstadtstraßen nicht alle radfahrerfreundlich</li> </ul>
<p><b>CHANCEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modal Split zu Gunsten umweltfreundlicher Verkehrsträger verändern</li> <li>- Radverkehr entwicklungsfähig</li> <li>- E-Mobility / E-Bikeverkehr</li> <li>- Ausbau Bike &amp; Ride sowie P+R</li> <li>- Ruf-/Bürgerbus weiterentwickeln</li> </ul>	<p><b>RISIKEN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abbau des ÖV aus Kostengründen</li> <li>- ideologiebelasteter Verkehrsbereich Auto</li> <li>- stockender Ausbau Fahrradinfrastruktur</li> </ul>

### **Bereich Wirtschaft**

Der energieintensive Produktionsbereich der Nauener Wirtschaft befindet sich außerhalb des Untersuchungsbereichs, wurde also im Bestand nicht näher untersucht. Allerdings wurden die dort ansässigen Unternehmen fast ausschließlich nach der Wende angesiedelt, vielfach in den letzten 10 Jahren ausgebaut, insofern ist davon auszugehen, dass die Produktionsbedingungen modernen energetischen Anforderungen entsprechen. Im Einzelnen wäre zu prüfen, ob An- und Abtransport optimiert werden können, ob Ressourcen bei der Abwärmenutzung bestehen, oder ob stromintensive Bereiche durch eine Eigenproduktion ggf. auch mit regenerativen Energien zukunftsfähiger versorgt wären.

Die Vielzahl **innerstädtischer Handels- und Dienstleistungsunternehmen**, die vielfach im Gebäudebestand eingemietet sind, haben bezogen auf ihre Energieversorgung in der Regel nicht viel mehr Handlungsoptionen als Wohnungsmieter um diese energetisch zu optimieren. Insofern bleibt auch hier der Haus- und Grundbesitz vorrangiger Ansprechpartner für weitere Modernisierungsaktivitäten.

Anders stellt sich dies für die Betreiber der Discounter bzw. des Nauener Karrees dar. Die Dachflächenpotentiale würden große Einsatzmöglichkeiten für regenerative Energien bieten.

### 3.2 Kommunale Energiestrategie

Eine kommunale Energiestrategie für die Innenstadt von Nauen, dies hat die Bestandsanalyse deutlich gezeigt, ist bei der Vielzahl unterschiedlicher Akteure, des bereits erreichten Modernisierungsstandes und der guten energetischen Zwischenbilanz notwendigerweise eine **Strategie der kleinen Schritte**. Viele differenzierte Maßnahmen oder Bausteine, die dort anknüpfen, wo bereits Maßnahmen ergriffen wurden, erfordern einen kleinteiligen, aber letztlich auch wirtschaftlich soliden Weg. Dieser Mehraufwand verspricht im Endeffekt eine größere Nachhaltigkeit als die Suche nach der großen Lösung. Die Leitziele dieser kommunalen Energiestrategie gehen notwendigerweise über das Quartier hinaus und lassen sich in der nachfolgenden Priorisierung zusammenfassen:

1. **Verminderung des Energieverbrauchs:** Verluste eindämmen, weitergehende Modernisierung von Gebäuden sowie deren technische Ausstattung vorantreiben;
2. **Reduzierung der Energiekosten:** Energieeffiziente und saubere Wärme- und Strombereitstellung unter besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Belange der unterschiedlichen Beteiligten organisieren;
3. **Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen:** Ausbau der regenerativen Energienutzung vor Ort; städtische Investitionen mit kommunaler Vorbildfunktion; ökologische mit ökonomischen Interessen zu verknüpfen;
4. **Energieeffiziente Mobilität** begleiten – Thematisierung und Bewusstseinsbildung, Pilotvorhaben!

Nauens Stadtbild ist geprägt von der historischen Bausubstanz und der Nutzung der regenerativen Energien im Umfeld der Kernstadt. Diesen Kontrast sinnstiftend zueinander zu führen, ist die besondere Herausforderung unter dem **Leitbild**:

#### **Nauen, alte Stadt mit neuer Energie!**

Nauen, als historische Stadt mit sehr unterschiedlichem, teils über 100-jährigem Gebäudebestand und sehr individuellem Sanierungsstand benötigt eine sehr differenzierte Strategie, um die Vielfalt zu bewahren, Baukulturelles zu schützen und die Eigentümer für weitergehende Initiativen gewinnen zu können. Gestalterische Einschränkungen in Folge des Denkmalschutzes müssen dabei kein Hinderungsgrund sein, um moderne Energieversorgungslösungen zu realisieren. Für die historische Altstadt sind vor allem Techniken denkbar, die wie Wärmepumpen oder BHKW kaum sichtbarer sind als konventionelle Beheizungssysteme. Auch im verkehrlichen Sinne, ist die Stärkung umweltfreundlicher Mobilität durchaus zweckdienlich für den historischen Stadtkern.

Transparenz im Hinblick auf die Vielfalt der Energieverbräuche ist der erste Schritt um die Beteiligten zu Einsparmaßnahmen zu motivieren. Die ermittelten Einzeldaten bieten Ansatzpunkte für gezielte Nachjustierungen bei bereits sanierten Gebäuden, aber auch für den noch unsanierten Gebäudebestand. Eine konsequente und systematische Fortsetzung der Gebäudesanierung ist die Voraussetzung, um einen geschmälernten Energiebedarf umweltfreundlich und wirtschaftlich bereit zu stellen. Auch wenn für eine Reihe von Einzeleigentümern umweltfreundliche Energieeffizienzlösungen auch aus idealistischen Gründen in Frage kommen. Der öffentlichen Präsentation innovativer und wirtschaftlicher Lösungen kommt eine hohe strategische Bedeutung zu. Sie ist zu verbinden mit Informationen der unterschiedlichen Fördermöglichkeiten. Darüber hinaus ist eine qualifizierte Energieberatung unumgänglich.

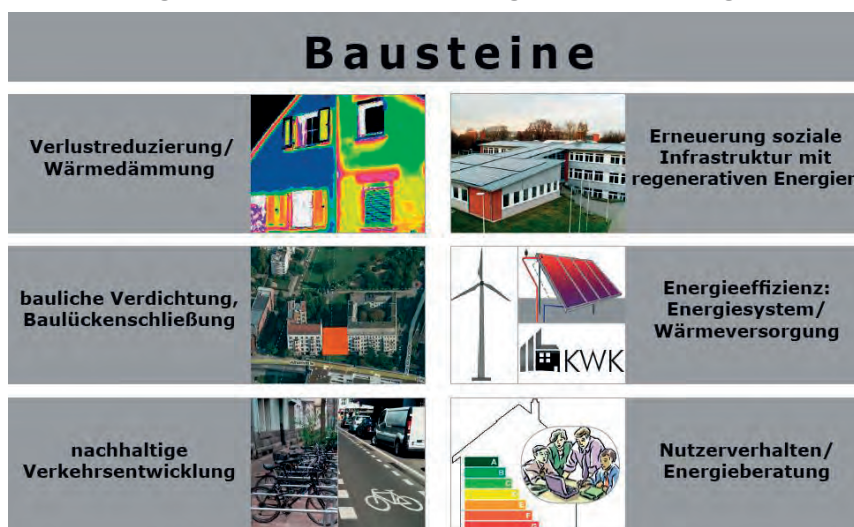
Die **Energiewende vor Ort als kommunale Energiestrategie** ist mehr als Dämmung und Energieeinsparung, sie kann saubere Energie und **Eigenversorgung** bringen. Die bereits vorhandene erneuerbare Energie (Ökostrom) sollte vor Ort dort eingesetzt werden, wo sie lange Transportwege und Überkapazitäten vermeiden hilft. Die Speicherung und der Einsatz in neuen Verwendungsbereichen – z. B. der Elektromobilität – sind ungleich einfacher, wenn Stromproduzent und Verbraucher zusammenarbeiten und gemeinschaftliche Initiativen auf den Weg bringen, statt auf staatliche Lösungen zu hoffen.

Für den gleichzeitigen Ausbau der regenerativen Energien ist die Einbeziehung und Partizipation der Bürgerinnen und Bürger notwendige Voraussetzung. Die Nauenerinnen und Nauener müssen überproportional vom Ausbau der regenerativen Energien profitieren, ein Ausgleich für die bisherige beteiligungslose Entwicklung und ein Ansporn für **eine Identifikation mit einer energetischen Zielsetzung!**

Die **Beeinflussung des Nutzerverhaltens** ist an sich eine schwierige Disziplin. Die Überzeugung von einem veränderten Gebrauch des Autos als Energieverbraucher Nr. 1 ist dabei eine Herkulesaufgabe. Wirtschaftliche Parameter sind hier die beste Triebfeder. Insgesamt gehört der Zusammenhang von Mobilität und Energieverbrauch stärker ins Bewusstsein. Dies gilt auch für die Stellschrauben des Energieverbrauchs im Haushalt – also Wärme und Strom. Auch dort sind neben technischen Lösungen Informationen und Beratung die wichtigsten Handlungsansätze.

Nicht zuletzt ist die Fokussierung auf eine **Nachhaltige Stadtentwicklung**, wie sie aufgrund der günstigen städtebaulichen Struktur bereits weitgehend praktiziert wird - energieeffizient und klimaschonend. Die **Innenstadtstärkung** und bauliche Verdichtung der Kernstadt soll im INSEK (derzeit in Bearbeitung) unterstrichen werden. Die Konzentration auf den Kern ist demographisch und energetisch die zukunftsfähige richtige Strategie! Dazu zählen Baulückenschließungen genauso wie das Flächenrecycling untergenutzter bzw. brachliegender Flächen am Innenstadtrand. Zusammenfassend können die Energiebausteine wie folgt aussehen:

Abb. 17: Energiebausteine für eine Nachhaltige Stadtentwicklung



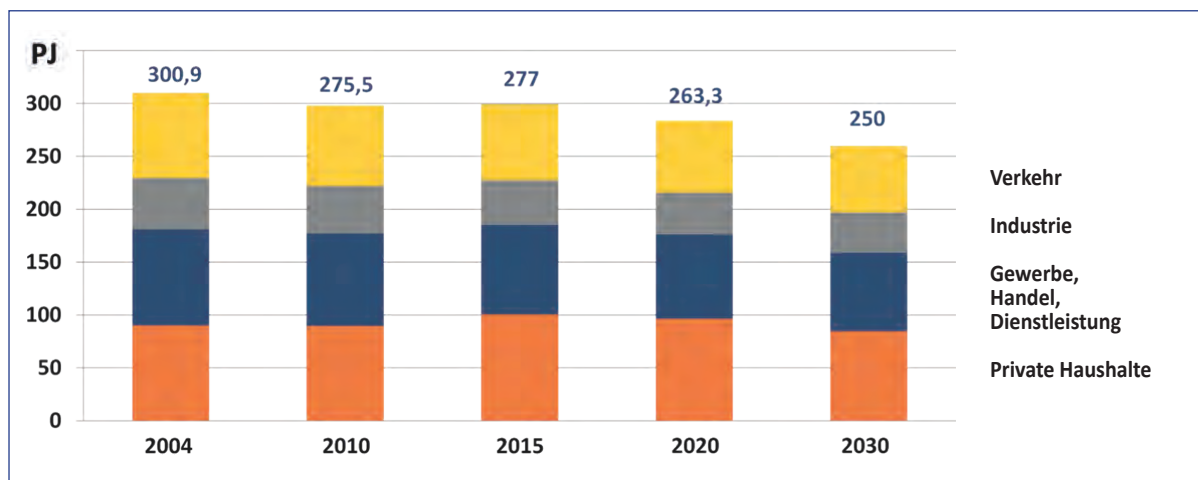
Quelle: eigene Darstellung.



### 3.3 Trendfortschreibung und Klima-/ Energieeinsparzenario 2030

Die Formulierung einer kommunalen Energiestrategie wirft die Frage auf, welche Effekte damit lokal erzielt werden können? Um dies beantworten zu können, erscheint es sinnvoll zunächst die prognostizierte Entwicklung des Energieverbrauchs in der Region zu betrachten. Die Energiestrategie des Landes Brandenburg zunächst bezogen auf 2020 und seit 2012 auch auf das Jahr 2030 geben einige Trends bereits vor.

Abb. 18: Entwicklung Energieverbrauch nach Sektoren im Land Brandenburg



Quelle: Ministerium für Wirtschaft des Landes Brandenburg: Energiestrategie 2020, Potsdam 2008; eigene Fortschreibung.

In Folge des sehr dynamischen Ausbaus der regenerativen Energien in Brandenburg in den letzten 10 Jahren mussten die Ziele in der Energiestrategie 2030 deutlich modifiziert werden<sup>26</sup>. Inzwischen geht man davon aus, dass bereits vor dem Jahr 2020 der Stromverbrauch rein rechnerisch vollständig regenerativ erzeugt werden kann. Aus wirtschaftlichen wie auch arbeitsmarktpolitischen Gründen wird von der Landesregierung ein zügiger Ausstieg aus den fossilen Energien - „Brückentechnologien“ - nicht erfolgen. Deswegen belastet die Braunkohleverstromung auch nach 2020 die CO<sub>2</sub>-Bilanz noch erheblich.<sup>27</sup>

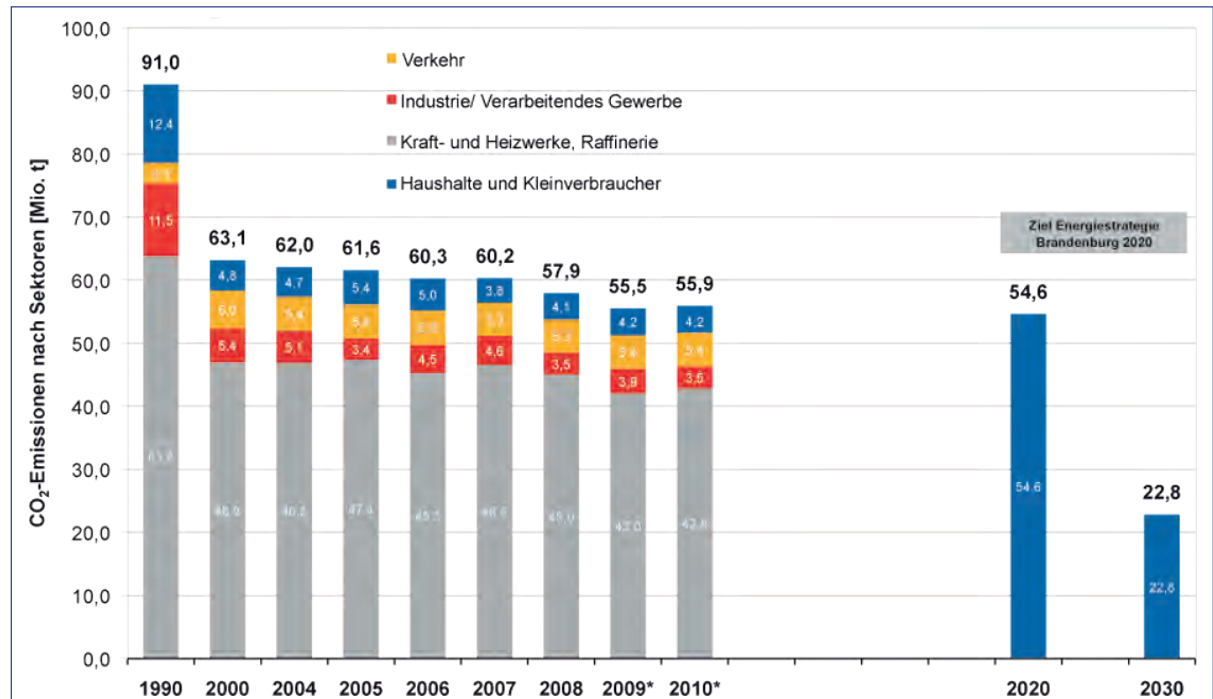
Während der Endenergieverbrauch in Brandenburg von 2004 - 2010 noch 8,4 % abnahm, wird bis zum Jahr 2020 lediglich noch mit einer Reduzierung von knapp 5 % gerechnet.<sup>28</sup> Die Fortschreibung der bis zum Jahr 2030 zu erwartenden Entwicklung des Energieverbrauchs zeigt, dass ohne gezielte lokale Einsparmaßnahmen der Energieverbrauch bezogen auf Wärme und Strom nur mehr moderat abnehmen wird. Die wirtschaftlichen sowie gesetzgeberischen Rahmenbedingungen geben dies vor. Steigende Strompreise und effizientere technische Lösungen führen zu sparsameren Haushaltsgeräten und Fahrzeugen. Bei der Mobilität wird vor allem auf Effizienzsteigerungen der Automobilindustrie und europäische CO<sub>2</sub>-Reglementierungen gebaut. Strengere spezifische Verbrauchsvorgaben für neue Gebäude bzw. zu sanierende tragen ebenfalls einen Teil zur Einsparung bei.

<sup>26</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten 2012: S. 9.

<sup>27</sup> Vgl. ebd.: S. 3.

<sup>28</sup> Vgl. ebd.: S. 19.

Abb. 19: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emission im Land Brandenburg in den einzelnen Sektoren (Differenzen rundungsbedingt)



Quelle: Ministerium für Wirtschaft des Landes Brandenburg: Energiestrategie 2030, Potsdam 2012, S. 21.

Insgesamt ist das vorstehende Szenario als Maßstab erzielbarer gesamter Einsparerfolge zu sehen, ohne dass klare Differenzierungen nach Bereichen und Strategien erkennbar sind. Doch reicht dies aus, um die von Seiten der EU und des Bundes postulierten Sparziele zu erreichen? Die EU-Kommission hatte 2011 bezogen auf das Basisjahr 2010 eine Energieeffizienzrichtlinie beschlossen, die bis 2020 vorsieht, 20 % an Energie einzusparen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20 % zu senken und den Anteil regenerativer Energien auf 20 % zu erhöhen.

Wenn auch die letzten beiden Ziele in Brandenburg resp. in Nauen ohne weiteres zu erreichen sind, ist selbst in der Energiestrategie des Landes Brandenburg nunmehr von 5 % Einsparung bis 2020 die Rede. Höhere Einsparungen wären schneller nur zu erreichen, wenn es gelänge die Energieeffizienz in allen Verbrauchssektoren und die energetische Gebäudesanierung als Haupthandlungsfelder zu aktivieren. Dies erklärt das große Interesse der Landesregierung an den regionalen und lokalen Energiekonzepten. Ohne kommunale Initiativen werden die Energiespar- und Effizienzmaßnahmen nicht die gewünschte Reduktionswirkung erzielen.

### Klima-/Energieeinsparscenario Nauen 2030

Ausgehend von den Erkenntnissen der Bestandsanalyse und den politischen Rahmenbedingungen ist festzustellen, dass es grundsätzlich möglich ist, für das Quartier Nauener Innenstadt signifikante Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen zu realisieren. Die dabei zu setzenden Impulse und Initiativen sind für die unterschiedlichen Verbrauchssektoren jedoch sehr heterogen. Die Umsetzung der kommunalen Energiestrategie kann in einigen Bereichen als Katalysator wirken, in anderen wie der energetischen Gebäudesanierung, kann sie den Einsparerfolg langfristig deutlich erhöhen und sichern helfen.

Wie auf Landesebene fällt es auch bezogen auf das Quartier einfacher, höhere CO<sub>2</sub>-Reduzierung herbeizuführen als energetische Effekte auszulösen. Auf Grundlage der energiepolitischen Rahmenbedingungen und der örtlichen Verbrauchsparameter wird eine CO<sub>2</sub>-Reduzierung bis zum Jahr 2030 von **48 %** für möglich erachtet. Bezogen auf die Energieeinsparung werden die Erfolge von Bedarfsreduzierung und Substitution fossiler Energieträger insgesamt über die Verbrauchssektoren lediglich 25 - 30 % als realisierbar erachtet, gegenüber der Landesprognose jedoch immer noch erheblich ehrgeiziger.

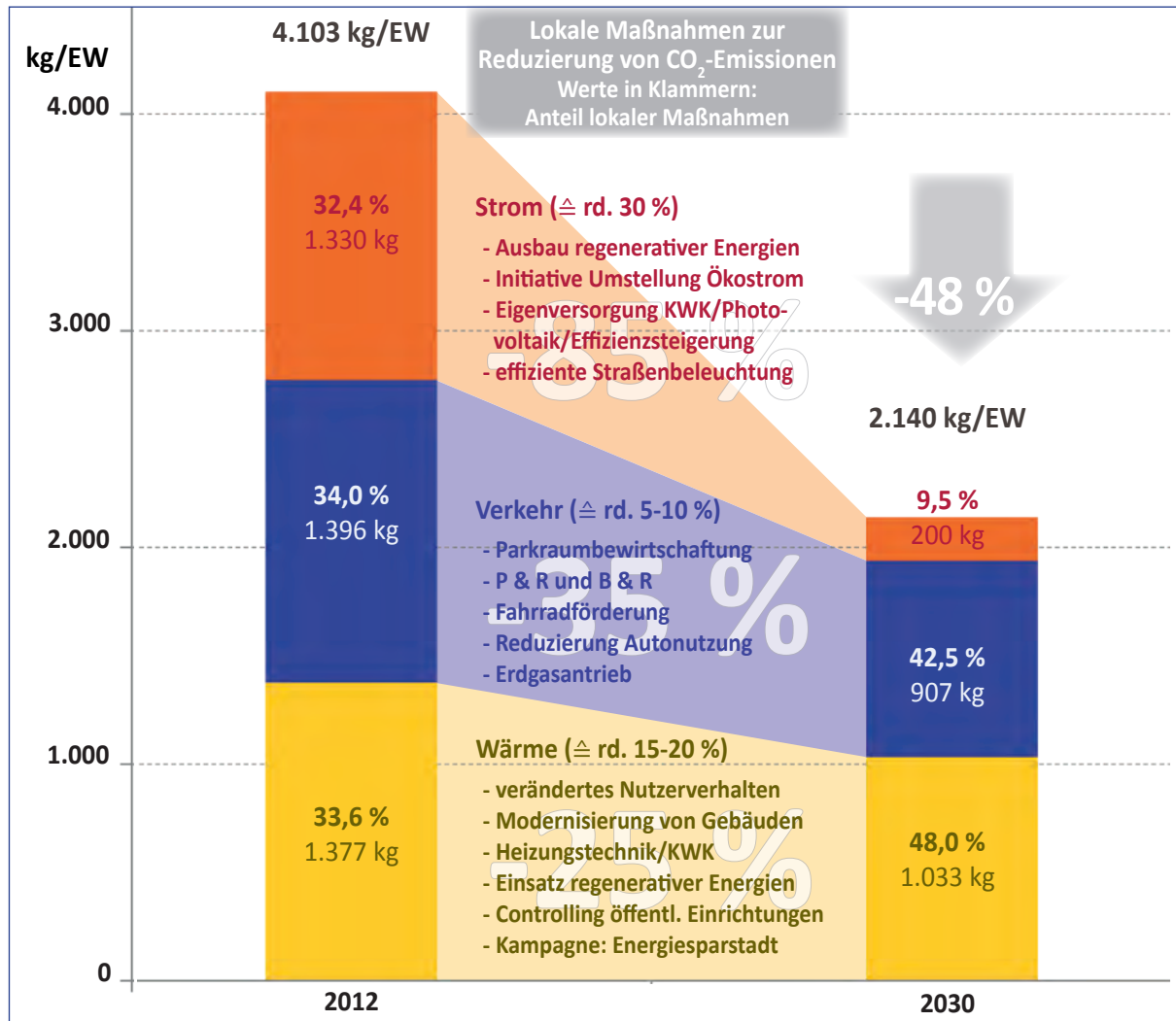
Der unter 2.4 errechnete CO<sub>2</sub>-„Fußabdruck“ für jeden Innenstadtbewohner Nauens von **4,1 t CO<sub>2</sub>/a im Jahr 2012** lässt sich bis **2030 auf 2,14 t CO<sub>2</sub>/a reduzieren**. Den wesentlichen Teil für diese umfassende Reduzierung tragen wirtschaftliche und gesetzgeberische Rahmenbedingungen. Doch differenziert nach den drei Hauptverbrauchssektoren wird in der Abb. 20 deutlich, welche konkreten Initiativen und Handlungsfelder anzugehen sind, um lokal erfolgreich zu sein.

Auch wenn eine Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen innerhalb der nächsten 16 - 17 Jahre deutlich schwieriger umzusetzen ist als die Reduzierungen der letzten 20 Jahre, wird dies für möglich erachtet. Bezogen auf ein einzelnes Gebäude oder einen einzelnen Haushalt lassen sich derartige Einsparerfolge plausibel darstellen, doch in der Wirkung für das gesamte Quartier erfordert dies einen aktiven Einsatz aller, die mit den Themen Energie und Verkehr vor Ort zu tun haben. Erst die Summe vieler individueller Einzelmaßnahmen bringt die nachhaltige energetische Quartiersverbesserung. Zu sehr determiniert jeder einzelne Privathaushalt inzwischen den Energieverbrauch als dass es nur darum geht, die Rahmenbedingungen nachzujustieren.

Vieles spricht dafür, dass in der Dekade zwischen 2020 - 2030 Quantensprünge im Bereich der CO<sub>2</sub>-Minderung möglich sein werden – auch im Bereich der **Mobilität**. Wenn heute bereits der durchschnittliche Haushaltsenergieverbrauch zur Hälfte der Mobilität zuzuordnen ist, dann sind dort auch die größten Anstrengungen erforderlich. Die aktuelle Entwicklung im Bereich der **regenerativen Energien**, wird dazu führen, dass immer häufiger Wind und Sonne den gesamten Strombedarf Deutschlands decken können. Infolge notwendig verbesserter Speichertechnologien werden konventionelle Kraftwerke zur Brückentechnologie zum Lückenfüller. Dies bietet die große Chance, die unweigerlich notwendige Mobilität infolge der gewachsenen Siedlungsstruktur von Nauen im Havelland mit **grünem Strom** umweltfreundlicher zu bedienen als dies heute der Fall ist.

Wenn im Wohnbereich wie auch in der gewerblichen Wirtschaft die **Kraft-Wärme-Kopplung** – auch ein Baustein der Energiestrategie 2030 – zur **EIGENversorgung** gehört, weil Monopolansprüche der Energieversorger und Preisprivilegien für die Industrie gekappt sind, wird nicht mehr über überlastete Hochspannungsnetze diskutiert und Milliarden Euro in diese Infrastruktur gesteckt werden müssen. Eine Handlungsoption, die sich für die Wohnungswirtschaft und Mieter aufgrund rechtlicher Beschränkungen heute noch nicht bietet.

Abb. 20: CO<sub>2</sub>-Emission innerstädtischer privater Haushalte nach Verbrauchssektoren



Quelle: eigene Darstellung

Die Versorgung vor Ort mit **dezentraler Strom- und Wärmeproduktion**, geringen Umwandlungsketten und –verlusten ist ressourcenschonend. Die Grundlage für die Vernetzung dieser dezentralen Einheiten bieten heutige Gas- und Stromnetze, die es intelligent zu nutzen gilt. Insbesondere das Gasnetz als Wasserstoff- und Biogasspeicher bietet deutlich größere und kostengünstigere Reserven als alle anderen Speichermedien<sup>29</sup>.

Privathaushalte, die ihren Strom selber produzieren und den „mobilen Untersatz“ zunächst an die Steckdose „hängen“, sind nicht mehr von großen, preisbestimmenden Energieversorgern abhängig. Ein Szenario, das ähnlich attraktiv und individualisierend wie die Motorisierung vor 100 Jahren erscheint.

29 Aus: Vortrag U. Fischer, Brandenburger Energietag am 05.09.2013 in Cottbus.

## 4. Energieeinsparstrategien und Handlungsbereiche

### 4.1 Handlungsbereich Stadtentwicklung

In der Stadtentwicklung gibt es viele Möglichkeiten, die Energieeffizienz zu optimieren. Die Verbesserung der Lebensbedingungen z. B. durch großzügige Freiflächen und wohnortnahes Grün in den zentralen Stadtteilen kann dazu beitragen, dass Freizeitverkehre in die Umgebung abnehmen. Kurze Wege zu Läden für den täglichen Einkauf, ein attraktives Angebot im öffentlichen Personennahverkehr und attraktive Fuß- und Radwege sind wichtige Voraussetzungen für eine umweltfreundlichere Mobilität. Sie reduzieren vor allem den CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch den motorisierten Individualverkehr. Geringere Wärmeverluste in Folge kompakterer Bauweise sparen erheblich Energie.

#### Bauleitplanung

Die Bestandsanalyse der Nauener Innenstadt hat insgesamt gezeigt, dass die Stadtstruktur maßgeblich Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen beeinflussen kann. Dies gilt sowohl für den Verkehrsbereich als auch den siedlungs- und bauweisespezifischen Wärmeverbrauch. Üblicherweise wird in den landläufigen Energie- und Klimaschutzkonzepten spätestens an dieser Stelle auf die Möglichkeiten des Baugesetzbuches (BauGB) nach § 1 und die Gestaltungsmöglichkeiten der Kommune bei der Bauleitplanung verwiesen. Seit über zwei Jahrzehnten wird auf die Regelungsoptionen von Baudichte, Baukörperorientierung und Einsatz von regenerativen Energien verwiesen, ohne dass dies insbesondere im relevanten Einfamilienhausbau zu nennenswerten Ergebnissen beigetragen hat. Denn der Gebäudebestand und die bestehende Stadtstruktur bestimmen den tatsächlichen Energieverbrauch<sup>30</sup>, und das ist auch in der Nauener Innenstadt nicht anders.

Mit der Bauleitplanung können zwar wesentliche Voraussetzungen für energiesparendes Bauen geschaffen werden, doch das muss von den aufstellenden Planern „gelebt“ und zusammen mit einer Vielzahl anderer Regelungsansprüche abgewogen werden. Die reale Erfahrung zeigt, dass das Bauordnungsrecht und die Anforderungen an den Wärmeschutz sowie die Energieeinsparverordnung (EnEV) einen sehr viel höheren Stellenwert für die Energieparameter neuer Gebäude haben. Daran wird auch ein neuerdings diskutiertes Instrument einer „Energieleitplanung“<sup>31</sup> oder die Novelle des BauGB 2013 nichts Wesentliches ändern. Selbst das Handling im Hinblick auf eine behutsame Verdichtung im Bestand nach § 34 BauGB hat größere Relevanz für den Energieverbrauch der neu entstehenden Bausubstanz als der sorgsam ausgearbeitete Bebauungsplan eines neuen Baugebietes. Letztlich bleiben für den Neubau **zwei grundsätzliche Regeln für die Wirkung auf Wärme- und Gesamtenergieverbrauch:**

1. kompakte Baukörper mit gutem Außenflächen-Volumen-Verhältnis sowie Optimierung solarer Gewinne; ergänzend durch eine Beheizung mit regenerativer Energie;
2. gute stadträumliche Lage/Anbindung mit der Option die Verkehrsenergie zu minimieren durch kurze Wege zur sozialen Infrastruktur bzw. guter ÖV-Anbindung.

#### Energieeffiziente Stadtplanung

Weitere Anforderungen an eine energieeffiziente Stadtplanung sind wünschenswert, setzen jedoch in jeder Bauherrenberatung ein hohes Maß an Engagement und energetischer Überzeugungsfähigkeit voraus. Ein Erfahrungsaustausch mit Fachkolleginnen der Nachbargemeinden und ein Merkblatt mit den wesentlichen Regeln und qualitativen Zielformulierungen für das energieeffiziente Bauen und Sanieren können hier u. U. mehr bewirken als eine große Regelungsdichte im Bebauungsplan von der anschließend abgewichen und befreit wird. Außerdem wird die Mehrzahl der Vorhaben die ohnehin nach § 34 BauGB genehmigt. Insofern spielt auch die Interpretation der Nachverdichtungsmöglichkeiten im Bestand eine zentrale Rolle und sollte

30 Vgl. Lehmann 1999.

31 Vgl. Hillebrand 2010: Vortrag Köln.



im Zweifel nicht zu eng ausgelegt werden. Hierzu könnte die Stärkung der Innenentwicklung mit der Novelle des BauGB 2013 allerdings einen Beitrag leisten<sup>32</sup>.

#### **Infrastrukturstandorte**

Die Auswahl von neuen oder zu erhaltenden Infrastrukturstandorten wie Kindertagesstätten, Schulen oder des Einzelhandels haben stadtstrukturell und energetisch eine wesentliche Bedeutung. Denn die Frage, ob und wie alltägliche Wegeketten von Eltern mit ihren Kindern oder von Kindern selbstständig bewältigt werden können, ob der Einkauf auf dem Arbeitsweg oder um die Ecke zu Fuß oder per Rad erledigt werden können, hat in der Gesamtbilanz eines Haushalts eine sehr viel größere Relevanz als die Solaranlage auf dem Dach. Diese „energetischen Nebenwirkungen“ einer Standortentscheidung in der Abwägung der Fachplaner, des politischen Ausschusses etc. mit zu berücksichtigen, ist von zentraler Bedeutung, wenn die energieeffiziente Stadt entwickelt werden soll<sup>33</sup>.

## **4.2 Handlungsbereich Verkehr – klimaschonende Mobilität**

Der Handlungsbereich Verkehr gilt überall als ausgesprochen schwierig im Hinblick auf Veränderung des Modal Split und die Möglichkeit der Energieeinsparung. Doch mit der Erkenntnis, dass fast die Hälfte der Energie privater Haushalte „verfahren“ wird, müssen die Verantwortlichen darin weiter bestärkt werden, den Verkehrsbereich mit in das *Handlungsportfolio* aufzunehmen.

Nach der Erfahrung anderer Kommunen gibt es im Wesentlichen zwei Ansatzpunkte zur Verkehrsverlagerung. An erster Stelle steht der **Binnenverkehr**, insbesondere im Bereich der kurzen Strecken von 1-5 km, was in Nauen durchaus eine nennenswerte Rolle spielt. Attraktive Geh- und Radwege sowie bequeme und sichere Kreuzungspunkte /Fußgängerüberwege stärken den umweltfreundlichen Verkehr. Die Ausweisung einer Parkraumzone in der Altstadt für Anwohner und kostenpflichtig für Kunden kann, ergänzt durch entsprechende Kampagnen der Verkehrswacht, dazu beitragen, kurze Wege innerhalb der Innenstadt ohne Auto zurückzulegen. Die Landeshauptstadt Potsdam zeigt wie sich durch eine gezielte **Fahrradförderung** der Anteil des Modal Splits zugunsten des Fahrrades verschiebt. Insgesamt kommt eine Verringerung des MIV-Anteils im Binnenverkehr der städtischen Aufenthaltsqualität **und** der Energiebilanz zu Gute. Eine Veränderung der Stellplatzbedarfsatzung wirkt sich zwar nicht unmittelbar auf das Verkehrsverhalten aus, doch es ist ein politisches Signal. Statt eines 2. Stellplatzes ab 80 m<sup>2</sup> Neubau Wohnfläche sollte es möglich sein, auch überdachte Fahrradstellplätze anzubieten.

Zweiter Ansatzpunkt ist der **Berufsverkehr**, hier allerdings beschränkt darauf, Verkehrsknoten bzw. Verknüpfungspunkte wie das **Park & Ride** sowie **Bike & Ride** attraktiver zu gestalten und diebstahlsichere Angebote auszubauen. Abschließbare Fahrradabstellboxen am Bahnhof ggf. kombiniert mit einem Radserviceangebot könnten dazu beitragen, dass mehr Pendler mit dem Rad zum Bahnhof fahren und weitere Berufspendler auf die Bahn umsteigen. Die Energiebilanz der teilnehmenden Haushalte würde schlagartig verbessert, ohne dass dies im Regelfall mit Mehrkosten verbunden ist. Die Verbesserung der Fahrradabstellmöglichkeiten gilt auch für Arbeitgeber, Schulen oder die Altstadt.

Überlegungen der Stadtverwaltung in Kooperation mit der EMB, den Havellandkliniken u. a. die Anschaffung von Erdgasfahrzeugen zu prüfen und über die Installation einer **Erdgastankstelle** nachzudenken, sollten durchaus vertieft werden. Der leitungsgebundene Energieträger ist vor Ort verfügbar, deut-

---

32 Vgl. DUBI 13/2013, S. 805-872: BauGB-Novelle 2013

33 Vgl. Lehmann 1999.

lich emissionsärmer als konventionelle Kraftstoffe und dabei kostengünstiger. Erste Gespräche<sup>34</sup> mit dem Energieversorger zeigen, dass dies für das Mittelzentrum durchaus eine mittelfristige Alternative darstellen kann, die auch durch die Einspeisung von Biogas noch klimaneutraler entwickelt werden könnte. Darüber hinaus wäre zu prüfen, ob **Car-Sharing** nicht eine Angebotslücke in der Nauener Kernstadt schließen kann.

Die **Elektromobilität** kann für Nauen angesichts der Produktion von umweltfreundlichem Strom tatsächlich mittelfristig eine Perspektive sein, wenn es gelingt Produktion, Speicherung und Vernetzung vor Ort zu koppeln. Aktuell gibt es aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen dafür keine Anreize. Um diese grundsätzlich zu unterstützende Antriebsform marktfähiger zu machen, sollte seitens der Stadtverwaltung mit der Anschaffung eines eigenen E-Fahrzeugs Auto/Fahrrad begonnen werden. Zu prüfen wäre, ob landkreisweit für alle Kommunen sowie die Landkreisverwaltung in einem flächigen Modellprojekt derartige Dienstfahrzeuge angeschafft werden können und so auch das Angebot von Stromtankstellen systematisch zu entwickeln wäre.

Umfang und Angebot des **Öffentlichen Nahverkehrs** sind von zentraler Bedeutung, wenn es darum geht, Verkehr umweltfreundlicher abzuwickeln. Bezogen auf die Nauener Innenstadt hat das vorhandene Angebot mehr die Funktion für Ziel- und Quellverkehr als das Gebiet intern zu erschließen. Im Hinblick auf die demographischen Veränderungen und die Zunahme autofreier Haushalte ist das Angebot, wie bereits über den Rufbus praktiziert, weiter zu entwickeln. Die **Flexibilisierung** von Fahrzeiten, Routen und Fahrzeugen bleibt die große Herausforderung, die allerdings angesichts der Entwicklung der Informationstechnologien gute Rahmenbedingungen (z. B. Rufbus-App) hat.

### 4.3 Handlungsbereich Gebäudebestand/ private Haushalte

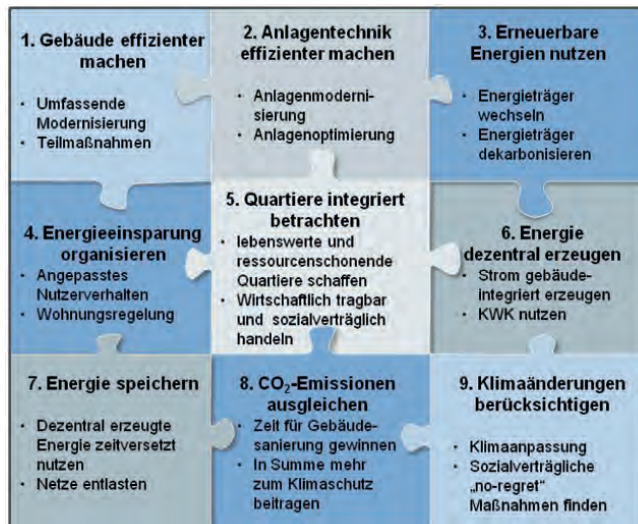
Der hohe Anteil wie auch die exorbitante Spannweite bei den Heizwärme-, Strom- und Verkehrsenergieverbräuchen der **privaten Haushalte** verdeutlicht den großen Handlungsdruck auch im Bereich der Beratung zum **Nutzerverhaltens**. Um dieses breite Handlungsfeld systematisch erschließen zu können, ist zunächst nach Handlungsebenen zu differenzieren:

- Ausstellung von Energiepässen,
- Gebäudesanierung - Wärmeverlustminderungen,
- Überprüfung Heizungs- und Energietechnik (Checkliste innovativer Versorgungslösungen),
- Prüfung des Einsatzes erneuerbarer Energien (Eigenversorgung - Strom),
- Nutzerverhalten/ ganzheitliche Energieberatung,
- grundstücksübergreifende Energielösungen/ Nahwärmeverbund und
- Einbeziehung Verkehrsthematik.

Über die Ausstellung von **Energiepässen** kann sowohl für Einfamilien- als auch Mehrfamilienhäuser zunächst der Handlungsbedarf analysiert werden. Darauf aufbauend kann die Energieberatung Lösungsansätze für die Sanierungsstrategie wie auch für den möglichen Förderansatz schaffen. Der Energiebeauftragte könnte

34 Vgl. Bürgermeister Fleischmann im April 2013.

Abb. 21: Bausteine einer Energie- und Klimaschutz-



Quelle: GdW Position - Strategie der Wohnungswirtschaft zur Umsetzung der Energiewende, 2012 . S. 3.

zusammen mit der Verbraucherzentrale ohne großen Kostenaufwand die Energieberatung für die Haushalte bzw. Eigentümer einrichten.

Allein die **Energie- und Nutzerberatung** hat unterschiedliche Zielgruppen und Ziele anzusprechen. Einerseits Mieter mit hohen Verbrauchswerten und z. B. fehlerhaftem Lüftungsverhalten sowie andererseits Hauseigentümer als vorrangige Akteure von Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Eine umfassende Analyse der haushaltsbezogenen Energieverbräuche ließe für Mieter und Eigentümer strategisch sinnvolle Investitions- und Einsparvorschläge erarbeiten. Im Ergebnis könnte die Empfehlung stehen, beispielsweise die Anschaffung eines neuen Kühlschranks zu erwägen, noch bevor gebäudebezogene Sanierungsmaßnahmen ergriffen werden.

Die **Reduzierung des Wärmebedarfs** durch Dämmung oder den Einbau neuer Fenster ist die Voraussetzung, um im Weiteren über die **technische Erneuerung der Beheizung** oder zusätzlich geregelte Lüftung zu beraten. Ein erster Ansatzpunkt wird bei den Gebäuden gesehen, die bei der Bestandsanalyse mit besonders hohen Wärmeverbrauchsdaten ( $> 140 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ ) aufgefallen sind. Insgesamt wird es für möglich erachtet, den durchschnittlichen Wärmeverbrauch von aktuell ermittelten  $129 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$  in den nächsten 10 - 15 Jahren auf  **$100 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$**  (- 23 %) zu senken. Die Vielzahl technischer Lösungsmöglichkeiten von Wärmepumpen, Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie oder BHKW jeweils mit der Möglichkeit Speichertechnologien einzusetzen oder sogar die Mobilität in Form des Elektroantriebes mit einzubeziehen, erfordert einzelfallbezogene Handlungsstrategien. Anhand der beiliegenden Checkliste (siehe Anhang) lassen sich erste Informationen für den Hauseigentümer sondieren. Technische Weiterentwicklungen, preisliche Veränderungen machen ein breites Informationsforum wie einen **Energetisch Nauen/ Havelland** zweckmäßig. Durch den Energiebeauftragten koordiniert, könnten Einzeleigentümer, Mehrfamilienhausbesitzer, Energieexperten und Fachfirmen im direkten Austausch erörtern, wie bei der anstehenden Heizungserneuerung letztlich nicht nur die Standardlösung (Austausch des Kessels/der Therme) zur Anwendung kommt.

Für zahlreiche technische Lösungen gibt es **Förderprogramme**, deren Inanspruchnahme zu prüfen ist. Aufgrund der langen Investitionszyklen von ca. 20 Jahren sollte hier sorgfältig abgewogen und fachlicher Rat eingeholt werden. In diesem Kontext soll insbesondere die nicht absehbare Entwicklung der Energiepreise und die zweckmäßige verminderte Abhängigkeit von fossilen Energieträgern können den **Einsatz regenerativer Energielösungen** nicht nur umweltfreundlicher, sondern vor allem wirtschaftlicher machen. Z. B. bieten Photovoltaikanlagen für Private beim inzwischen erreichten Preisgefüge durchaus die Möglichkeit, die Eigenversorgung zu betreiben und langfristig Geld zu sparen.

Der vielfach propagierte Ausbau von **Nahwärmenetzen** bietet selten technische/ wirtschaftliche oder auch ökologischen Vorteile. Das vorhandene, auch teilsanierte Netz am Karl-Bernau-Ring kann energetische Vorteile bieten. Doch notwendige Investitionen, langfristige Vertrags- und Preisbindungen müssen dem gegen-

über gestellt werden. Erst ein neues Betreibermodell kann wirtschaftliche Perspektiven eröffnen, Flexibilität bieten und für neue Anschließer interessant werden. Bevor hierzu weitere Aussagen möglich sind, ist eine intensive Prüfung vertraglicher und technischer Rahmenbedingungen erforderlich. Der Aufbau von neuen Nahwärmenetzen schließt sich aufgrund der auch bei modernen Netzen unweigerlichen Verteilverluste und des vielfach vorhandenen Sanierungsstandes des öffentlichen Raums aus wirtschaftlichen Gründen weitgehend aus. Ausnahme können hier Biogasanlagen oder andere Abwärmelieferanten darstellen, sobald sie das Straßenland nur partiell in Anspruch nehmen, so wie beispielsweise im Fall der Havellandklinik<sup>35</sup>. Ähnlich sieht dies bei grundstücksübergreifenden Blocklösungen aus, bei der „Nachbarschaftslösungen“ ohne großen Leitungsaufbau möglich sind.

Die intelligente Nutzung der vorhandenen Netze von Gas- und Strom bietet hier für die Zukunft noch ein Mehr an innovativen und verlustärmeren Lösungen als die Nahwärme, sobald Speichertechnologien, Wasserstoff- und Biogaseinspeisungen größere Anwendung finden. Dies zu forcieren kann nur auf gesamtstädtischer Ebene erfolgen. Festzuhalten ist, dass die Wohnungswirtschaft sowie die privaten Haushalte die wesentlichen Akteure für eine energiesparende Zukunft sind.

#### 4.4 Handlungsbereich Wirtschaft

Hohe Energieverbräuche bei steigenden Energiekosten sind für Wirtschaftsunternehmen ein Wettbewerbsnachteil. Es ist davon auszugehen, dass modern geführte Unternehmen ständig daran arbeiten Effizienzsteigerungen auch im Bereich der Energieinanspruchnahme zu prüfen. Doch gerade die Stromvergünstigungen für die Industrie nehmen den Unternehmen den Handlungsdruck umweltbewusst zu agieren. Der notwendige Abbau von Wettbewerbsverzerrungen wird hier hoffentlich bald zu anderen Unternehmensstrategien führen.

Da in der Nauener Innenstadt abgesehen von einem metallverarbeitenden Betrieb kein produzierendes Gewerbe ansässig ist, wurde hier kein besonderer Handlungsbedarf recherchiert. Allerdings gibt es eine Reihe von Einzelhandelsflächen, deren bauliche Struktur die Möglichkeit bietet, verstärkt über eine Eigenversorgung mit Strom nachzudenken. Die großen Dachflächen der Discounter bzw. am Nauener Karree erlauben großflächige Photovoltaikanlagen. Da im Regelfall mehr Energie für die Kühlung der Lebensmittel aufgewendet wird, können die saisonalen Schwankungen des Sonnenangebots sogar positiv genutzt werden. Weitere technische Optimierungen mit dem Einsatz von BHKWs oder Wärmepumpen sind vorstellbar und im Sinne der Eigenwirtschaftlichkeit sinnvoll.

#### 4.5 Handlungsbereich Stadtverwaltung

Die Stadtverwaltung ist zunächst der wesentlichste Akteur bei der Umsetzung des Energiekonzeptes. Eine organisatorische Implementierung der Energieeffizienz in allen relevanten Verwaltungs- und Entscheidungsabläufe der Stadtverwaltung und der Stadtverordnetenversammlung ist von großer Bedeutung<sup>36</sup>. Die Aufgaben eines kommunalen Energiemanagements sind an sich nicht neu, sondern bisher lediglich auf unterschiedliche Beteiligte verteilt. Durch eine Bündelung von Zuständigkeiten können energierelevante Aufgaben koordiniert aufeinander abgestimmt werden. Letztlich geht es auch darum, sie mit dem kostenrelevanten Stellenwert zu versehen und eine Entscheidungsvorbereitungsebene einzurichten, die es erlaubt *energieökonomisch* zu agieren. Bezogen auf den bereits erreichten energetischen Sanierungsstand wird eine wirtschaftliche Energieeinsparreserve von insgesamt 15 - 20 % gesehen.

35 Die benachbarte Biogasanlage Neukammer versorgt die 1,5 km entfernt gelegene Havellandklinik mit Wärme.

36 Integriertes Klimaschutzkonzept Teltow 2010: 34f.

### Aufgaben eines Energiebeauftragten

In der Praxis wird es erforderlich sein, mit der Verwaltungsleitung eine Strategie zu verabschieden, die eine Implementierung eines zeitlich befristeten, externen Energiemanagements erlaubt. Der Energiebeauftragte sollte als „Kümmerer“ beim Bürgermeister angesiedelt sein und verschiedene Aufgaben bündeln und anschieben, die üblicherweise im Verwaltungsablauf unkoordiniert bleiben. Im Idealfall werden Abläufe optimiert, Energieverbrauchskontrollen eingerichtet und die Gebäudeanalysen ausgewertet, um daraus schrittweise Energiesparmaßnahmen zu entwickeln, die ansonsten im Verwaltungsalltag unterbelichtet bleiben. Als Handlungsbereiche innerhalb der Stadtverwaltung werden gesehen:

- Systematische Energieverbrauchserfassung/-auswertung,
- Gebäudeanalysen und Nutzungsoptimierung,
- Planung von Einsparmaßnahmen, Begleitung investiver Maßnahmen,
- Energiebeschaffung und Vertragsgestaltung,
- Beratung Fuhrpark,
- Kommunikation (Gespräche, Schulungen, Erfahrungsaustausch, Energiebilanz)

Die spezifische Nauener Situation mit der Übertragung der Liegenschaftsverwaltung an die DLG lässt es sinnvoll erscheinen, diese Aufgabenstellung gemeinsam zu erarbeiten und anzugehen. Nach einer Initiierung- und Anlaufphase über einen externen/zusätzlichen Energie-/Klimaschutzbeauftragten, wäre es denkbar, auch diese Arbeitsfelder an die DLG zu übergeben. Dafür sollte allerdings sichergestellt sein, dass eine Eigenevaluierung durch die Stadt/DLG fortgesetzt wird.

Tab. 4: Energiekennwerte nach VDI Richtlinie 3807 bezogen auf die Bruttogrundfläche

Name	Baujahr/ Erweiterung	Energetischer Gebäudezu- stand	Wärmeenergie- bedarf 2009-11 [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Spez. Stromver- brauch 2009-11 [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Erschließba- res Einspar- potential
Rathaus Rathausplatz 1	1891	weitgehend saniert (2008)	170	35,87	mittel
Nebengebäude Rathaus Schützenstraße 1	1962	vollständig saniert (2010)	81,51	20,60	gering
Bürogebäude Rathausplatz 2	vor 1920	weitgehend saniert (2004)	170	15,10	mittel
Stadtbad	1970er	teilweise saniert	46,65	123,08	sehr hoch
Haus der Begegnung	1895	teilweise saniert (2004)	87,07	14,14	gering



Name	Baujahr/ Erweiterung	Energetischer Gebäudezu- stand	Wärmeenergie- bedarf 2009-11 [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Spez. Stromver- brauch 2009-11 [kWh/m <sup>2</sup> *a]	Erschließba- res Einspar- potential
<b>Schulen</b>					
Goethe Gymnasium	1916/ 2003/ 2010	weitgehend saniert/ neugebaut	110,3	17,19	mittel
Schule am Lindenplatz	1920	teilweise saniert (2012/2013)	105,34	9,40	hoch
Dr. Georg-Graf von Arco OS	1972-75	saniert (1997)	93,43	16,1	gering
Käthe Kollwitz- Grundschule	1897	vollständig saniert (2000/2003)	43,01/59,71	12,69	kein
Käthe Kollwitz Grundschule - Turnhalle Scheunenweg	2007	Neubau (2007)	101,72	9,44	kein
<b>Kitas</b>					
Kita 8. März	1890	teilweise saniert	126,91	18,4	mittel
Kita Biene Maja	1986	vollständig saniert	199,38	14,99	hoch
Kita Kinderland	1974	vollständig saniert	105,67	18,2	gering
<b>Landkreis Havelland</b>					
öffentl. Verwaltung Goethestraße 59/60	1895	teilweise saniert (2001/2008)	108,17	29,52	mittel
öffentl. Verwaltung Waldemardamm 3	1992	Neubau	83,40	44,03	hoch
Regenbogenschule	vor 1920	teilweise saniert	96,41	10,06	gering
Musik- und Kunst- schule Havelland	vor 1920	vollständig saniert (1995)	107,99	11,90	gering
<b>Seniorenpflegeheim</b>					
Seniorenpflege- heim - ASB Dammstraße	1768/1985/ 2012	vollständig saniert (2013)	(175,1)*	55,78	gering
Seniorenpflege- heim - ASB Jüdenstraße	2005	Neubau	528,86 **	143,55 **	hoch

\* Werte von der Sanierung 2009-2011

\*\* Plausibilität konnte nicht bestätigt werden.

### Städtische Liegenschaften

Im Rahmen der Bestandanalyse wurden 13 städtische Liegenschaften sowie vier des Landkreises mit erfasst und ausgewertet. Der unterschiedliche Sanierungsstand spiegelt sich in der Zusammenfassung der energetischen Auswertung wieder.

Die Spannbreite des spezifischen Wärmebedarfs von 43 kWh/m<sup>2</sup> - 200 kWh/m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche zeigt die große Bandbreite, die durch sehr heterogene Stromverbräuche noch ergänzt werden. Bisher lag der Fokus bei den Sanierungsmaßnahmen stärker auf qualitativen Angebots- oder Komfortverbesserungen. Dass neue Fenster immer auch energetische Verbesserungen mit sich bringen oder kaputte Heizungen durch neue, sparsamere ersetzt werden, erübrigt noch kein systematisches Energiekonzept. Letzteres ist zweckmäßig, um die unterschiedlichen energetischen Anforderungen und daraus resultierenden Energiekosten zu optimieren. Dies setzt eine individuelle Objektanalyse voraus und könnte in der Schule eine neue Gastherme bedeuten, im Rathaus ein BHKW plausibel machen und beim erweiterten Goethe-Gymnasium u. U. eine Wärmepumpe nahe legen. Bei der Prüfung der Einzelmaßnahmen sind technische wie Belange unter Einbeziehung von Fördermöglichkeiten zu berücksichtigen.

Zum Vergleich zeigt die Tabelle Tab. 5 die Verbrauchswerte aus der VDI-Richtlinie 3807 – „Energieverbrauchswerte für Gebäude“. Der Abgleich mit den erfassten Werten zeigt, dass insbesondere auch beim Stromverbrauch deutliche Abweichungen bestehen, die es zu überprüfen gilt. Es ist zu erwarten, dass insbesondere bei der Beleuchtung Einsparpotenzial besteht. An den Schulen ließe sich unter Beteiligung von

**Tab. 5: Energiekennwerte nach VDI Richtlinie 3807 bezogen auf die Bruttogrundfläche**

Gebäudebezeichnung	Heizenergieverbrauchskennwerte [kWh/m <sup>2</sup> ]		Stromverbrauchskennwerte [kWh/m <sup>2</sup> ]	
	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
Schulen <sup>1</sup>	55	90	4	7
Grundschule <sup>1</sup>	70	140	4	9
Grundschule/Hauptschule <sup>1</sup>	75	110	3	7
Gymnasium <sup>1</sup>	65	80	6	9
Berufsschule <sup>1</sup>	30	90	7	17
Sporthallen <sup>1</sup>	92	187	6	22
Verwaltungsgebäude <sup>2</sup>	72	128	10	30
Rathäuser <sup>3</sup>	89	128	10	29
Kindertagesstätten <sup>2</sup>	96	200	8	17
Bauhöfe <sup>2</sup>	77	175	6	21
Feuerwehrlhäuser (teilbesetzt) <sup>2</sup>	69	161	6	19
Bürgerhäuser <sup>2</sup>	72	161	5	22
Freibäder* <sup>3</sup>	45	280	26	88

\*Bezugsgröße ist die Beckenoberfläche

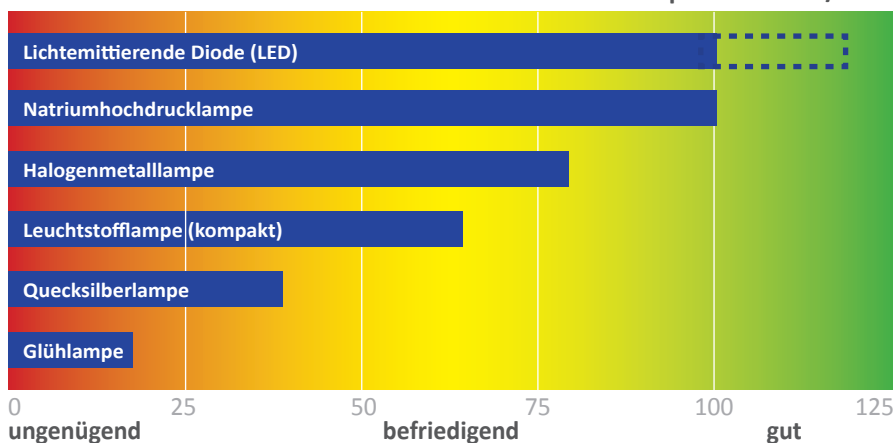
Quelle: eigene Zusammenstellung aus: 1) BINE 2006; 2) Energieeffizienz Netzwerk Stadtverwaltung Oederan 2006; 3) ages GmbH - Coaching Kommunalen Klimaschutz

Lehrern und Schülern gezielt nach Verbrauchsfressern suchen und analog zahlreicher Programme in anderen Bundesländern und Kommunen durch eine Partizipation an den Einspargewinnen – Fifty/Fifty Anreize zum sorgsameren Umgang mit Energie erschließen.

### Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Mit dem Engagement eines externen Geschäftsbesorgers wurden wesentliche Aufgaben zur Modernisierung der Straßenbeleuchtung bereits angegangen. Es ist damit zu rechnen, dass die LED-Technik die bisher effizienteste Technik auf Basis von Natriumhochdruckdampflampen (NDL) mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) in Kürze ablösen wird. Der inzwischen erreichte technische Stand der LED-Beleuchtungstechnik lässt weitere Einsparpotenziale erschließen. Allerdings werden durch den bereits jetzt erreichten Effizienzstand bei der innerstädtischen Straßenbeleuchtung künftige Einsparungen bescheidener ausfallen. Auch stellt sich die Frage, ob erneute Investitionen kurzfristig wirtschaftlich sinnvoll sind. Insofern werden die neuen LED-Leuchten zweckmäßigerweise zunächst vorrangig bei neuen Beleuchtungsausstattungen eingesetzt werden und sukzessive als Umrüstvarianten für bestimmte Leuchtypen, z. B. in der Altstadt eingebaut.

**Abb. 22: Durchschnittliche Lichtausbeute von Straßenlampen in Lumen/Watt**



Quelle: Integriertes Klimaschutzkonzept Teltow 2010, S. 43; LED Das Licht der Zukunft auf: [www.licht.de](http://www.licht.de).

Gesamtstädtisch können mit dieser effizienten Beleuchtungstechnik in den nächsten Jahren weitere Einsparerfolge bei Strom und Betriebskosten erreicht werden. Die Vorteile der LED Technik liegen in der geringeren Anschlussleistung, um die gleiche Lichtausbeute zu erreichen. Außerdem können sie beliebig oft ein- und ausgeschaltet und gedimmt werden. Als Nebeneffekt ziehen sie aufgrund des Lichtspektrums keine Insekten an. Die erwartete Lebensdauer von über 50.000 Stunden reduziert die Wartungskosten. Zusammengefasst bedeutet dies folgende Handlungsoptionen:

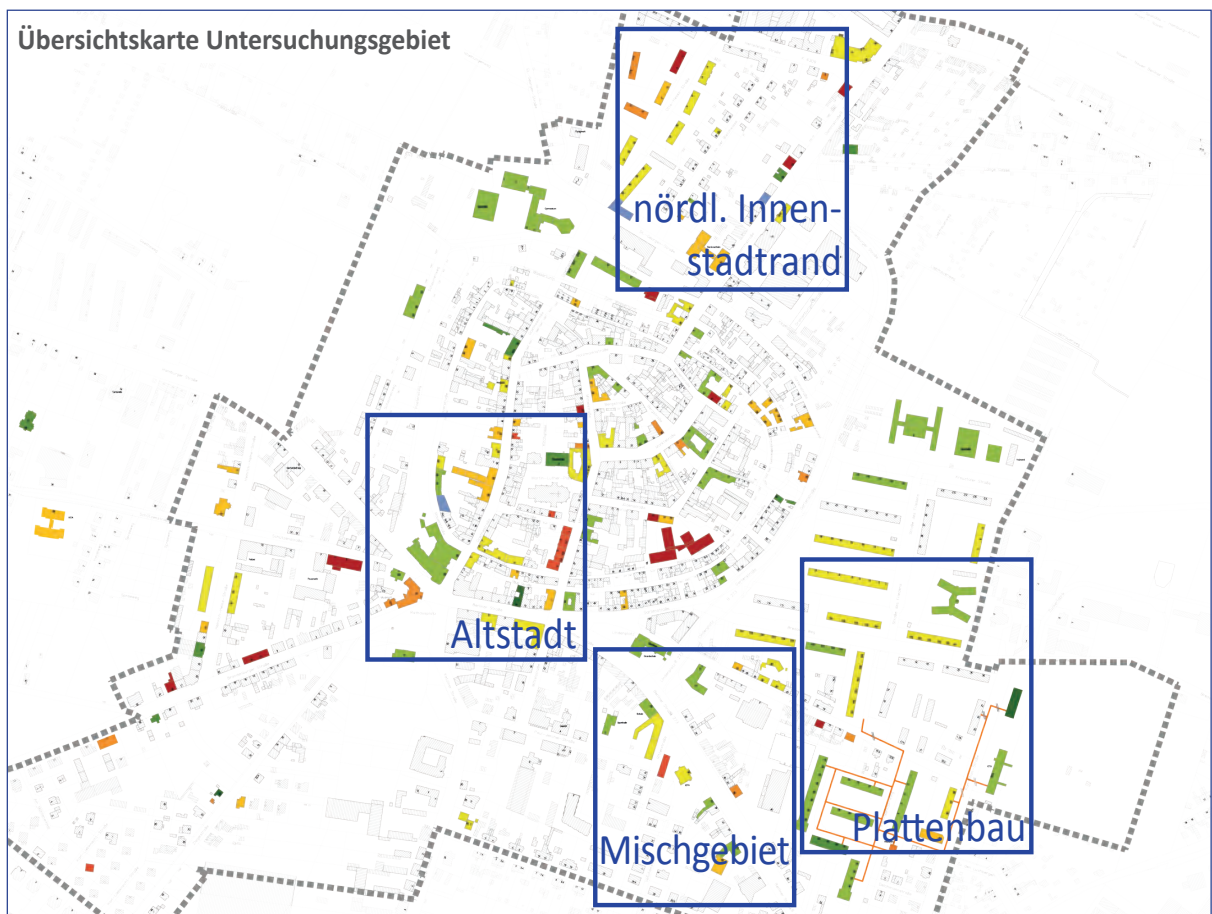
1. Bei neuen Lichtpunkten auf die LED-Technologie setzen bzw. vorhandene Lichtpunkte im Rahmen der Wartungsarbeiten sukzessive umrüsten.
2. Prüfung einer Fortführung des Beleuchtungsmanagement über 2015 hinaus, ggf. durch Messung der Beleuchtungsstärken und ggf. weitergehende bedarfsgerechte Dimmung der benötigten Beleuchtung zu verschiedenen Nachtzeiten.

#### 4.6 Handlungsstrategie „Einzelmaßnahmen“

Resultierend aus den vorhergehenden Handlungsbereichen sowie der unter 3.2. formulierten kommunalen Energiestrategie wird im Folgenden skizziert, wie sich die Einzelmaßnahmen an Gebäuden, an Baulücken, im öffentlichen Raum oder der Beheizungstechnik darstellen können. Abgesehen von den städtischen Liegenschaften setzt dies eine umfassende Beratung und Überzeugung der Akteure voraus. Der Prozess der Maßnahmenumsetzung wird sich - ähnlich der Altstadtsanierung - über Jahre hinziehen und kann in Folge der bisher durchgeführten Grobanalyse auch nur exemplarisch dargestellt werden. Kosten und Amortisationszeiten sind die wesentlichen Entscheidungsparameter im Prozess der Erneuerung.

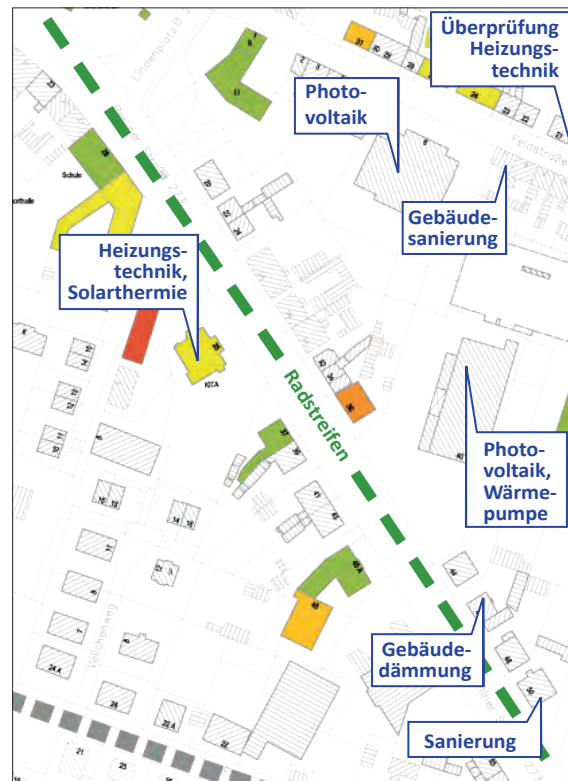
Während die Sanierungsmaßnahmen vorrangig dem Wärmebedarf der Gebäude zu Gute kommen, dienen die Maßnahmen im öffentlichen Raum hauptsächlich Veränderungen des Verkehrsaufkommens, aber auch der Attraktivität eines Stadtbereichs zum Zwecke des Bauens und „Zuziehens“. Die Eigenversorgung mit Strom reduziert Umwandlungs- und Transportverluste und bieten wirtschaftliche Vorteile für Unternehmen und Haushalte.

Für das gesamte Quartier wurden vier unterschiedliche Strukturtypen ausgesucht, die die notwendige Differenzierung der energetischen Maßnahmen verdeutlichen sollen, um den Handlungsrahmen exemplarisch aufzuzeigen.



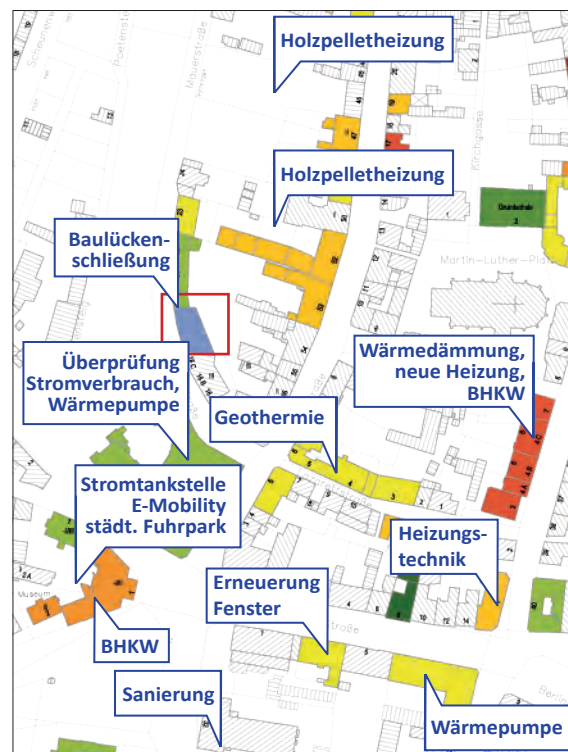
### Mischgebiet

- Ausstattung Supermärkte mit Photovoltaik-Anlagen ggf. Kombination mit Wärmepumpen zur Kühlung & Beheizung
- Prüfung der Solarthermie auf der Kita
- Sanierung Gebäudebestand/ Dämmung
- Energieberatung Privateigentümer
- Radstreifen entlang der B 273
- sichere Querungen für Fußgänger
- attraktive Haltestellen im ÖPNV



### Altstadt

- konsequente Fortsetzung der Sanierung unter besonderer Berücksichtigung der energetischen Belange,
- Prüfung innovativer Heizungstechnik,
- Modernisierung/Controlling öffentlicher Gebäude,
- Überprüfung Stromfresser in öffentlichen Gebäuden,
- Parkraumbewirtschaftung zur Verringerung des Kurzstreckenverkehrs
- Verbesserung Fahrradabstellmöglichkeiten (öffentlicher Arbeitgeber/Altstadt)
- Überprüfung Stellplatzbedarfssatzung
- Stromladestation Rathaus Hof
- E-Mobility Stadtverwaltung
- Innerstädtische Neubaupotentiale





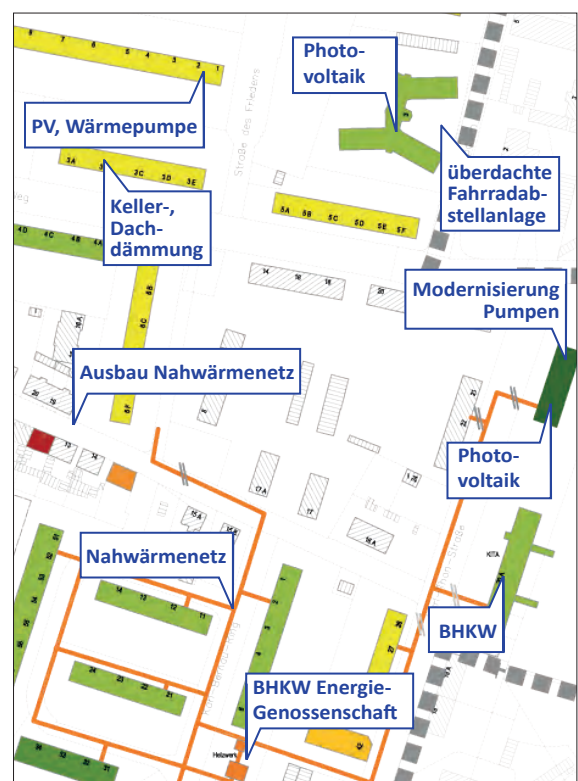
**Nördlicher Innenstadtrand/ 60er Jahre Zeilenbebauung/ Doppelhäuser saniert/ Einkaufszentrum Nauener Karree**

- Energieberatung/-ausweise privater Eigentümer
- Überprüfung und Nachbesserung der Dämmung und Fenster
- Beratung Nutzer, Mieter
- Erneuerung Heizungstechnik, Einsatz innovativer Technologien
- Prüfung Photovoltaik auf dem Dach (Einkaufszentrum)
- Sanierung leerstehender Objekte
- bauliche Verdichtung
- Umbau der Dammstraße inkl. Fahrradroute
- Verbesserung Fahrradabstellmöglichkeiten am Einkaufszentrum



**Östliche Innenstadt/ Plattenbau/ Nahwärmenetz vorhanden**

- Eigentümer- und Nutzerberatung
- Prüfung Dämmstandard
- Prüfung neuer Heizungstechnik
- Gründung Energiegenossenschaft zum Betrieb eines BHKW
- Ausbau und Modernisierung des Nahwärmenetzes
- BHKW in die modernisierte Kita zur kombinierten Nutzung mit dem Schwimmbad
- Photovoltaik-Anlage Schwimmbaddach
- Modernisierung Schwimmbadtechnik (Pumpen)
- Fahrradabstellanlage Verwaltung erweitern



## 5. Öffentlichkeitsarbeit - Prozess der Bewusstseinsbildung

Trotz der teilweise rasant steigenden Energiepreise - insbesondere beim Strom - ist weder bei den privaten Haushalten noch in der Nauener Verwaltung hektische Betriebsamkeit im Hinblick auf konkrete Einsparmaßnahmen zu erkennen. Die Diskussion um die Energiewende und dezentrale Informationsbemühungen, konnten bisher weder signifikante Energieeinsparungen herbeiführen noch Verhaltensänderungen, bei denen im Quartier Innenstadt Nauen handelnden Akteure beobachtet werden.

Eine Reihe von festgestellten Energieverschwendungen und Klimaproblemen gehen schlicht auf Informationsdefizite zurück. Aus diesem Grund ist es für die Verbreitung der Ergebnisse sowie die spätere Umsetzung des Energiekonzeptes (Phase 2 Energiemanagement) unerlässlich, auf den unterschiedlichen Ebenen Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zu betreiben. Die energetische Stadterneuerung erfordert eine große Anzahl motivierter und entscheidungsbefugter Akteure, die möglichst frühzeitig in die Planungs- und Umsetzungsprozesse einzubeziehen sind<sup>37</sup>. Ziel ist es dabei, den Nauener Bürgern die im Konzept skizzierten Handlungsmöglichkeiten zur Verbrauchsminderung und Energiekosteneinsparung aber auch die bereits erzielten Erfolge vor Augen zu führen. Eine Stimulierung der Investitionen in erneuerbare Energien ist nicht nur Klimaschutz, sondern oftmals wirtschaftlich sinnvoll, und dies soll auf unterschiedlichen Ebenen den Bürgern nahegebracht werden.

### 5.1 Nichtständiger Ausschuss der SVV: Energieausschuss

Die Konstituierung des Energieausschusses am 13.5.2013 in Folge eines Beschlusses der StVV zum Thema „Rekommunalisierung der Versorgungsnetze“ bietet vor dem Hintergrund einer zu intensivierenden öffentlichen Debatte um den Klimaschutz und die Energieeinsparung erhebliche Vorteile. Die Darstellung der Ergebnisse und Zwischenschritte des Quartierskonzept und die im Weiteren denkbaren Ansätze einer Umsetzung lassen sich auf die Weise mit den Stadtverordneten und der Verwaltung in einem regelmäßigen Tagungsrythmus öffentlich diskutieren.

### 5.2 Ergebnispräsentation: Vorstellung des Energiekonzeptes/Fachreferate

Vorstellung und Diskussion des Energiekonzeptes in einer öffentlichen Veranstaltung der Stadt, unter Beteiligung von als Energieversorger tätigen Unternehmen (als Versorger bzw. Dienstleister, Handwerker und sonstige Energiefachleute) sowie der Presse.

### 5.3 Stadtforumsveranstaltung – Messe als Auftakt eines Energetisches

Der Energieausschuss kann wichtige Impulse für die öffentliche Thematisierung der städtischen Aktivitäten setzen. Ein wiederkehrender fachlicher Austausch zwischen Experten, Firmen, Eigentümern und Hausverwaltern sowie den Bürgern sollte das Thema regelmäßig „befeuern“. Wenigstens zwei Veranstaltungen pro Jahr mit Berichten zum Stand der Planungen und Aktivitäten der Stadt, den technischen Neuerungen (Ausstellungsinfos von Versorgern und umsetzenden Firmen) oder neuen Förderprogrammen (ILB/KfW) würden individuelle Beratungen und politische Diskussionen sinnvoll ergänzen. Der „Energetisch“ kann vom Energiebeauftragten organisiert werden.

37 BMVBS Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung, S. 88.

### 5.4 Energieratgeber – Infolyer/ Amtsblatt

Neben einmaligen Ergebnispräsentationen und der Einstellung des Konzepts auf der städtischen Homepage, ist es unerlässlich nachlesbare Zusammenfassungen, auch als Grundlage für eine Verlinkung zu weitergehenden Informationen, Förderprogrammen etc. zu installieren. Ein halbjährlich erscheinender Informationsflyer erreicht Haushalte und Akteure auch außerhalb des Netzes. Zusätzlich könnte im Amtsblatt eine Serie erscheinen, die sich regelmäßig mit einem Schwerpunktthema aus dem breiten Spektrum von Energie & Klima im privaten Haushalt beschäftigt, ergänzt um die Informationen konkreter Beratungsangebote. All dies lässt sich in der 2. Phase des Energiemanagements einrichten.

Diese Überlegungen sind nicht abschließend. Gerade im Rahmen eines aktiven Stadtmarketings ließe sich das Thema auch in der Außenwirkung – siehe Wettbewerb: Historische Stadtkerne - integriert Denken und Handeln – aktiv vermarkten. Nauen zur **Energie-Kompetenz-Stadt** zu machen ist eine Chance, erfordert allerdings ein breites Verständnis und Engagement für diese Aufgabenstellung.

Ein stärkeres Bewusstsein bietet gleichermaßen die Chance einer stärkeren Identifikation mit der Stadt, dem historischen Stadtkern, ihren Windrädern und des positiven Szenarios für die klimaentlastende Zukunft:

## Nauen – alte Stadt mit neuer Energie!

Abb. 23: eingereichte Plakate vom Bundeswettbewerb „Historische Stadtkerne - integriert denken und handeln“



Quelle: Stadtkontor GmbH

## 6. Maßnahmenkatalog

Der nachfolgende Maßnahmenkatalog beschränkt sich unweigerlich nicht auf das Untersuchungsgebiet der Nauener Innenstadt, basiert jedoch auf den vorgefundenen Defiziten und Handlungsansätzen. Zahlreiche Maßnahmen knüpfen hier an, sollen jedoch nicht auf die Innenstadt beschränkt bleiben, wenn sie überall im Stadtgebiet zu Entlastungen führen und zum Klimaschutz beitragen können.

Im Folgenden ist der Maßnahmenkatalog in vier Handlungsbereiche gegliedert. Die Maßnahmen werden als kurz-, mittel- oder langfristige Maßnahmen und hinsichtlich ihrer Priorität benannt. Dabei gilt es, nach Beschluss des Energie- und Klimaschutzkonzeptes die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der als prioritär herausgearbeiteten Maßnahmen zu schaffen und dies als Zielvereinbarung zwischen Verwaltung und Politik nach und nach umzusetzen. In der Stadtverordnetenversammlung soll ein (mindestens) dreijähriges Durchführungs- und Finanzierungskonzept für die Maßnahmen beschlossen werden, über dessen Umsetzung die Stadtverwaltung jährlich berichtet und das alle zwei Jahre fortzuschreiben ist.

### 6.1 Handlungsbereich Energetische Sanierung – Energieeffizienzmaßnahmen

- 6.1.1: Aufbau einer kommunalen Energiedatenbank
- 6.1.2: Fortsetzung der energetischen Sanierung kommunaler Einrichtungen
- 6.1.3: Ausbau regenerativer Energien in kommunalen Einrichtungen
- 6.1.4: Fortsetzung der Effizienzsteigerung bei der Straßenbeleuchtung
- 6.1.5: Kommunales Förderprogramm für die Innenstadt: Kleinteilige Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtbildes
- 6.1.6: Umstellung auf Ökostrom – Überprüfung der kommunalen Handlungsmöglichkeiten
- 6.1.7: Prüfung der Kooperationsmöglichkeiten mit den Betreibern von Windkraftanlagen bzw. Freiflächen-Photovoltaikanlagen

### 6.2 Handlungsbereich Stadtentwicklung und Verkehr

- 6.2.1: Leitbild „Stadt der kurzen Wege“: Innenverdichtung vor Außenentwicklung
- 6.2.2: Umweltschonender öffentlicher Verkehr: Ausbau Rufbus / E-Mobilität
- 6.2.3: Förderung von Bike & Ride, Ausbau von Fahrradabstellanlagen
- 6.2.4: Ausbau der Fahrradinfrastruktur: Umsetzung Radwegekonzept, Förderung der Inbetriebnahme einer Fahrradstation in der Innenstadt
- 6.2.5: Prüfung einer Erdgastankstelle

### 6.3 Handlungsbereich Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit

- 6.3.1: Aufbau einer Beratungsmöglichkeit für private Haushalte
- 6.3.2: Förderberatung, Beratungsziel sozialverträgliche und klimaschonende Modernisierungen
- 6.3.3: Bürgerdialog zur energieaktiven Stadt – Energietisch
- 6.3.4: Öffentlichkeitsarbeit – aktuelle Nauener Energieprojekte – Monitoring
- 6.3.5: Information über innovative technische Entwicklungen im Bereich Energie- und Heizungstechnik

### 6.4 Handlungsbereich Interkommunale Kooperation

- 6.4.1: Aufbau eines Netzwerks im Landkreis: Informationsaustausch über Energie- und Klimaschutzprojekte
- 6.4.2: Aufbau eines Informationsaustauschs über Bürgerpartizipationsmodelle (Bürgerwindpark, Energiegenossenschaften etc.)
- 6.4.3: Aufbau eines Informationsaustauschs über Rekommunalisierungsmodelle

## 6.1 Handlungsbereich Energetische Sanierung – Energieeffizienzmaßnahmen

6.1.1 Aufbau einer kommunalen Energiedatenbank	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Herstellung einer Kosten- und Verbrauchsübersicht für alle städtischen Objekte – Transparenz für die Beteiligten (Nutzer / Kostenträger) – Entscheidungsgrundlage für Investitionsmaßnahmen
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Systematische Zusammenstellung aller energetischen Verbrauchsdaten, Leistungs- und Arbeitstarife, vertragliche Bindungen und jährliche Kosten
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Verwaltung / Gebäudemanagement / Nutzerinnen und Nutzer
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerhebung und Auswertung</li> <li>• Abstimmung der Schlussfolgerungen: Organisation, Nutzerverhalten, Investitionen</li> <li>• Investitionsmaßnahmen priorisieren</li> <li>• Jährlicher Energiebericht mit Erfolgskontrolle und Veröffentlichung, Diskussion in den Gremien</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Sehr hohe Priorität</b> Kurzfristige Maßnahme Beginn möglichst ab Januar 2014, jährliche Fortschreibung
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Keine zusätzlichen Kosten (kann vom Gebäudemanagement bei der DLG Nauen mbH mit organisiert werden)
<b>Anmerkungen</b>	Möglichst niedrigschwellige Datenerfassung, anwender- und auswertungsorientiert aufbauen.

6.1.2 Fortsetzung der energetischen Sanierung kommunaler Einrichtungen	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Reduzierung des Wärmebedarfs und Verbesserung der Energieeffizienz in städtischen Einrichtungen
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Auf der Grundlage der Energieverbrauchsdaten (siehe Maßnahme 6.1.1) ist eine Prioritätenliste der energetischen Modernisierungsmaßnahmen in den städtischen Einrichtungen / Objekten zu erarbeiten. Für die Einzelobjekte sind jeweils individuelle Lösungen zu erarbeiten und mit einer Kostenschätzung zu untersetzen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / Stadtverordnetenversammlung / DLG Nauen mbH
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung der Handlungsbedarfe in den Objekten</li> <li>• Bestandsanalyse zu den Möglichkeiten der Energieeinsparung und der Erhöhung der Energieeffizienz (Heizungs- und Lüftungsanlagen, Dämmung, Türen / Fenster, Beleuchtung)</li> <li>• Erarbeitung einer Prioritätenliste mit Kostenschätzungen und Durchführungszeiträumen</li> <li>• Erarbeitung realistischer Jahresscheiben für die mittelfristige Haushaltsplanung</li> <li>• Berichterstattung über erzielte Einsparungen (Monitoring)</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Hohe Priorität</b> Kurz- bis mittelfristige Maßnahme Beginn 2014, erste Berücksichtigung bei der Haushaltsplanung 2015
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Kosten sind abhängig von den Einzelvorhaben. Fördermöglichkeiten sind in jedem Einzelfall zu prüfen. Für die Erarbeitung von Kostenschätzungen sind Planungskapazitäten und -kosten bei der DLG Nauen mbH einzuplanen.
<b>Anmerkungen</b>	Die Priorisierung der Maßnahmen muss im 1. Quartal 2014 beginnen, damit erste Maßnahmen in die Haushaltsplanung 2015 einfließen können.



6.1.3 Ausbau regenerativer Energien in kommunalen Einrichtungen	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern; Kostenreduzierung und Umweltentlastung durch den Einsatz erneuerbarer Energien; Vorbildfunktion der Stadt
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Überprüfung der Geeignetheit der kommunalen Objekte für die Errichtung von regenerativen Energieanlagen (z.B. Photovoltaik). Ermittlung verschiedener Realisierungsoptionen (Contracting / Eigenerrichtung). Umstellung auf energiesparende Beleuchtung prüfen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / DLG Nauen mbH / Stadtverordnetenversammlung
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau Flächenkataster (Dächer / Fassaden)</li> <li>• Ermittlung unterschiedlicher Contracting-Angebote</li> <li>• Gegenüberstellung der Kosten Contracting / Eigenerrichtung</li> <li>• Errichtung einer ersten Anlage als Modellprojekt</li> <li>• Erarbeitung Zeit- / Maßnahmen- / Kostenplan</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Mittlere Priorität</b> Mittelfristige Maßnahme Beginn der Flächenermittlung 2014, Berücksichtigung bei Investitionsvorhaben und Errichtung der Pilotanlage 2016
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Derzeit noch nicht ermittelbar
<b>Anmerkungen</b>	Alle Baumaßnahmen zur energetischen Sanierung von kommunalen Objekten (siehe Maßnahme 6.1.2) sollen die Möglichkeit einer nachträglichen Errichtung von regenerativen Energieerzeugungsanlagen mit berücksichtigen.

6.1.4 Fortsetzung der Effizienzsteigerung bei der Straßenbeleuchtung	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Reduzierung des Stromverbrauchs und der Betriebskosten der Straßenbeleuchtung durch kontinuierliche Fortsetzung der Modernisierung
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik kontinuierlich fortsetzen. Überprüfung der Fortsetzung des Betriebsführervertrages mit der SWARCO VSM. Inwieweit die Fortführung dieses Contractings aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist, ist zu prüfen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / SWARCO VSM / DLG Nauen mbH
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandsaufnahme und Bewertung der vorhandenen Straßenbeleuchtung mit Ermittlung des verbleibenden Modernisierungsbedarfs</li> <li>• Erarbeitung einer Prioritätenliste mit Berücksichtigung in der mittelfristigen Haushaltsplanung</li> <li>• Erneuerung der Straßenbeleuchtung und Umrüstung auf LED flächendeckend</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Hohe Priorität</b> Kurzfristige Maßnahme Maßnahme ist bereits seit 2011 in der Umsetzung. Prioritätenliste bis Ende 2014. Entscheidung über Fortsetzung des Betriebsführervertrages bis Ende 2014. Berücksichtigung in der Haushaltsplanung ab 2016.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Abhängig von der Ausgestaltung des Betriebsführervertrages, mögliche Förderprogramme sind zu prüfen.
<b>Anmerkungen</b>	CO <sub>2</sub> -Minderungspotential von ca. 75 % gegenüber herkömmlicher Straßenbeleuchtung. Erhebliche Reduzierung der Folgekosten um bis zu 60 % sind möglich, wobei sich weitere Einsparungen aufgrund der bereits durchgeführten Maßnahmen entsprechend verringern.

6.1.5 Kommunales Förderprogramm für die Innenstadt: Kleinteilige Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtbildes	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Schaffung von Investitionsanreizen zur Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Das ohnehin geplante kommunale Förderprogramm „Kleinteilige Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtbildes“, das nach dem Auslaufen der Städtebauförderung einen weiteren Anreiz für Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen in der Innenstadt schaffen wird, ist um die Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen zu erweitern. Sofern das Programm erfolgreich ist, soll es auf die gesamte Stadt erweitert werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Private Hauseigentümer
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausarbeitung der Förderrichtlinie mit Fördergrundsätzen, Förderobergrenze, Antrags- und Abrechnungsmodalitäten</li> <li>• Definition der förderfähigen energetischen Modernisierungsmaßnahmen</li> <li>• Einstellung eines Haushaltsbudgets ab 2016</li> <li>• Auswertung und Überprüfung der Ausweitung des Programms auf die Gesamtstadt</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Mittlere Priorität</b> Mittelfristige Maßnahme Erarbeitung der Förderrichtlinie bis 2016, Beginn des Programms 2017. Haushaltsbudget 50.000 €/a.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Im mittelfristigen Investitionsplan sind ab 2017 bereits 30.000 € eingeplant (Altstadtsanierung). Zur Unterstützung energetischer Maßnahmen ist der Haushaltsansatz ab 2018 auf 50.000 €/a aufzustocken.
<b>Anmerkungen</b>	Kommunales Förderprogramm „Kleinteilige Maßnahmen“ wurde auf der Klausurtagung 2013 bestätigt.

6.1.6 Umstellung auf Ökostrom – Überprüfung der kommunalen Handlungsmöglichkeiten	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Verbesserung der städtischen CO <sub>2</sub> -Bilanz; Vorreiterrolle der Stadt
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Die Stadtverordnetenversammlung beschließt die Umstellung des Strombezugs für öffentliche Einrichtungen und die Straßenbeleuchtung auf Ökostrom. Die Umstellung wird entsprechend bekannt gemacht als Signal an die Bürgerinnen und Bürger, an Landkreis und Land.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / Stadtverordnetenversammlung / E.ON e.dis
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenüberstellung der Kosten</li> <li>• Überprüfung der derzeitigen Lieferverträge (Konditionen, Kündigungsfristen)</li> <li>• Vertragsverhandlung mit E.ON e.dis</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Mittlere Priorität</b> Mittelfristige Maßnahme Prüfung 2015, Umstellung ggf. ab 2016
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Nachzeitigem Tarif ca. 1 – 2 ct/kWh; in der Summe 5.000 – 8.000 €/a.
<b>Anmerkungen</b>	Durch die ausreichende Produktion von Strom aus Wind und Sonne im Bereich der Stadt Nauen werden theoretisch Transportwege reduziert.

<b>6.1.7 Prüfung der Kooperationsmöglichkeiten mit den Betreibern von Windkraftanlagen bzw. Freiflächen-Photovoltaikanlagen</b>	
<b>Themenbereich</b>	6.1 Energetische Sanierung - Energieeffizienzmaßnahmen
<b>Ziel</b>	Herausarbeitung von Partizipationsmöglichkeiten der Nauener Bürgerinnen und Bürger an den erneuerbaren Energien; Speicherung des regenerativ erzeugten Stroms vor Ort zur vorrangigen Eigenversorgung; Stärkung des Images von Nauen als Energiestadt
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Im Rahmen der voraussichtlich wieder auflebenden Diskussion um das Repowering besteht die Chance, im Dialog mit den Windanlagenbetreibern ein Partizipationsmodell für interessierte Nauener Bürgerinnen und Bürger zu entwickeln. Für die Stadt besteht das Interesse, durch Nutzung des vor Ort regenerativ erzeugten Stroms zur Eigenversorgung die Kosten zu senken. Damit ergibt sich aus den bestehenden Anlagen ein direkter Mehrwert für alle. Die verstärkte Nutzung des regenerativ erzeugten Stroms vor Ort setzt allerdings voraus, dass entsprechende Speichermedien gefunden werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Wind- und Solaranlagenbetreiber / Stadtverwaltung / Stadtverordnetenversammlung
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Dialog mit den Anlagenbetreibern Partizipationsmodelle entwickeln</li> <li>• Sondierung möglicher Speicherlösungen und Umsetzung planen</li> <li>• Fördermöglichkeiten ermitteln</li> <li>• Prüfung des Direktvertriebs von Wind- und Solarstrom</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Mittlere Priorität</b> Langfristige Maßnahme Eine erneute Diskussion um das Repowering von Anlagen wird voraussichtlich 2015 beginnen, da dann der Windpark Nauen I ca. 20 Jahre in Betrieb sein wird. Die weitere Vorbereitungszeit wird auf 2 – 3 Jahre geschätzt. Vor 2018 ist mit einer konkreten Umsetzung nicht zu rechnen.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	k. A.
<b>Anmerkungen</b>	Die Maßnahme ist trotz der geringen Priorität sehr wichtig. Allerdings hat die Stadt nur geringe Einflussmöglichkeiten auf Anlagenbetreiber und die Partizipationsbereitschaft der Bürgerinnen und Bürger.

## 6.2 Handlungsbereich Stadtentwicklung und Verkehr

6.2.1 Leitbild „Stadt der kurzen Wege“: Innenverdichtung vor Außenentwicklung	
<b>Themenbereich</b>	6.2 Stadtentwicklung und Verkehr
<b>Ziel</b>	Die Energierelevanz von Standortentscheidungen soll veranschaulicht werden
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Die Stadtentwicklung ist weiter konsequent auf das Ziel der „Stadt der kurzen Wege“ auszurichten. Für die Siedlungsentwicklung gilt Innenverdichtung vor Außenentwicklung. Bei Standortentscheidungen ist der voraussichtliche Energieverbrauch mit zu prüfen. Für solche Standortentscheidungen soll ein Handlungsleitfaden entwickelt werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / Stadtverordnetenversammlung / öffentliche und private Bauherren
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung der Maßnahme im INSEK und in der Leitbilddiskussion</li> <li>• Erarbeitung einer Checkliste zur Überprüfung von Standortvorschlägen</li> <li>• Überarbeitung des Flächennutzungsplans</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Hohe Priorität</b> Mittelfristige Maßnahme Berücksichtigung im Maßnahme im INSEK und in der Leitbilddiskussion 2014 – 2015. Checkliste kann 2015 erstellt werden. FNP-Überarbeitung ab 2017.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	ca. 1.000 € für externe Fachberatung für Checkliste
<b>Anmerkungen</b>	Bei Standortentscheidungen sind die energetischen Auswirkungen bereits jetzt mit zu betrachten.

6.2.2 Umweltschonender öffentlicher Verkehr: Ausbau Rufbus / E-Mobilität	
<b>Themenbereich</b>	6.2 Stadtentwicklung und Verkehr
<b>Ziel</b>	Flexiblere Gestaltung des öffentlichen Verkehrs und damit Änderung des Modal Split; durch geringeren MIV steigen die Lebensqualität und die Verkehrssicherheit.
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Der ÖPNV ist eine wichtige Stütze für die Bewältigung des demographischen Wandels und die Stärkung der klimaschonenden Mobilität. Der Rufbus hat sich bewährt und kann ausgebaut werden. Durch die weitere Flexibilisierung des Angebotes können voraussichtlich neue Nutzer für den ÖPNV gewonnen werden. Mit der Havelbus Verkehrsgesellschaft und dem Landkreis sind Gespräche über die Umstellung des Fahrzeugparks auf umweltschonendere Antriebsarten zu führen. Die Nutzung des regenerativ erzeugten Stroms für den öffentlichen Verkehr wäre eine sinnvolle experimentelle Initiative (z. B. Umstellung auf Hybridantrieb).
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / Landkreis / Havelbus Verkehrsgesellschaft mbH / VBB
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluierung des Rufbusses fortsetzen und Ergänzungen des Angebots herausarbeiten</li> <li>• Gespräche mit Landkreis und Verkehrsunternehmen über die Möglichkeiten und Perspektiven der Umstellung der Fahrzeugflotte</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Mittlere Priorität</b> Langfristige Maßnahme Die Evaluierung der Rufbusnutzung erfolgt kontinuierlich. Die Gespräche mit Landkreis und Havelbus können bereits 2014 geführt werden. Die Realisierung weiterer Rufbusangebote kann ab 2015 erfolgen. Die Umstellung der Fahrzeugflotte ist jedoch eher ein langfristiges Ziel.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Der Rufbus kostet derzeit 42.000 €/a. Mit der Erweiterung des Angebots werden diese Kosten steigen und sind im Haushaltsplan zu berücksichtigen.
<b>Anmerkungen</b>	Angesichts des eher mäßigen Einflusses auf den Energieverbrauch des Verkehrssektors ist es wichtig, das Angebot im öffentlichen Verkehr zu stabilisieren und zu flexibilisieren.

6.2.3 Förderung von Bike & Ride, Ausbau von Fahrradabstellanlagen	
<b>Themenbereich</b>	6.2 Stadtentwicklung und Verkehr
<b>Ziel</b>	Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Belastung und Förderung der Verkehrsverlagerung auf klimaschonende Verkehrsträger
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Durch den Ausbau sicherer und überdachter Fahrradabstellanlagen am Bahnhof Nauen kann es gelingen, mehr Pendler dazu zu bewegen, für den Weg zum Zug auf das Fahrrad umzusteigen. Die Erweiterung der bestehenden Fahrradabstellanlagen am Bahnhof Nauen ist aufgrund der bereits erreichten Auslastung erforderlich. Eine Stärkung der Umsteigebeziehungen und Förderung des Radverkehrs dienen dem Klimaschutz und der Reduzierung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Pendler / Stadtverwaltung
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung der notwendigen Abstellplätze am Bahnhof und Berücksichtigung bei der Umplanung</li> <li>• Ermittlung zusätzlicher Standorte in der Innenstadt (z. B. am Rathaus oder auf dem Martin-Luther-Platz)</li> <li>• Festlegung der technischen Ausstattung der Anlagen unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit und des Witterungsschutzes</li> <li>• Kostenermittlung und Berücksichtigung bei der Haushaltsplanung</li> <li>• Öffentlichkeitswirksame Kommunikation, auch über den Tourismusverband Havelland</li> <li>• Umsetzung des Radwegekonzepts in der Innenstadt</li> <li>• Überprüfung der Stellplatzbedarfsatzung der Stadt Nauen (z. B. statt Stellplätze Fahrradabstellanlage)</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme /</b>	<b>Mittlere Priorität</b>
<b>Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	Mittel- bis langfristige Maßnahme Die Planung der Fahrradabstellanlage am Bahnhof soll im 2. Halbjahr 2014 beginnen und 2015 umgesetzt werden. Weitere Abstellanlagen in der Innenstadt sind entsprechend der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel in den Folgejahren zu planen und umzusetzen. Die Umsetzung des Radwegekonzeptes für die Innenstadt wird längere Zeit in Anspruch nehmen und erst langfristig, d. h. bis etwa 2020, umgesetzt werden können.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Für die Fahrradabstellanlage am Bahnhof werden Kosten in Höhe von ca. 50.000 € geschätzt. Fördermöglichkeiten sind zu prüfen. Die weiteren Kosten stehen noch nicht fest und sind projektabhängig zu ermitteln.
<b>Anmerkungen</b>	Der Fahrradtourismus nimmt auch in den nächsten Jahren zu. Die Schaffung sicherer und überdachter Abstellanlagen dient nicht nur den Pendlern, sondern auch der Attraktivitätssteigerung für Fahrradtouristen.



6.2.4 Ausbau der Fahrradinfrastruktur: Umsetzung Radwegekonzept, Förderung der Inbetriebnahme einer Fahrradstation in der Innenstadt	
<b>Themenbereich</b>	6.2 Stadtentwicklung und Verkehr
<b>Ziel</b>	Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Belastung und Förderung der Verkehrsverlagerung auf klimaschonende Verkehrsträger; Attraktivität des Fahrradverkehrs erhöhen
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Eine Stärkung der Umsteigebeziehungen und Förderung des Radverkehrs dienen dem Klimaschutz und der Reduzierung des CO <sub>2</sub> -Ausstoßes. Durch die Umsetzung des Radwegekonzepts wird das Fahrradfahren in der Innenstadt sicherer und attraktiver. Die Einrichtung einer Fahrradstation bietet Servicemöglichkeiten für Pendler und Touristen. Mit den Fahrradstationen in Ribbeck (Alte Schule) und Groß Behnitz (Landgut A. Borsig) kann ein kleines Netz am „Nauener Dreieck“ aufgebaut werden, was weitere Entwicklungsmöglichkeiten eröffnet.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Private Betreiber / gemeinnütziger Verein / Stadtverwaltung / Tourismusverband Havelland
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standort- und Betreibersuche</li> <li>• Prüfung Fördermöglichkeiten</li> <li>• Berücksichtigung in der mittelfristigen Haushaltsplanung</li> <li>• ggf. Anschubunterstützung durch die Stadt prüfen</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Geringe Priorität</b> Langfristige Maßnahme Die Durchführung der Maßnahme ist abhängig vom Ergebnis der Betreibersuche. Ein konkreter Zeitpunkt kann noch nicht benannt werden. Die Betreibersuche soll aber nach der Realisierung der Bike & Ride - Anlage am Bahnhof intensiviert werden (ab 2016).
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Die Kosten richten sich nach der Dimension und Art der Anlage. Ohne eine Förderung der Investition einer solchen Einrichtung und einer Subventionierung einer Anschubphase durch die Stadt (oder eine andere Institution) wird ein solches Projekt nicht realisierbar sein.
<b>Anmerkungen</b>	Eine Fahrradstation kann ggf. mit dem Projekt eines Ackerbürgermuseums auf dem Grundstück Neue Str. 34 kombiniert werden.

6.2.5 Prüfung einer Erdgastankstelle	
<b>Themenbereich</b>	6.2 Stadtentwicklung und Verkehr
<b>Ziel</b>	Reduzierung der verkehrsbedingten CO <sub>2</sub> -Belastung durch verbesserte Angebote des Energieträgerwechsels
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Bereitstellung einer Erdgastankstelle als Voraussetzung zur Umrüstung von Kraftfahrzeugen auf Erdgasbetrieb. Das Angebot einer Erdgastankstelle setzt einen nennenswerten Umsatz voraus. Als Pilotvorhaben könnte die EMB mit der Stadtverwaltung, dem Landkreis, der Havellandklinik und weiteren verkehrsintensiven Unternehmen eine entsprechende Vereinbarung mit Selbstverpflichtung schließen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	EMB / Stadtverwaltung / Landkreis / Havellandklinik / Gewerbebetriebe / private Kfz-Besitzer
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermittlung des Kooperationswillen der Beteiligten</li> <li>• Standort- und Betreibersuche</li> <li>• Durchführungskonzept mit Zeitplan</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Geringe Priorität</b> Langfristige Maßnahme Kann unabhängig vom Energiekonzept jederzeit zwischen der EMB als örtlichem Grundversorger und den Beteiligten verabredet und damit kurzfristig umgesetzt werden.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	k. A.
<b>Anmerkungen</b>	Bei Erdgasbetankung beträgt die Emissionsreduzierung bei gleicher Fahrleistung ca. 20 %. Die Kostenreduzierung für jeden gefahrenen Kilometer kann bei 40 % liegen.

### 6.3 Handlungsbereich Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit

6.3.1 Aufbau einer Beratungsmöglichkeit für private Haushalte	
<b>Themenbereich</b>	6.3 Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit
<b>Ziel</b>	Sensibilisierung der Bevölkerung und der lokalen Wirtschaft für die Themen Energie und Klimaschutz; Förderung energiesparenden Nutzerverhaltens; Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Aufbau einer Informationsplattform für Fördermittel für die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden. Aufbau oder Vermittlung einer Energieberatung für Mieter und Eigentümer. Durchführung von Informationsveranstaltungen in größeren Wohngebieten und sozialen Einrichtungen. Aufzeigen von Nutzungsmöglichkeiten des Einsatzes alternativer Energieträger.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / Kooperationspartner / Bürgerinnen und Bürger / örtliches Handwerk
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenstellung der bereits vorhandenen Beratungsangebote in einer Datenbank</li> <li>• Kooperationspartner binden, z. B. Verbraucherzentrale</li> <li>• Informationsveranstaltungen für Mieter, Hauseigentümer und örtliches Handwerk</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Hohe Priorität</b> Kurz- bis mittelfristige Maßnahme Die Suche nach Kooperationspartnern und der Aufbau einer Datenbank über vorhandene Beratungsangebote sollen 2014 beginnen. Die Einrichtung einer regelmäßigen Beratungsmöglichkeit für Bürgerinnen und Bürger wird jedoch frühestens 2015 möglich sein.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	k. A., teilweise über den laufenden Haushalt abwickelbar (Budget 160)
<b>Anmerkungen</b>	Die Beratung privater Haushalte ist ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung des Energiekonzeptes. Wesentliche CO <sub>2</sub> -Reduzierungen können nur erreicht werden, wenn möglichst viele private Hauseigentümer energetische Sanierungsmaßnahmen durchführen und möglichst viele Nutzer für energiesparendes Verhalten sensibilisiert werden. Im Verlauf des Jahres 2014 soll auch geprüft werden, ob die Beauftragung eines Energiemanagers das geeignete Modell zur Bürgerberatung sein kann. Dabei ist zu beachten, dass der Energieberater für drei Jahre von der KfW zu 65 % gefördert werden kann.

6.3.2 Förderberatung, Beratungsziel sozialverträgliche <u>und</u> klimaschonende Modernisierungen	
<b>Themenbereich</b>	6.3 Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit
<b>Ziel</b>	Energetische Sanierungsmaßnahmen sozial abfedern; Vermeidung sozialer Härten und kostenbedingter Umzüge
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Als Teilaufgabe der zu initiierten Modernisierungsmaßnahmen ist mit den Eigentümern darüber zu beraten, wie Modernisierungsumlagen sozialverträglich erfolgen können. Die Nutzerinnen und Nutzer sind zu beraten, wie durch energiesparendes Verhalten Kosten gesenkt werden können.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Hauseigentümer / Mieter
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die hier skizzierte Beratungstätigkeit ist Teil der Maßnahme 6.3.1.</li> <li>• Aufbau eines Mietspiegels zur Beurteilung der Sozialverträglichkeit von Mieten.</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Geringe Priorität</b> Langfristige Maßnahme Maßnahme wird erst nach Klärung des in der Stadt einzuführenden Beratungsmodells umgesetzt, d. h. frühestens ab 2016.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Keine zusätzlichen Kosten
<b>Anmerkungen</b>	Die Einflussmöglichkeiten auf die Hauseigentümer sind bezüglich der geforderten Mieten faktisch gering.

6.3.3 Bürgerdialog zur energieaktiven Stadt - Energietisch	
<b>Themenbereich</b>	6.3 Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit
<b>Ziel</b>	Aktivierung interessierter Bürgerinnen und Bürger. Die energieaktive Stadt benötigt viele Partner und Ideen. Hauseigentümer, Nutzer, Handwerker, Politik und Verwaltung sollen zusammengebracht werden. Dazu kann auch der Energieausschuss der Stadtverordnetenversammlung genutzt werden.
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Der Energietisch tagt 3 – 4 mal jährlich, gemeinsam mit dem Energieausschuss, zu verschiedenen energiepolitischen Themen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Bürgerschaft / Handwerker / Stadtverordnetenversammlung / Stadtverwaltung
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abstimmung der Zusammensetzung des Gremiums mit dem Energieausschuss</li> <li>• Abstimmung zu den ersten Themen</li> <li>• Diskussion über ein energiepolitisches Leitbild als Fortschreibung und weitere Konkretisierung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Geringe Priorität</b> Mittelfristige Maßnahme Die Weiterentwicklung des Energieausschusses zum „Energietisch Nauen“ ist mit der neuen Stadtverordnetenversammlung im 2. Halbjahr 2014 zu diskutieren. Zur konstituierenden Sitzung des Energietischs kann dann ggf. Ende 2014 / Anfang 2015 eingeladen werden.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	k. A. – ggf. Kosten für Honorare / Reisekosten
<b>Anmerkungen</b>	Der Energietisch ist Teil der zur Umsetzung des Energiekonzepts wichtigen Öffentlichkeitsarbeit für die energiepolitischen Ziele.

6.3.4 Öffentlichkeitsarbeit – aktuelle Nauener Energieprojekte – Monitoring	
<b>Themenbereich</b>	6.3 Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit
<b>Ziel</b>	Transparenz für Energiesparprojekte schaffen und den Ehrgeiz bei möglichst vielen Nachahmern wecken. Energielabel A+ für die Stadt entwickeln und entsprechendes Image aufbauen.
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Die Vielzahl unterschiedlicher Energieaktivitäten sollen öffentlichkeitswirksam präsentiert werden, um die privaten Haushalte als Energieverbraucher selbst zum Handeln zu animieren. Viele energetische Maßnahmen sind innerhalb kurzer Zeit wirtschaftlich – sie müssen nur für die potenziellen Akteure aufbereitet werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Private Haushalte / Unternehmen / Energietisch
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene Energieseite auf der Nauener Homepage</li> <li>• Projektaufbereitung (Best-Practice-Beispiele) und einstellen auf der Homepage</li> <li>• Links zu Förderprogrammen und Beratungsangeboten</li> <li>• Jährliche Pressekonferenz zu den energetischen Maßnahmen</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Mittlere Priorität</b> Langfristige Maßnahme Die Beratungstätigkeit (Maßnahme 6.3.1) und der Energietisch (Maßnahme 6.3.3) sind zunächst zu etablieren bevor diese Maßnahme umgesetzt werden kann. Beginn: 2016.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Kosten für die Projektaufbereitung und Einstellung auf der Homepage (noch nicht bezifferbar, ggf. von der Verwaltung selbst leistbar)
<b>Anmerkungen</b>	Städtische Maßnahmen reichen nicht aus, um die Energiebilanz nennenswert zu verbessern. Durch die Präsentation erfolgreicher Projekte mit Energiebilanz und Einspareffekten können die Privaten dazu angeregt werden, selbst tätig zu werden.

<b>6.3.5 Information über innovative technische Entwicklungen im Bereich Energie- und Heizungstechnik</b>	
<b>Themenbereich</b>	6.3 Beratung / Information / Öffentlichkeitsarbeit
<b>Ziel</b>	Die privaten Hauseigentümer sollen über neue Haustechniken, Energiesparmöglichkeiten und Nutzungsmöglichkeiten regenerativ erzeugter Energien informiert werden.
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Die privaten Hauseigentümer sollen kontinuierlich über die Weiterentwicklung der Heizungs- und Dämmtechnik informiert werden. Neue Erkenntnisse über die langfristigen Auswirkungen von Dämmmaßnahmen etc. sollen publiziert werden. Die Technologie zur Nutzung regenerativ erzeugter Energien wird sich kontinuierlich weiterentwickeln – die entsprechenden Information sollen möglichst schnell zu den potentiellen Bauherrn bzw. Nutzer gebracht werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Private Hauseigentümer / Energietisch / Handwerker
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenstellung der gängigen Informationsquellen</li> <li>• Kontakte knüpfen zu entsprechenden Verbänden / Vereinen</li> <li>• Links auf der Energieseite der Homepage einstellen</li> <li>• Regelmäßige Information des Energieausschusses / Energietischs</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme /</b>	<b>Mittlere Priorität</b>
<b>Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	Langfristige Maßnahme Sammlung und Zusammenstellung der verschiedenen Informationsquellen ab 2014. Beginn der regelmäßigen Information der Öffentlichkeit 2016.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Keine zusätzlichen Kosten; ggf. Honorar- und Reisekosten, falls der Energieausschuss externe Fachleute einlädt
<b>Anmerkungen</b>	Die technische Entwicklung auf dem Energiesektor ist rasant. Insbesondere die Nutzungsmöglichkeiten regenerativ erzeugter Energien werden immer vielfältiger (vgl. IBA Hamburg). Diese Informationen sollen möglichst bereit gestreut werden, um Nachahmer zu finden.



## 6.4 Handlungsbereich Interkommunale Kooperation

6.4.1 Aufbau eines Netzwerks im Landkreis: Informationsaustausch über Energie- und Klimaschutzprojekte	
<b>Themenbereich</b>	6.4 Interkommunale Kooperation
<b>Ziel</b>	Erfahrungsaustausch zwischen den Kommunen; Lernen aus den Erfahrungen Dritter und Abstimmung gemeinsamer Projekte
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Das Thema der Energieeinsparung hat alle Kommunen und den Landkreis erreicht. Die Erfahrungen, Maßnahmen und unterschiedlichen Strategien sollen ausgetauscht und damit allen Verwaltungsbeteiligten zur Kenntnis gegeben werden. Dabei ist eine frühzeitige Information wichtig, um neue Ideen und Ansätze für die Arbeit vor Ort zu gewinnen. Ggf. kann eine Maßnahme auch auf andere Kommunen ausgeweitet werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Kommunen / Landkreis / örtliche Energieberater
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstituierung eines Arbeitskreises</li> <li>• Abstimmung Arbeitsprogramm</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme /</b>	<b>Geringe Priorität</b>
<b>Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	Kurzfristige Maßnahme Der Arbeitskreis kann bereits 2014 initiiert werden.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	Zunächst keine zusätzlichen Kosten. Wird der Arbeitskreis im weiteren Verlauf durch eine Geschäftsstelle unterstützt, entstehen für alle Kommunen entsprechende Kosten.
<b>Anmerkungen</b>	Förderprogramm: Kommunale Energienetze über Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)

6.4.2 Aufbau eines Informationsaustauschs über Bürgerpartizipationsmodelle (Bürgerwindpark, Energiegenossenschaften etc.)	
<b>Themenbereich</b>	6.4 Interkommunale Kooperation
<b>Ziel</b>	Die Bürgerinnen und Bürger sind über die verschiedenen bundesweit bestehenden Partizipationsmodelle an Anlagen regenerativ erzeugter Energie zu informieren. Dazu sind die Partizipationsmodelle zu sammeln und entsprechend zu kommunizieren. Die Möglichkeiten sind zu untersuchen, wie die Nauener Bürgerinnen und Bürger die energetische Eigenversorgung stärker selbst in die Hände nehmen können oder durch Beteiligungsmodelle von den Energieerzeugungsanlagen wirtschaftlich zu profitieren.
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Die Energieversorgung mit Wärme und Strom selbst beeinflussen zu können, ist für Mieterhaushalte nicht möglich.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Bürgerschaft / Stadtverwaltung / Energieausschuss / Windkraft- bzw. Photovoltaikanlagenbetreiber
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammlung und Aufbereitung der Partizipationsmöglichkeiten</li> <li>• Information durch externe Fachleute im Energieausschuss / Energietisch</li> <li>• Prüfung des Interesses an einer Energiegenossenschaft, ggf. Gründung</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme /</b>	<b>Mittlere Priorität</b>
<b>Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	Langfristige Maßnahme Das Zusammentragen und Aufbereiten der Informationen kann bis Ende 2015 abgeschlossen sein. Durch die Diskussion über die Partizipationsmodelle im Energieausschuss / Energietisch werden sich die in Nauen umsetzbaren Modelle herauskristallisieren.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	k. A. Der Aufbau einer Energiegenossenschaft, die selbst handlungsfähig investiert, oder die Errichtung eines Bürgerwindrades sind sehr kapitalintensiv und daher kann diese Maßnahme, sollte sie als Ziel in der weiteren Umsetzung des Energiekonzeptes formuliert werden, nur langfristig vorbereitet und umgesetzt werden.
<b>Anmerkungen</b>	Die Maßnahme sollte nur bei entsprechendem Interesse aus der Bürgerschaft bzw. der Kommunalpolitik verfolgt werden, da es nicht als originäre städtische Aufgabe zu sehen ist, selbst Energieversorger zu werden.

6.4.3 Aufbau eines Informationsaustauschs über Rekommunalisierungsmodelle	
<b>Themenbereich</b>	6.4 Interkommunale Kooperation
<b>Ziel</b>	Aufbau eines interkommunalen Netzwerkes zu den Rekommunalisierungsmodellen. Herausarbeiten von Entscheidungsoptionen für die Stadtpolitik.
<b>Strategie / Beschreibung</b>	Bundesweit gibt es seit mehreren Jahren Bestrebungen, die Energieversorgung wieder in kommunale Hände zu bringen. Neben der Steuerung der Energieversorgung erhoffen sich die Kommunen damit ein Instrument zur Dämpfung der Energiepreisteigerungen zu erhalten. Auf diesem Gebiet gibt es zahlreiche Modelle und vertraglichen Konstruktionen. Diese gilt es zu sammeln, ihre Entwicklungen zu beobachten und der Stadtverordnetenversammlung zu gegebener Zeit eine fundierte Entscheidungsgrundlage zuzuarbeiten.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Stadtverwaltung / Energieausschuss / Kommunale Spitzenverbände
<b>Umsetzungsschritte / ergänzende Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sammlung der unterschiedlichen Modelle mit SWOT-Analyse</li> <li>• Diskussion mit externen Fachleuten, insbesondere Juristen</li> <li>• Aufbau eines Netzwerkes mit anderen Kommunen</li> </ul>
<b>Priorität der Maßnahme / Möglicher Beginn und Dauer der Maßnahme</b>	<b>Geringe Priorität</b>  Langfristige Maßnahme Die Stadt Nauen hat die Konzessionsverträge erst vor wenigen Jahren neu abgeschlossen. Die Entscheidung über eine mögliche Rekommunalisierung steht daher erst langfristig an. Kurz- bis mittelfristig soll jedoch der Energieausschuss über die unterschiedlichen Modelle nach und nach informiert werden.
<b>Kosten / Finanzierung</b>	k. A., ggf. Honorar- und Reisekosten für externe Fachleute
<b>Anmerkungen</b>	Hier sollte eine langfristig angelegte Strategie entwickelt werden, die ggf. je nach den Ergebnissen der nächsten Kommunalreform(en) im Land überarbeitet werden muss.



## 7. Ausblick

Mit dem vorliegenden Energiekonzept wurde ein Handlungsleitfaden erarbeitet, mit der die Stadt Nauen ihren Weg einer kommunalen Energiestrategie umsetzen und ausgestalten kann. Anders als bei der Altstadtsanierung und der Beschlussfassung von Sanierungssatzung und Rahmenplan gibt es dabei zahlreiche Handlungsoptionen einer zukunftsfähigen und effizienten Energieversorgung.

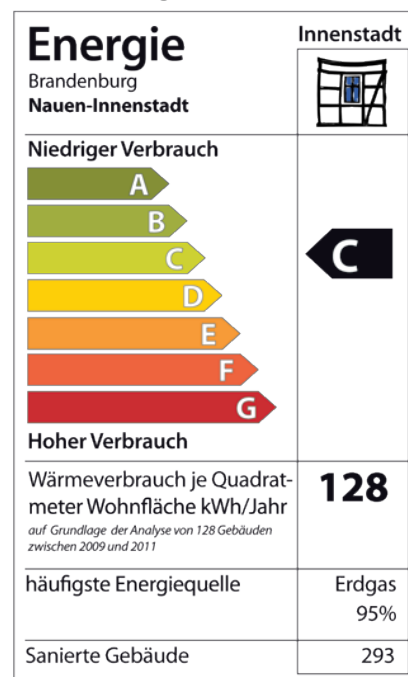
Die Umsetzung der kommunalen Energiestrategie ist als Prozess zu verstehen, der stark von der Mitwirkungsbereitschaft der Beteiligten und den sich verändernden gesetzlichen und finanziellen Rahmenbedingungen abhängen wird. Das vorliegende Konzept ist als Baukasten zu betrachten, aus dem für die unterschiedlichen Handlungsbereiche und Akteure individuelle Pakete zu schnüren sind. Mit der Umsetzung angefangen wurde bereits bei der energetischen Sanierung der Lindenplatz-Grundschule, dem Schwimmbad und der benachbarten Kita: ein hoffnungsvoller Anfang!

Die Interessensvielfalt und die Komplexität der Prozesssteuerung macht es nach Meinung von Experten<sup>38</sup> erforderlich für die Anlaufphase ein Sanierungsmanagement einzurichten. Die KfW bietet mit dem Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung – Sanierungsmanager“ die Möglichkeit, sich max. 3 Jahre lang die Managementunterstützung und -kompetenz fördern zu lassen.

Aufgabe wird es sein in den unterschiedlichen Energieverbrauchsebenen Umsetzungshemmnisse auszuräumen, für Akzeptanz zu werben und die Vorzüge dezentraler Energielösungen – auch für die regionale Wertschöpfung – herauszuarbeiten. Die Bürgerinnen und Bürger Nauens sind beim Umbau zu einer nachhaltigen, regenerativen Energieversorgung nicht nur zu beteiligen, sondern auch als Akteure einzubeziehen. Gerade dafür ist die öffentliche Thematisierung Antriebsfeder für einen dynamischen Prozess. Energieeffizienz, Eigenversorgung und Elektromobilität sind als gestaltbare Chancen und nicht als Belastung einer kommunalen Energiewende zu verstehen.

Das vorliegende Energiekonzept stellt die vorhandenen vielfältigen Handlungsansätze, Maßnahmenbereiche und Perspektiven zusammen. Eine konsequente – auch kommunalpolitische – Schwerpunktsetzung würde es ermöglichen, **Nauen als Energie-Kompetenz-Stadt** zu etablieren. Das Energielabel A+ als Marke für eine Vielfalt von innovativen Energielösungen mit zahlreichen Akteuren und einer breiten gesellschaftlichen Akzeptanz – das kann ein Ausblick sein!

Abb. 24: Energielabel Nauen



Quelle: Stadtkontor GmbH

38 Vgl. DV E.Pahl-Weber: Den Blick aufs ganze Viertel richten in: [www.immobilienvirtschaft.de](http://www.immobilienvirtschaft.de) 9.2013



## 8. Anhang\*: Checkliste zur Gebäudesanierung und Heizungsmodernisierung

Für den modernisierungswilligen Hauseigentümer oder Verwalter ergeben sich eine Reihe von Fragen: Welches ist das wirtschaftlichste Energiekonzept? Ist die Primärenergielieferung für die Lebensdauer der Wärmeversorgungsanlage gewährleistet (z. B. Holzlieferverträge für Biomasseanlagen)? Mit welchem Konzept sichert man sich eine größtmögliche Flexibilität? Wo liegen Risiken und künftige Probleme?

Im Folgenden sollen darauf Antworten gegeben und sowohl technische als auch organisatorische Möglichkeiten zur Wärme- oder Strombereitstellung erläutert werden.

### Definitionshinweis:

**Primärenergie** ist der Energieinhalt von direkt in der Natur vorkommenden Energieträgern wie Holz, Steinkohle, Wind oder Uran in ihrer Ursprungsform. Die meisten Energieträger müssen für ihre Nutzung als **Endenergie** erst umgewandelt werden (z. B. Erdöl in Benzin oder Kohle in Strom). Der für die Gewinnung, Umwandlung und Bereitstellung der Endenergie notwendige Aufwand geht in die Ökobilanzen der Primärenergieträger ein. Von dieser geht meist nochmals eine ganze Menge in den Geräten und Motoren für die tatsächlich genutzte **Nutzenergie** (Raumwärme, Licht, kinetische Energie) verloren. Im Schnitt wird daher nur etwa ein Drittel der eingesetzten Primärenergie genutzt.

Nachfolgend werden einige grundlegende Erläuterungen zu spezifischen Maßnahmen energetischer Modernisierungen an Gebäude- und Heizungstechnik zusammengefasst:

(A.1) Energetische Sanierung/ Gebäudesanierung	(A.6) Photovoltaik
(A.2) Kontrollierte Wohnraumlüftung (KWL)	(A.7) Solarthermie
(A.3) Nah- und Fernwärmenetze (BHKW)	(A.8) Geothermie
(A.4) Heiztechnik	(A.9) Biomasse
(A.5) Wärmepumpe	(A.10) Contracting

### A.1 Energetische Sanierung/Gebäudesanierung

Ein Gebäude energetisch zu sanieren bedeutet, Maßnahmen zur Minderung des Energieverbrauchs zu treffen. Darunter versteht man beispielsweise den Austausch einfach verglaster Fenster, eine Optimierung der Heizungsanlage und Dämmmaßnahmen an Wänden, Dächern, Decken und Böden. Die Nutzer „spüren“ die Folgen einer energetischen Sanierung durch Komfortgewinn, wie z.B. ein geringeres Temperaturgefälle zwischen Außenwand und Heizung, sowie sinkende Nebenkosten durch eine bessere Energieeffizienz.

Im Vorfeld einer Sanierung ist ein Gesamtkonzept für das Gebäude erforderlich, um auf der Grundlage einer Gesamtenergiebilanz die notwendigen Maßnahmen definieren zu können und auf objektspezifische Aspekte einzugehen:

- Handelt es sich um ein denkmalgeschütztes Gebäude?
- Sind die Anforderungen nach gültiger EnEV wirtschaftlich umsetzbar?
- Ist das Kosten/-Nutzen-Verhältnis, bei nachträglicher Dämmung von massiven Gebäuden ausreichend groß?
- Sind außerdem Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz ratsam?
- Kann der hygienische Mindestluftwechsel gewährleistet werden, oder muss zusätzlich eine kontrollierte Lüftung installiert werden?

---

\* Redaktionelle Verantwortung: Ingenieurbüro Hänsch.

Tab. 6: Übersicht der Maßnahmenpalette zu Einzelbauteilen

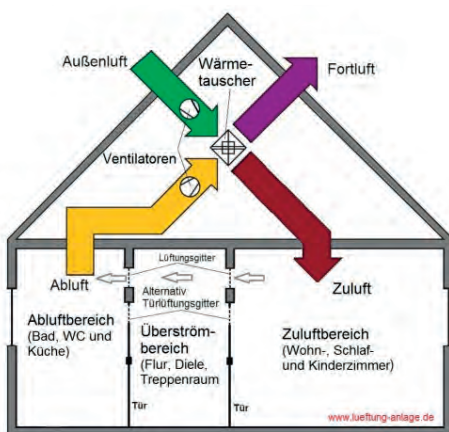
Dach bei ausgebautem Dachgeschoss	Dach bei unausgebautem Dachgeschoss
Zwischensparrendämmung	Dämmung in der Ebene der Geschossdecke
Aufsparrendämmung	Dämmung auf der obersten Geschossdecke
Erdgeschossboden bei unterkellerten Gebäuden	
Dämmung auf der Kellerdecke	Dämmung unter der Kellerdecke
Wand	
Außenwand mit Innendämmung	Außenwand mit Außendämmung
Fenster	
Energetische Sanierung bestehender Fenster	Austausch von Fenstern mit Wärmeschutzverglasung
Heizung	
Aufstellort/ Heizungsart/Energieträger	Wärmeübergabeart
Heizwasser- und Trinkwarmwasser-Leitungen	Auswahl möglicher energieeinsparender Zusatzmaßnahmen

Quelle: eigene Darstellung

## A.2 Kontrollierte Wohnraumlüftung

Im Zuge der energetischen Sanierung der Gebäudehülle und dem Austausch der Fenster, nimmt die Luftdichtigkeit der Gebäude zu, so dass der natürliche Mindestluftwechsel nur erschwert realisiert werden kann. Von daher ist es zweckmäßig auch ein Lüftungskonzept zu erarbeiten. Die reine Fensterlüftung gilt dabei nicht als ausreichende Lüftungsart. Durch die luftdichte Bauweise, können die im Gebäude entstandene Feuchtigkeit und Gerüche nicht mehr ausreichend nach außen gelangen. Gleichzeitig gelingt auch zu wenig Außenluft in das Haus. Das kann zu Schimmelbildung, vor allem in den Feuchträumen führen.

Abb. 25: Schema einer Lüftungsanlage



Quelle: [www.lueftung-anlage.de](http://www.lueftung-anlage.de).

Die kontrollierte Wohnraumlüftung bringt den großen Einspareffekt im Vergleich zur Fensterlüftung, bis zu > 90 % Wärme kann aus der Abluft zurück gewonnen werden, d. h. bis ca. 0 °C Außentemperatur, muss die Frischluft nicht vorgewärmt werden (bei 20 °C Ablufttemperatur wird die Zuluft auf 18 °C erwärmt). Die Kosten dieser Anlagen hängen stark von der Dimensionierung und dem Gebäude ab.

### A.3 Nahwärmenetz (Wärme-Kraft-Kopplung BHKW)

Grundlage jedes Nahwärmekonzeptes ist die Ermittlung der Energiebedarfscharakteristik, d.h. vor allem die Anschlusswerte und der Lastgang der zu versorgenden Gebäude müssen bestimmt werden. Beim Anschluss von vorhandenen Energieabnehmern müssen zunächst Energieeinsparmaßnahmen geprüft werden, um etwaige Bedarfsreduktionen frühzeitig in die Konzeptfindung zu integrieren.

Bei der Auswahl der technischen Varianten für die Systemkomponenten sind deren technische Einsatzgrenzen und die wechselseitige Beeinflussung zu beachten. Die Planung des Wärmeverteilungssystems erfordert im ersten Schritt die Festlegung des vorläufigen Netzaufbaus, der sich an den örtlichen Vorgaben orientiert. Da die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes mit der Anzahl der angeschlossenen Gebäude pro Fläche steigt, wird ein möglichst hoher Anschlussgrad angestrebt. Bei der Auslegung von Wärmeerzeugern muss geprüft werden, ob die Wärmeerzeugung mit einem Wärmeerzeuger oder mit mehreren Wärmeerzeugern erfolgen muss.

Zur Grundlastdeckung können die kapitalintensiven Lösungen mit regenerativen Energien, wie ein Blockheizkraftwerk (BHKW) eingesetzt werden, um elektrischen Strom und thermische Energie (Wärme) zu erzeugen. Die eingesetzte Brennstoffenergie wird im Antriebsaggregat (Verbrennungsmotor oder Gasturbine) in thermische und mechanische Energie umgewandelt. Als Brennstoff wird neben Erdgas auch Heizöl, Deponie-, Klär- oder Biogas eingesetzt. BHKW-Module sind für den gesamten Nahwärme-Leistungsbereich ab 5 kWel erhältlich.

Durch die gekoppelte Erzeugung von Wärme und Strom ergibt sich gegenüber der getrennten Erzeugung eine erhebliche Primärenergieeinsparung und je nach Vergleichsvariante eine CO<sub>2</sub>-Emissionsverringerung bis auf 60%. Der elektrische Wirkungsgrad von motorischen BHKW liegt bei 28-42 %. Durch die kombinierte Erzeugung thermischer Energie wird ein Gesamtwirkungsgrad von 90 % erreicht.

Abb. 26: KWK-Initiative Brandenburg

KWK-Initiative Brandenburg		
Private Haushalte	Kommunen	Industrie
<b>Verstärkter Einsatz von Mikro-KWK</b>	<b>Verstärkter Einsatz von KWK bei der kommunalen Energieversorgung</b>	<b>Verstärkter Einsatz von KWK in Industrie(-parks)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Internetseite mit Informationen zur Installation, Nutzung und Finanzierung von innovativen KWK-Anlagen (insbesondere BHKWs) im „Smart Grid“ und „virtuellen“ Kraftwerk</li> <li>Informationsveranstaltungen zum Einsatz von Mikro-KWK (z.B. „KWK-Wochen“)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbauen <b>regionaler Netzwerke</b> zwischen Energiebeauftragten, Handwerkern und Stadtwerken zur Erstellung kommunaler Energiekonzepte für einen stärkeren Einsatz innovativer KWK-Anlagen</li> <li><b>Vernetzen der kommunalen Energiemanager</b> untereinander zum Austausch von Gute-Praxis-Lösungen</li> <li>Fördern des Ausbaus von <b>KWK-Anlagen bei kommunalen Liegenschaften</b> (z. B. Schwimmbädern etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellen eines <b>branchenspezifischen Leitfadens</b> zu den Einsatzmöglichkeiten innovativer KWK in der Industrie und Industrieparks</li> <li>Gute-Praxis-Beispiele: Werk Schwedt der LEIPA Georg Leinfelder GmbH (BHKW); BMW-Werk Leipzig (BHKW); Werk Krefeld der Cargill GmbH (Motor-BHKW); Industriepark Weinheim; Industriepark Frankfurt-Höchst</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fördern von Contracting-Modellen für den Bau und Betrieb von Mini-KWK-Anlagen in privaten Haushalten in Kooperation mit Contracting-Anbietern</li> <li>Gute-Praxis-Beispiel: Wohnungsgenossenschaft Essen-Nord eG; Stadtwerke Karlsruhe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fördern von Stadtwerken als Contracting-Anbieter von „Rundum-Sorglos-Paketen“ für private Haushalte mittels gezielter Informationskampagne</li> <li>Gute-Praxis-Beispiel: Stadtwerke Düsseldorf AG – Holzheizung für Druckerei WS Quack + Fischer; Stadtwerke Karlsruhe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contracting bietet insbesondere für die Industrie Vorteile (keine Ausweisung im bilanziellen Anlagevermögen)</li> <li>Einrichtung einer Internetseite zu Contracting-Lösungen für die Industrie</li> <li>Gute-Praxis-Beispiel: MVV Industrial Solutions West GmbH - Kälteanlage</li> </ul>

Quelle: Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg

Die relativen Kosten eines BHKW-Moduls sinken mit steigender Leistung. BHKW Module sind inzwischen auch für Einfamilienhäuser einsetzbar. Wärmegeführte BHKW produzieren nebenbei Strom der im Haushalt einsetzbar ist oder vergütet ins Netz gespeist werden kann. Sowohl technisch als auch wirtschaftlich sind die Modelle ausgereift und für jede Dimension von Anlage verfügbar.

#### A.4 Heizkessel

In der konventionellen Heiztechnik werden grundsätzlich drei Kesselvarianten unterschieden. **Standardkessel** entsprechen nicht dem Stand der Technik und sind nur noch vereinzelt in Alt-Anlagen bzw. großen Kesselhäusern anzutreffen. Da diese mit konstant hohen Systemtemperaturen (ca. 90°C) und somit auch hohen Abgastemperaturen betrieben werden, zählen sie, nicht nur auf Grund ihres schlechten Wirkungsgrades, zu den größten Emittenten von CO<sub>2</sub>.

Standardkessel, wie sie sich heute in zahlreichen Gebäuden Nauens, die in den 90er Jahren saniert wurden, befinden, sind häufig überdimensioniert und erzeugen hohe Stillstandverluste. Im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen sind diese mindestens gegen Niedertemperaturkessel, besser Brennwertkessel, auszutauschen.

Im Rahmen eines ersten Kesselaustauschs bzw. der Umstellung des Heizungssystems sind häufig **Niedertemperaturkessel** eingesetzt worden, vor allem dort, wo Gebäude unsaniert blieben. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber den Standardkesseln ist das bessere Teillastverhalten und die Anpassung der Systemtemperaturen an die Außentemperatur (witterungsgeführt). Sie erfordern zwar die niedrigste Geräte-Investition, sind aber heute höchstens noch Mindeststandard.

Durch einen **Brennwertkessel** kann zusätzlich, durch Nutzung der im Abgas enthaltenen Kondensationswärme, ein noch höherer Nutzungsgrad erzielt werden. Diese Variante kommt vor allem in energetisch sanierten Gebäuden zum Einsatz und entspricht dem heutigen Stand der Technik zur Nutzung fossiler Brennstoffe. Bevor jedoch Brennwertkessel zum Einsatz kommen, muss immer ein Blick auf die thermische Hülle und den tatsächlichen Wärmebedarf eines Gebäudes gerichtet werden. In den meisten Fällen ist aufgrund der Überdimensionierung der installierten Heizflächen eine Absenkung der Systemtemperaturen für einen optimalen Brennwertnutzen ohne weiteres möglich.

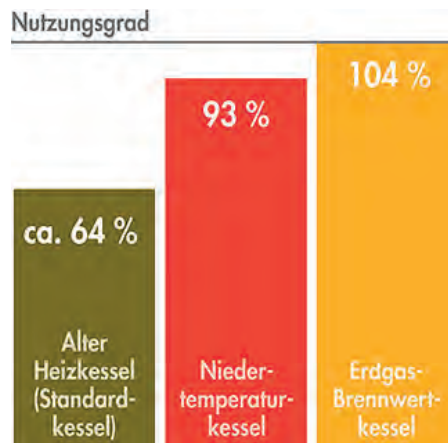
#### A.5 Wärmepumpe

Wärmepumpen werden im Wesentlichen in zwei Kategorien unterschieden, zum einen in elektromotorisch angetriebene Kompressionswärmepumpen und zum anderen in gasmotorische Kompressionswärmepumpen. Wobei letztere eher für größere Leistungen eingesetzt werden. Wärmepumpen nutzen die im Erdreich, Grundwasser oder der Außenluft gespeicherte Sonnenenergie. Sie entziehen diesen Wärmequellen mit niedriger Temperatur Energie und erzeugen Wärme auf höherem Temperaturniveau.

Geeignete Einsatzbereiche liegen vor, wenn Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme mit Temperaturen von rund 35°C bis 75°C benötigt werden und eine günstige Wärmequelle zur Nutzung bereit steht.

Die Effizienz von Wärmepumpen wird durch die Leistungszahl bzw. Heizzahl beschrieben. Beide sind das Verhältnis von abgegebener Wärme- zu eingesetzter Primärenergie (Strom, Gas). Wichtig hierbei ist die

Abb. 27: Nutzungsgrad der Kesselvarianten



Quelle: eigene Darstellung

Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Netzvorlauf, weshalb sich die Effizienz einer Außenluftanlage mit sinkender Außentemperatur verschlechtert. Je höher die Leistungszahl der Wärmepumpe desto besser die Wirtschaftlichkeit und der Nutzen für die Umwelt.

Je nach Wärmequelle und akzeptierten Wirkungsgrad können Wärmepumpen monovalent oder bivalent betrieben werden. Eine monovalente Betriebsweise ist dadurch gekennzeichnet, dass schlechtere Wirkungsgrade bei sich ändernden Temperaturniveaus akzeptiert werden. Bei der bivalenten Betriebsweise übernimmt ab einem gewissen Arbeitspunkt entweder eine Elektrozusatzheizung oder aber ein separater Wärmeerzeuger die Wärmeversorgung, so dass die Wärmepumpe nur mit akzeptablen Wirkungsgraden arbeitet. Für den Einsatz von Fördermitteln spielt neben der Leistungszahl, die Jahresarbeitszahl eine wesentliche Rolle und sollte bei elektromotorisch angetriebenen Wärmepumpen mindestens 3,5-fache und bei Gasbetriebenen mindestens 1,3-fache betragen.

**Tab. 7: Wärmequellen im Vergleich**

	Sole	Wasser	Luft
Leistungszahl	3,4 – 5,8	4,2 – 4,7	3,2 – 4,2
Investitionskosten	hoch	hoch	gering
Betriebskosten	gering	gering bis mittel	mittel bis hoch
Planungsaufwand	hoch	hoch	gering
Installationsaufwand	hoch	hoch	gering
Neubau	sehr gut möglich	gut möglich, Regelung zur Grundwasserentnahme beachten!	problemlos möglich, Gesamtkostenrechnung beachten!
Altbau	bedingt möglich	gut möglich	sehr gut möglich
Kombination (nach Herstellerangaben)	Mit Photovoltaik, Solarthermie oder anderen Heizungssystemen. Ein solcher Verbund kann die Betriebskosten, insb. Für die Aufbereitung von Warmwasser deutlich senken	Sinnvoll mit anderen Heizungssystemen. In der Gesamtkostenrechnung bringt dies zumeist eine deutliche Kostenersparnis.	Mit anderen Heizungssystemen insbesondere für die Warmwasserbereitung und zur Unterstützung der Heizung im Winter zu empfehlen. Mit einer Photovoltaik-Anlage in der Regel nur durch Einspeisevergütung ein wirtschaftlicher Vorteil.

Quelle: eigene Darstellung

## A.6 Photovoltaik

Sonnenlicht wird auch in Form von elektromagnetischer Strahlung (Photonen) abgegeben. Wenn diese Sonnenstrahlen auf Silizium basierendes Halbleitermaterial (Photozelle) auftreffen, können sie dort Elektronen in Bewegung setzen und damit Strom erzeugen.

Dient eine Photovoltaikanlage nur der Stromversorgung eines Gebäudes und ist nicht mit dem allgemeinen Stromnetz verbunden, spricht man von einem Inselssystem. Hier sind dann Stromspeicher, z. B. Batterien, notwendig.

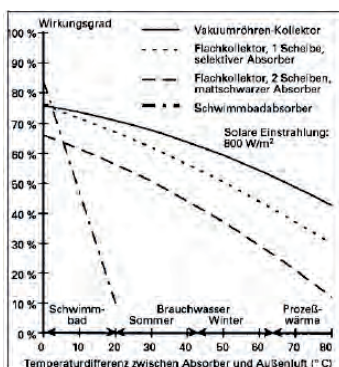
Die Ankopplung an das allgemeine Stromnetz ist Voraussetzung, dass der Solar- oder Windstrom durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vergütet und die Abnahme garantiert wird. Das Netz übernimmt die Funktion des „Stromspeichers“, d. h. der gesamte erzeugte Solarstrom wird sofort übernommen und verteilt. Derartige Anlagen nennt man netzgekoppelt. Dieses Konzept ist technisch und wirtschaftlich ein Vorteil für den Solarstrom, da bislang Stromspeicher (z. B. Akkus) technisch sehr aufwendig und teuer sind.



Generell können Photovoltaikanlagen auf geneigten Dächern und Flachdächern, als Teil der Fassade und auf Freiflächen montiert werden. Die höchsten Erträge erzielt man bei ungefähr 35° Dachneigung und Süddach. Auch mit einer Abweichung von Südost zu Südwest und bei der Neigung von  $\pm 20$  Grad erreichen die Anlagen mehr als 90 % ihrer Leistung. Bei geneigten Anlagen reinigt der Regen diese auch von Staub und Schmutz.

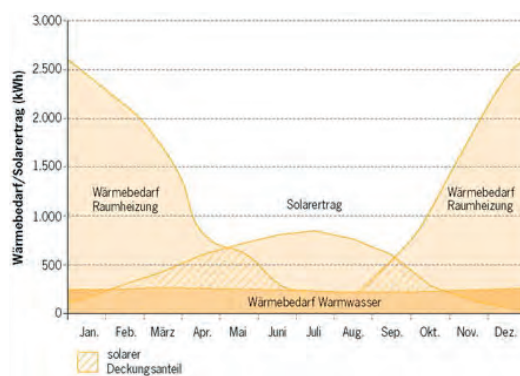
Vor dem Hintergrund differenzierter Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen, ist zunächst eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ratsam. Die Einspeisevergütung wird nach dem EEG geregelt, aktuell sinken die fest vereinbarten Vergütungen für insgesamt 20 Jahre, nach Abhängigkeit der Inbetriebnahme.

Abb. 28: Kollektorwirkungsgrad



Quelle: [www.effiziento.de](http://www.effiziento.de)

Abb. 29: Solare Deckungsrate



Quelle: [www.solaranlagen-portal.de](http://www.solaranlagen-portal.de)

## A.7 Solarthermie

Die Solarthermie nutzt die solare Strahlung, die auch in Brandenburg bis zu  $1000 \text{ W/m}^2$  beträgt, um Wärme für Warmwasser bzw. Heizzwecke zur Verfügung zu stellen. In einem Solarkollektor wird die Wärme absorbiert und mittels einer frostsicheren Sole an einen zentralen Wärmespeicher übertragen. Hierbei können Temperaturen von maximal  $95 \text{ }^\circ\text{C}$  erreicht werden, optimale Temperaturen liegen zwischen  $60$  und  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , da mit steigender Temperatur die Wärmeverluste steigen und damit den Kollektorwirkungsgrad verschlechtern. Durch die Zusammenschaltung mehrerer Module kann die Leistung den Erfordernissen angepasst werden. Die Erzeugung von solarthermischer Wärme kann als  $\text{CO}_2$ -neutral eingestuft werden, da nur geringe Mengen Hilfsenergie benötigt werden.

Bei solar-unterstützten Systemen mit Kurzzeitspeicher, muss ein weiterer Wärmeerzeuger während eines Großteils des Jahres zusätzlich Energie liefern. Aufgrund der saisonalen Verschiebung der solar erzeugten Energie zum Gesamtenergieverbrauch, beträgt die solare Deckungsrate nur 8 – 20 %.

Bei solar-unterstützten Systemen mit saisonalem Wärmespeicher speist der Solarkollektor verbrauchunabhängig die Wärme in einen saisonalen Speicher ein. Die Verbraucher werden direkt aus dem Langzeitwärmespeicher versorgt, wobei zumeist ein zwischengeschalteter Spitzenlastkessel die notwendige Vorlauftemperatur sicherstellt. Da im Sommer Überschusswärme gewonnen und gespeichert wird, kann eine insgesamt höhere solare Deckungsrate von 40 – 60 % erreicht werden. Bei einer durchschnittlichen Globalstrahlung von  $1000 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$  können bei optimaler Ausrichtung des Solarkollektors (Süd-Richtung in einem Anstellwinkel von  $45^\circ$ ) und einer mittleren Kollektortemperatur von  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  bis zu  $524 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$ , bei  $60 \text{ }^\circ\text{C}$

nur 360 kWh/m<sup>2</sup>·a genutzt werden. Ein wirtschaftlicher Betrieb ist bisher nur im Einzelfall möglich, denn die Solarthermie kann nur Brennstoff- aber keine Investitionskosten reduzieren.

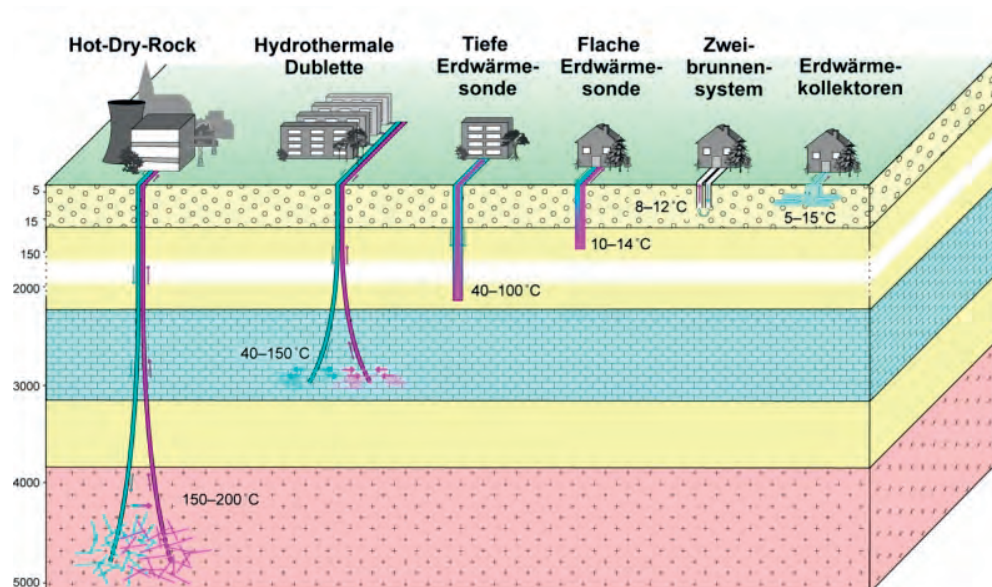
## A.8 Geothermie

Bei der Geothermie muss zwischen oberflächennaher (bis 400m Tiefe) und der tiefeingeothermischen Nutzung (60 – 90 °C) unterschieden werden. Zum Verfahren der oberflächennahen Geothermie (bis 70°C) zählen erdgekoppelte Wärmepumpen, bei denen Erdwärmesonden, Erdkollektoren, Grund- bzw. Grubenwasser als Wärmequelle fungieren.

Bei der Tiefeingeothermie wird zwischen dem sogenannten Hot-Dry-Rock-Verfahren (HDR-Verfahren), den tiefen Erdwärmesonden und der hydrothermalen Geothermie unterschieden. Das HDR-Verfahren befindet sich ebenso wie die hydrothermale Geothermie noch im Forschungsstadium. Dagegen erlauben die tiefen Erdwärmesonden (1.000 – 2.500 m Tiefe) eine Anwendung im Nahwärmebetrieb, wenn beispielsweise nicht fründige Erdöl- oder Geothermiebohrungen genutzt werden können. Bis auf einen geringen Stromverbrauch der Umwälzpumpe wird keine zusätzliche Energie benötigt, so dass man von einer emissionsarmen Wärmeerzeugung sprechen kann.

Die tiefen Erdwärmesonden stellen im Gegensatz zu den sonstigen tiefen-geothermischen Systemen keine geologischen Anforderungen an den Einsatzort. Ein wirtschaftlicher Einsatz ist jedoch wegen der hohen Bohrkosten nur bei nachnutzungsfähigen Bohrungen in Verbrauchernähe möglich. Um eine hohe Auslastung der Geothermie-Anlage zu erreichen, ist der Anschluss von Objekten mit hoher Grundlast (Krankenhaus, Altersheim) anzustreben. Zur Absenkung der Sondereintrittstemperatur (Rücklauftemperaturauskühlung) bietet sich eine dem Wärmetauscher nachgeschaltete Wärmepumpe an. Das System Tiefe Erdwärmesonde wird auch zukünftig nur in Sonderfällen (Nachnutzung von Altbohrungen in Verbrauchernähe) angewendet werden, da die Bohrkosten sich bisher nicht amortisieren.

Abb. 30: Blockbild-Erdwärme



Quelle: Landesamt für Umwelt, LFU Bayern

## A.9 Biomasse

Der regenerative Energieträger Biomasse (z. B. Holz, Stroh, Energiepflanzen) verfügt über ein erhebliches Potential, das über Verbrennungs- und Vergasungsverfahren für die Wärme- und Stromerzeugung erschlossen werden kann.

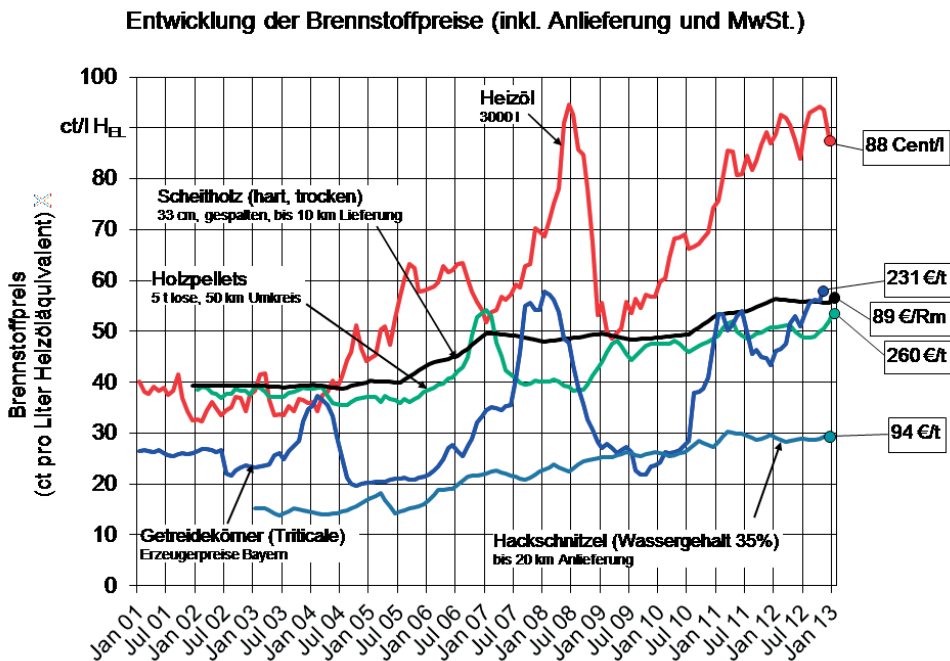
Die Verbrennungsverfahren für die Wärmeerzeugung sind – zumindest für den Brennstoff Holz – technisch ausgereift, erprobt und am Markt verfügbar. Bei dem Brennstoff Holz werden im Wesentlichen drei Verbrennungstechniken unterschieden:

- Scheitholzfeuerung,
- Hackschnitzelfeuerung und
- Holzpelletfeuerungen.

Die Feuerungsanlagen bestehen aus einem Biomassekessel und den dazugehörigen Nebenanlagen (Gebäude, Brennstoffbunker, Beschickungssystem, Abgasreinigungsanlagen und Kamin). Optimale Wirkungsgrade ergeben sich für Temperaturen unter 120°C. Da das freigesetzte CO<sub>2</sub> der Biomasseanlagen gleich der beim Verrottungsprozess ohnehin anfallenden Menge ist, gelten Biomasse-Anlagen als CO<sub>2</sub>-neutral.

Die Marktpreise der Rohstoffe schwanken regional sehr stark und sind abhängig vom Sortiment, der Herkunft, dem Aufbereitungsgrad, dem Trocknungsgrad und der Abnahmemenge, so dass auch hier sorgfältig die langfristige Wirtschaftlichkeit gerade in Relation zu den fossilen Brennstoffen abzuwägen ist.

Abb. 31: Entwicklung der Brennstoffpreise



Quelle: Technologie- und Förderzentrum, TFZ Bayern

## A.10 Contracting

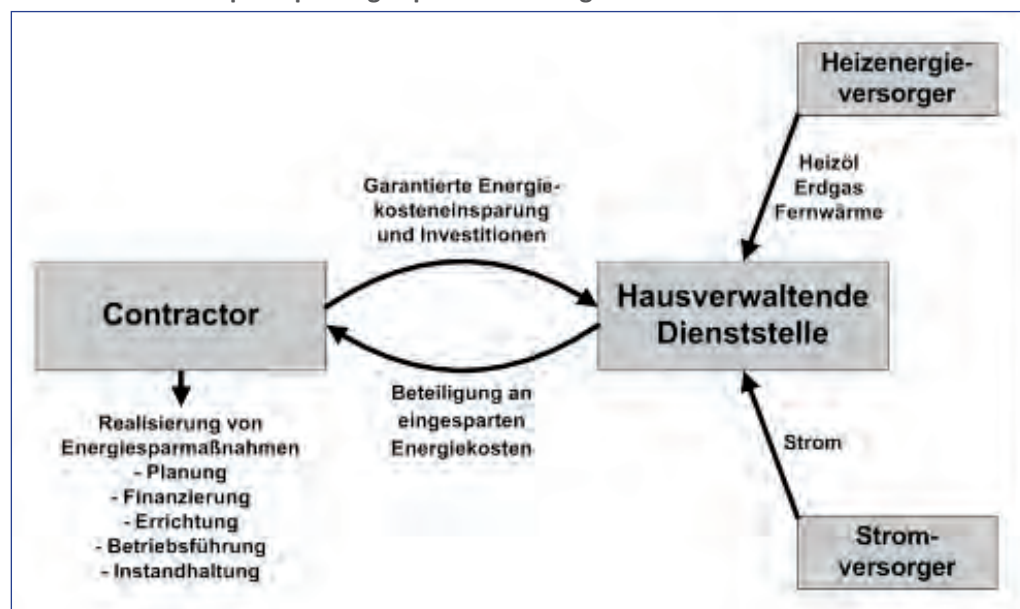
Beim Contracting ist nach zwei wesentlichen Prämissen zu unterscheiden. Zum einen die logistische und wirtschaftliche Auslagerung der Wärmeversorgung und Abrechnung. Zum anderen die Möglichkeit wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen der rationellen Energieverwendung trotz bestehender Hemmnisse, wie fehlender Investitionsmittel, zügig umsetzen zu können.

Das **Anlagen-Contracting** bezieht sich primär auf den Betrieb einer Energieanlage. Übliche Vertragslaufzeiten liegen zwischen 10 – 15 Jahre. Das **Einspar-Contracting** bezieht sich hingegen darauf, die angebotene Energie rationeller zu verwenden, ggf. auch durch Bedarfsreduzierung. Hierbei sind variable Laufzeiten von 5 – 10 Jahren möglich.

Beim Einspar-Contracting sollte die Minimierung des Energiebedarfs sowie die Optimierung von Regelungen im Vordergrund stehen. Hinzu kommen kurzfristig amortisierende Maßnahmen, wie z. B. organisatorische Maßnahmen oder Änderungen der Energielieferverträge. Zusätzlich denkbar ist die Nutzung überschüssiger Energien (z. B. aus Abwärme) anderer Einrichtungen.

Grundlage für die Durchführung von Contracting-Vorhaben ist immer ein vorliegendes Energiegutachten, nach dessen Ergebnis eine Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung gegeben ist. Nach Vollkostenrechnung (z. B. gemäß VDI 2067 Bl.1 ) wird erstens ein Kapitalwert deutlich größer als 0 erreicht und zweitens eine Amortisationszeit deutlich geringer als die prognostizierte Nutzungszeit der Investition erreicht.

Abb. 32: Funktionsprinzip Energiespar-Contracting



Quelle: Leitfaden Energieeinspar-Contracting, Deutsche Energie Agentur 2003

## 9. Verzeichnisse

### Abkürzungsverzeichnis

a	-	Jahr
B&R	-	Bike & Ride
BAFA	-	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	-	Blockheizkraftwerk
BMU	-	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CO <sub>2</sub>	-	Kohlenstoffdioxid
EK	-	Energiekonzept
EMB	-	Energie Mark Brandenburg GmbH
EW	-	Einwohner
GmbH	-	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
KfW	-	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	-	Kraft-Wärme-Kopplung
km	-	Kilometer
km <sup>2</sup>	-	Quadratkilometer
ha	-	Hektar
LED	-	Licht-emittierende Diode
m <sup>2</sup>	-	Quadratmeter
Mio.	-	Millionen
MIV	-	motorisierter Individualverkehr
MWE	-	Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten
ÖV	-	Öffentlicher Verkehr
Pkw	-	Personenkraftwagen
P&R	-	Park & Ride
PV	-	Photovoltaik
SWOT	-	Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) Threats (Risiken)
tägl.	-	täglich



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Abgrenzung Quartier Innenstadt	7
Abb. 2: Bevölkerungsentwicklung und -prognose	9
Abb. 3: Entwicklung der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten	9
Abb. 4: CO <sub>2</sub> -Emission im Land Brandenburg 1990-2009 (in Mio. t)	14
Abb. 5: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Land Brandenburg nach Emittentensektoren (1990/ 2009)	15
Abb. 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchsgruppen 1990 bis 2009	16
Abb. 7: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2001-2008	16
Abb. 8: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Stadt Nauen (2010)	17
Abb. 9: CO <sub>2</sub> -Bilanz je Einwohner (2010)	18
Abb. 10: Stand der Modernisierung – Innenstadt Nauen	19
Abb. 11: Eingesetzte Energieträger im Quartier	20
Abb. 12: Nahwärmenetz Karl-Bernau-Ring	20
Abb. 13: Endenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet	21
Abb. 14: Durchschnittlicher Heiz-/Wärmeverbrauch je m <sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr	22
Abb. 15: Energieverbrauch nach Haushaltssektoren je Einwohner und Jahr in der Stadt Nauen (2012)	26
Abb. 16: CO <sub>2</sub> -Emissionen innerstädtischer Privathaushalte nach Verbrauchssektoren (2012) (4,1 t/EW)	26
Abb. 17: Energiebausteine für eine Nachhaltige Stadtentwicklung	36
Abb. 18: Entwicklung Energieverbrauch nach Sektoren im Land Brandenburg	37
Abb. 19: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emission im Land Brandenburg in den einzelnen Sektoren	38
Abb. 20: CO <sub>2</sub> -Emission innerstädtischer privater Haushalte nach Verbrauchssektoren	40
Abb. 21: Bausteine der erweiterten Energie- und Klimaschutzstrategie	44
Abb. 22: Durchschnittliche Lichtausbeute von Straßenlampen in Lumen/Watt	49
Abb. 23: Eingereichte Plakate vom Bundeswettbewerb „Historische Stadtkerne - integriert denken und handeln“	54
Abb. 24: Energielabel	69
Abb. 25: Schema einer Lüftungsanlage	71
Abb. 26: KWK-Initiative Brandenburg	72
Abb. 27: Nutzungsgrad der Kesselvarianten	73
Abb. 28: Kollektorwirkungsgrad	75
Abb. 29: Solare Deckungsrate	75
Abb. 30: Blockbild-Erdwärme	76
Abb. 31: Entwicklung der Brennstoffpreise	77
Abb. 32: Funktionsprinzip Energiespar-Contracting	78

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Pkw-Bestand Nauen 2007-2011	10
Tab. 2: Installierte Anlagen regenerativer Energien in Nauen	17
Tab. 3: Anlagen regenerativer Energien im Untersuchungsgebiet (2012)	21
Tab. 4: Energiekennwerte nach VDI Richtlinie 3807 bezogen auf die Bruttogrundfläche	46
Tab. 5: Energiekennwerte nach VDI Richtlinie 3807 bezogen auf die Bruttogrundfläche	48
Tab. 6: Übersicht der Maßnahmenpalette zu Einzelbauteilen	57
Tab. 7: Wärmequellen im Vergleich	74

---

## Quellenverzeichnis

Ages GmbH 2007: Coaching Kommunalen Klimaschutz. Münster. Auf: <http://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/Energiekennwerte.pdf>. Zugriff am 14.12.2012.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2012): Statistischer Bericht E IV 4 - j/09. Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz im Land Brandenburg 2009. Potsdam.

BahnCard statt Dienstwagen. In: Jahresbericht GLS 2012. Bochum.

Bezirksamt Charlottenburg –Wilmerdorf (2011): Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept für den Klausenerplatzkiez in Berlin- Charlottenburg, B & S.U - Berlin Dezember 2011.

BINE Informationsdienst [Hrsg.] (2006): Gebäude sanieren – Schulen. Themeninfo I/2006. Karlsruhe.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): stadt:pilot spezial. Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und Klimaschutz in der Stadt von morgen. Berlin.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung [Hrsg.] (2010): energetisches sanieren gestalten - Leitfaden Baubestand nachhaltig weiterentwickeln. Berlin.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): ExWoSt-Informationen 42/1. EQ – Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere. Berlin.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): Heft 78 - Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung. Berlin/Bonn.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): Klimagerechte Stadtentwicklung in der Praxis. Ergebniskonferenz am 09./10. Oktober 2012. Berlin.

Bundesregierung (Hrsg.) (2012): Deutschland verändert sich. Saubere, sichere, bezahlbare Energie. Berlin.

Deutsches Institut für Urbanistik [Hrsg.] 2011: Klimaschutzleitfaden in Kommunen - Praxisleitfaden. Auf: <http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf>. Zugriff am 14.12.2012.

Der Tagesspiegel, Gut bezahlte Arbeitsplätze, in: Der Tagesspiegel, Nr. 21.604 vom 16.02.2013, S. 31. Berlin.

Der Tagesspiegel, Westbezirke verschwenden noch die meiste Wärme, in: Der Tagesspiegel, Nr. 21.683 vom 10.05.2013, S.13. Berlin.

Dietz, Gerald (2012): Brandenburg sammelt Öko-Leitsterne. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift, vom 14.12.2012. Potsdam.

DKB Wohnungsgesellschaft Thüringen (2012): Mieterjournal. Ausgabe 01/2012. Erfurt.

Edis AG 2012: Stammdaten von Dezember 2012. Potsdam.

Ergebnisprotokoll: Klimaschutzworkshop des Landkreises Havelland am 31.01.2013. Paaren/Glien.  
Ernst Basler & Partner (2012): Integriertes regionales Energie- und Klimaschutzkonzept der Region Havelland-Fläming. Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse. Vortrag vom 19.11.2012. Potsdam.

Ernst Basler & Partner (2012): Energietour (Skript). Vortrag vom 22.12.2012. Dahme/Mark.

Färber, Michael; Huttenloher, Christian (2012): Energieeffizienz und erneuerbare Energien. EU-Förderung für integrierte Stadt- und Regionalplanung. In: Planerin 2\_13, S. 33-34. Berlin.

FAZ, Von Petersdorff, Winand (2012): Strom vergeuden, aber stilvoll. In: Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, Nr. 35 vom 02.09.2012, S.39. Frankfurt am Main.

Gemeinde Hohenkammer (2009): Integriertes Energiekonzept für die Gemeinde Hohenkammer – Handlungsfelder (5), S. 49-52, 2011.

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (Hrsg.) (2012): Wohnungsunternehmen als Energieerzeuger. Beitrag der Wohnungswirtschaft zur Energiewende. Berlin/Hannover.

GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (Hrsg.) (2013): Energieprognose 2050. Sanierungsfahrplan. Auf: [http://web.gdw.de/uploads/GdW\\_Position\\_Energieprognose.pdf](http://web.gdw.de/uploads/GdW_Position_Energieprognose.pdf). Zugriff am 17.05.2013.

Investitionsbank des Landes Brandenburg (2012): Richtlinie Wirtschaft. RENplus. Auf: [http://www.ilb.de/de/wirtschaft/zuschuesse/renplus\\_2/index.html](http://www.ilb.de/de/wirtschaft/zuschuesse/renplus_2/index.html). Zugriff am 03.2012.

KfW Bankengruppe (Hrsg.) (2012): Info-Brief. Für Energieberater. Ausgabe Juni 2012.

KfW Bankengruppe (Hrsg.) (2012): Programmnummer 432 - Energetische Stadtsanierung. Auf: <https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000002110-M-Energetische-Stadtsanierung-432.pdf>. Zugriff am 01.06.2013.

Klimaschutzkonzept Havelland – Veranstaltung 8.11.2012. Auf: [http://www.havelland.de/fileadmin/dateien/amt66/Bilder/Klimaschutz/Klimaschutzkonzept/Klimaschutzkonzept\\_Havelland\\_Kurzfassung.pdf](http://www.havelland.de/fileadmin/dateien/amt66/Bilder/Klimaschutz/Klimaschutzkonzept/Klimaschutzkonzept_Havelland_Kurzfassung.pdf)

Krüßmann, Guido (2013): Die erneuerbaren Energien senken die Strompreise. Auf: [http://www.use-solar.de/EE\\_senken\\_die\\_Strompreise\\_G\\_Krussmann\\_4-2013.pdf](http://www.use-solar.de/EE_senken_die_Strompreise_G_Krussmann_4-2013.pdf). Zugriff am 05.04.2013.

Land Brandenburg. Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten (2011): Leitfaden zur Erstellung „Kommunaler Energiekonzepte“. Auf: [http://www.ilb.de/media/dokumente/dokumente\\_fuer\\_programme/dokumente\\_mit\\_programmzuordnung/wirtschaft/zuschuesse/17\\_renplus/RENplus\\_MWE\\_Leitfaden\\_Energiekonzepte\\_kommunal.pdf](http://www.ilb.de/media/dokumente/dokumente_fuer_programme/dokumente_mit_programmzuordnung/wirtschaft/zuschuesse/17_renplus/RENplus_MWE_Leitfaden_Energiekonzepte_kommunal.pdf). Zugriff am 13.04.2011.

Lehmann, Bert (1999): Bau- und Siedlungsstruktur als Determinante des Energieverbrauchs privater Haushalte, Promotion, Berlin.

Märkische Allgemeine Zeitung, Bihler, Claudia (2012): Brennstoff aus Prignitzer Wind. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 17.10.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Dpa/net (2012): Bis zu 100 Euro mehr für Strom. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 16.10.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Einecke, Jana (2012): Pro Jahr ein halbes Atomkraftwerk. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 01.08.2013, S. 7. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Energie aus Brandenburg [Verlagsbeilage] (2012). In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 16.11.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Engels, Alexander (2013): Eon-Edis trennt Netz und Vertrieb. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 04.04.2013. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Gottwald, Kathrin (2012): Auf der Suche nach der grünen Energie. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 26.03.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Klix, Henry (2012): Jedes verpennte Jahr verbaut eine Chance. Regionalplanung empfiehlt Kommunen, sich stärker in die Energiewende einzubringen. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 27.12.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Wegener, Jens (2012): Nauen leitet die Energiewende ein. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 14.04.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Schulz, Marion (2012): Fernwärmepreise auf Rekordtief. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 19.10.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Wegener, Jens (2012): Nauen prüft Bildung eines Stadtwerkes. Zeitweiliger Ausschuss nimmt Arbeit auf. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 24.10.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Wegener, Jens (2012): Neue Heizung für Schloss Ribbeck. In: Märkische Allgemeine Zeitung vom 10.11.2012. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Wegener, Jens (2012): Die Brennerei ist schon am Netz. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 13.12.2012, S.11. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Wegener, Jens (2013): Alles neu. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 16.05.2012, S.13. Potsdam.

Märkische Allgemeine Zeitung, Zweigler, Reinhard (2012): Energiesanierung lohnt sich. In: Märkische Allgemeine Zeitschrift vom 20.12.2012. Potsdam.

Medrow, Thomas (2012): Heizungsjournal. Sonderdruck. Ein Beitrag zur Energiewende. Heft 10 Oktober 2012. Möglingen.

Meso Systemdaten Stadt Nauen. Zugriff am 26.09.2012. Nauen.

Meinke (2012): Stellplatzerfassung der Innenstadt Nauen. November 2012.

Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (2012): Energetischer Umbau im Quartier. Werkstattgespräch des MIL und BBU am 13.12.2012. Auf: <http://www.mil.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.316146.de>, Zugriff am 12.12.2012.

Ministerium für Wirtschaft (2008): Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg. Auf: [http://www.energie.brandenburg.de/media/bb1.a.2755.de/Energiestrategie\\_2020.pdf](http://www.energie.brandenburg.de/media/bb1.a.2755.de/Energiestrategie_2020.pdf). Zugriff am 14.08.2013.

Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten (2012): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Auf: <http://www.zab-energie.de/files/media-download/dokument/unterlage/energiestrategie-2030-881.pdf>, Zugriff am 14.08.2013.

Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten (2012): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Katalog der strategischen Maßnahmen. Auf: <http://www.zab-energie.de/files/media-download/dokument/unterlage/energiestrategie-2030-massnahmen-882.pdf>, Zugriff am 14.08.2013.

Pahl-Weber, Elke (2013): Den Blick aufs ganze Viertel richten. In: Immobilienwirtschaft (Zeitschrift), Ausgabe 09/2013.

Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming (2012): Energieprofile- - Nauen. Auf: <http://www.havelland-flaeming.de/index.php?n=1&id=10000>. Zugriff am 26.09.2012.

Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming (2012): Integriertes regionales Energie- und Klimaschutzkonzept, Zwischenbericht, Ernst Basler & Partner Potsdam November 2012.

Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming (2013): Integriertes regionales Energie- und Klimaschutzkonzept, Kurzbericht, Ernst Basler & Partner Potsdam August 2013.

SPD Landtagsfraktion Brandenburg (2012): Energieland Brandenburg. Herausforderungen und Chancen der Energiewende. Märkische Hefte 24. Ausgabe August 2012. S. 12. Potsdam.

Stadt Oderan (2006): Energieeffizienz für kleinere und mittlere Kommunen. Auf: [http://www.een-sachsen.de/component/option,com\\_frontpage/Itemid,1/](http://www.een-sachsen.de/component/option,com_frontpage/Itemid,1/). Zugriff am 14.03.2013.

Stadt Potsdam 2011: Stadtentwicklungskonzept Verkehr für die Landeshauptstadt Potsdam. Auf: <http://www.potsdam.de/cms/beitrag/10082973/996299/>. Zugriff am 26.09.2012.

Stadt Nauen (2011): Wachstumsregion Nauen. Wirtschaft - Daten und Fakten 2011. Nauen.



Stadt Nauen (2012): Vorbericht zum Haushaltsplan 2013. Auf: [http://ris.nauen.de/instanz\\_1/belege/10\\_bv\\_2012\\_000166.htm](http://ris.nauen.de/instanz_1/belege/10_bv_2012_000166.htm). Zugriff am 15.02.2013.

Stadt Nauen: Einwohner-Bestandsstatistik, Stichtag: 23.10.2012. Nauen.

Stadt Nauen: Internetseite Nauen, [www.nauen.de](http://www.nauen.de). Zugriff am 23.10.2012.

Stadt Teltow (Hrsg.) (2010): Integriertes Klimaschutzkonzept. Teltow.

Landesamt für Bauen, Verkehr und Raumbeobachtung (2012): Strukturatlas Land Brandenburg. Auf: <http://strukturatlas.brandenburg.de>. Zugriff am 18.02.2012.

TAG Wohnjournal 01/2013 S. 7, TAG unterstützt Stadt Nauen bei der Umsetzung des Energiekonzepts. Erfurt, 2013.

ZAB Energie (2013): Übersicht RENplus Förderkonditionen 2013. Auf: <http://www.zab-energie.de/files/media-download/dokument/unterlage/renplus-uebersicht-898.pdf>. Zugriff am 26.08.2013.

